



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS DE ÁREAS EXPUESTAS A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
QUE GENERAN RIESGOS DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN
LA SOCIEDAD MINERA PACIFICO SUR

AJILA CHUCHUCA DARWIN LEONEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS DE ÁREAS EXPUESTAS A LA CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA QUE GENERAN RIESGOS DE ENFERMEDADES
OCUPACIONALES EN LA SOCIEDAD MINERA PACIFICO SUR

AJILA CHUCHUCA DARWIN LEONEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS DE ÁREAS EXPUESTAS A LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA QUE
GENERAN RIESGOS DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN LA SOCIEDAD
MINERA PACIFICO SUR

AJILA CHUCHUCA DARWIN LEONEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

GUERRERO AZANZA MARIUXI YAMILET

MACHALA, 21 DE SEPTIEMBRE DE 2021

MACHALA
21 de septiembre de 2021

PROYECTO EMPRESA MINERA

por Darwin Leonel Ajila Chuchuca

Fecha de entrega: 26-ago-2021 12:04a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1636080654

Nombre del archivo: AJILA_CHUCHUCA_DARWIN_LEONEL_PT-170521_EC.docx (34.84K)

Total de palabras: 3751

Total de caracteres: 20292

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, AJILA CHUCHUCA DARWIN LEONEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Análisis de áreas expuestas a la contaminación acústica que generan riesgos de enfermedades ocupacionales en la sociedad minera Pacifico Sur, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de septiembre de 2021



AJILA CHUCHUCA DARWIN LEONEL
0751020173

PROYECTO EMPRESA MINERA

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

2

www.ctera.org.ar

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mis padres que me dieron la oportunidad de estudiar la carrera universitaria en esta prestigiosa institución, por su esfuerzo, dedicación y esmera confianza. A mis hermanos que su compañía y consejos son el impulso para finalizar esta etapa muy importante de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, a mis padres que son las bases de mi futuro e inspiración para cumplir todas mis metas y a mis profesores que gracias a sus conocimientos impartidos día a día, he logrado crecer personalmente y científicamente para ser un gran profesional en la sociedad.

RESUMEN

El ruido es uno de los agentes más existentes dentro de una actividad industrial que genera preocupación al momento de estudiar los distintos riesgos que produce en el entorno y el trabajador. Por lo mismo es que se debe conocer principalmente donde son las áreas que mayormente ocurre este fenómeno y qué medidas correctivas se debe implementar para tratar de mitigar el impacto. La investigación se enfoca a encontrar áreas expuestas a contaminación sonora, mediante equipos especializados para monitoreo de ruido y sistemas de información geográfica en la sociedad minera Pacifico Sur, provincia Azuay, cantón Camilo Ponce Enríquez, Sitio San Patricia. Se demuestra una base de recopilación de datos numérica para la evaluación del ruido en cada sector identificado por mapas cartográficos que son: Área de transformador, Área de Compresor, Área de Wincha, Frente de trabajo o perforación, que serán comparados con normativa vigente Nacional Ecuatoriana e internacional de Perú y Colombia direccionado riesgos industriales y seguridad laboral para un análisis e interpretación de resultados. Lo que se busca en el documento es llamar la atención en la importancia de medir el riesgo y generar medidas correctivas.

Palabras claves: Ruido, riesgo ocupacional, minería, normas, prácticas de prevención, contaminación acústica

ABSTRACT

Noise is one of the most existing agents within an industrial activity that generates concern when studying the different risks it produces in the environment and the worker. For this reason, it is necessary to know mainly where are the areas where this phenomenon occurs most and what corrective measures must be implemented to try to mitigate the impact. The research focuses on finding areas exposed to noise pollution, using specialized equipment for noise monitoring and geographic information systems and implementing corrective practices among the workers of the mining company Pacifico Sur, Azuay province, Cantón Camilo Ponce Enríquez and Sitio San Patricia. A numerical data collection base is offered for the evaluation of noise in each sector identified by cartographic maps that are: Transformer Area, Compressor Area, Wincha Area, Work or drilling front, which will be compared with current Ecuadorian National regulations. and international of Peru and Colombia addressed Industrial risks and occupational safety for an analysis and interpretation of results. What is sought in the document is to draw attention to the importance of measuring industrial risk and generating corrective measures.

Keywords: Noise, occupational risk, Mining, Standards, prevention practices, noise pollution

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	9
Objetivo General	9
Objetivos específicos	9
DESARROLLO	10
Argumentación Teórica	10
Marco Normativo	13
Enfoque de diagnóstico	17
METODOLOGÍA	20
Materiales y métodos	20
RESULTADOS	25
Propuesta de plan de remediación	28
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Normativa	11
Tabla 2: Recolección de datos en las zonas de riesgo acústico para los obreros.	18
Tabla 3: Criterios de evaluación de normativas nacional e internacionales	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Área de estudio	23
Figura 2: Mapa de las zonas con alto riesgo de contaminación acústica de la empresa “Pacífico Sur”.	31
Figura 3: Charlas con el Ing. En seguridad industrial y riesgo laboral Byron Silva y el Dr. Fausto Sangurima, técnicos encargados de preparación del personal	39
Figura 4: Ubicación del sector Área de transformador	39
Figura 5: Equipo de protección personal para el ingreso de la mina	39
Figura 6: Área de compresores	40
Figura 7: Área de Wincha y Frente de perforación (Medición sonora)	40
Figura 8: Señaléticas informativas sobre el uso obligatorio de EPP y Diseño de mapas de áreas con riesgo acústico.	40

INTRODUCCIÓN

En el ambiente laboral que generalmente parte de actividades dentro y fuera de la mina, la hipoacusia o bien conocida como enfermedad por trauma acústico se da debido a la variedad de máquinas, equipos y herramientas que se utiliza para la extracción del mineral, lo cual produce un desencadenado tipo de ruidos de diferentes frecuencias, que sin medidas preventivas de seguridad pueden ocasionar severos daños al obrero expuesto en esta área.

Estudios realizados por OMS menciona que el ruido es un fenómeno que ocasiona daños a la calidad de vida de los trabajadores; entre estos están el estrés, pérdida de la función sonora, pero se reconoce que la sociedad se ha ido adaptando a este problema, la OMS lanzó un acuerdo sobre los límites máximos permisibles (LMP) de 65 dB y 55 dB en la noche que podría soportar una persona para mitigar el impacto generado. Citado por (Andrés 2019, página 14) de (Martin, 2017). Sin embargo, en la normativa Nacional del Decreto de seguridad industrial y salud de los trabajadores 2393 literal 6 menciona que los (LMP) de presión sonora para un trabajador, es de 85 dB por 8 h habitualmente.

En consecuencia, es importante realizar un estudio que amerite determinar las áreas con posibles riesgos que se están suscitando en el entorno de la actividad, direccionado a contaminación acústica a exposición de los trabajadores, en la Asociación Minera Autónoma 12 de octubre de la concesión Pacifico Sur, ubicada en la provincia Azuay, Cantón Camilo Ponce Enríquez, Sitio San Patricia. Lo que se pretende conocer es cuáles serían las áreas con mayor exposición de ruido, identificar y delimitar estos sectores para implementar las medidas correctoras y brindar seguridad.

De acuerdo al planteamiento base de la investigación se optó por desarrollar objetivos enfocados en (1) Identificar las áreas más expuestas a contaminación sonora utilizando herramientas tecnológicas de medición satelital y acústica. (2) Realizar un diagnóstico del área de estudio para identificar zonas con altos niveles de ruido. (3) Diseñar un mapa de riesgos de las zonas que generan niveles de ruido superiores de los LMP que

está expuesto el trabajador en sus actividades mineras. (4) Implementar las medidas correctoras para mitigar los riesgos laborales

La metodología que se utiliza en este estudio se desarrolla en una descripción cualitativa y cuantitativa que comprende directamente técnicas de investigación in situ y el análisis de fuentes bibliográficas científicas y experimentales, la correlación de normativa nacionales e internacionales, el uso de herramientas tecnológicas satelitales de georreferenciación y diseño como ArcGIS y AutoCAD.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar las áreas más expuestas a contaminación sonora, mediante herramientas tecnológicas de medición satelital y acústica, para salvaguardar la calidad de vida de los trabajadores.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del área de estudio para identificar zonas con altos niveles de ruido.
- Diseñar un mapa de riesgos de las zonas que generan niveles de ruido superiores de los LMP que está expuesto el trabajador en sus actividades mineras
- Implementar las medidas correctoras para mitigar los riesgos laborales

DESARROLLO

Argumentación Teórica

Definición de ruido

Se describe como un fenómeno de onda sonora que es molesto para una persona, grupo o en calidad física, puede ocasionar alteraciones psicológicas y fisiológicas al individuo, en sí el ruido es un sonido que es determinado o calificado por el cuerpo receptor en una sugerencia subjetiva de la situación.(Loor et al. 2017)

Medición de ruidos

El equipo que se utiliza en este tipo de estudios se denomina sonómetro, que enmarca en sus registros evaluados en unidad dB (A) que se refiere a la presión sonora y significa decibelios en un tiempo determinado, otro de ello de igual potencialidad es el dosímetro, que se encarga de cumplir las mediciones sonoras y de tamaño particular.(Mamani et al. 2021)

Contaminación acústica

En referencia a la salud del individuo, dicha contaminación provoca significativos trastornos en la calidad de vida, algunos especialistas manifiestan que la exposición continua o intermitente de altos niveles de ruido en el entorno puede provocar severas situaciones, como pérdidas auditivas temporal o en su totalidad de manera irreversible.(Alfie Cohen y Salinas Castillo 2017)

En otra concepción se conoce que la contaminación acústica es toda alteración física del entorno ambiental de un lugar. A esto se refiere la variada emisión de niveles de ruido, se diferencia de otros tipos de contaminación por ser barato y no acumulativo en el medio ambiente, sin embargo, causa estragos de acumulación en el ser humano, el cual

es muy complejo y práctico a la vez de cuantificar y se localiza en actividades de distintas índoles.(Amable Álvarez et al. 2017)

Estudios demuestran que la exposición de ruidos superiores al límite de soporte, no solo afecta a la capacidad auditiva de la persona, sino también la concentración y captación en sus actividades motrices, por lo tanto, se considera irritable en su comportamiento y difícil descanso de recuperación. Según el departamento de la NIOSH, de los Estados Unidos menciona que la mayor parte de actividades que se realizan en áreas industriales tienden a sufrir estos traumas con más riesgos de hipoacusia.(Kiallih Quintero 2018, page 18-19)

Ruido Industrial

Se entiende por ruido industrial al fenómeno que causa una molestia y alteración en la salud humana, al realizar actividades con equipos y maquinaria, donde principalmente aquellos individuos que están frente a este tipo de riesgos sufren traumas tanto psicológicos como físicos.(Manrique Llanos 2018, page 14)

Tipos de ruidos;

“Según se subdividen en tres grupos por” (Caamaño et al. 2018).

Ruido continuo: Se entiende como los niveles sonoros se mantienen en una constante línea de tiempo donde suben o bajan dichos intervalos de sonido.

Ruido Intermitente: Esto sucede cuando la presión sonora varía consecutivamente en un tiempo prolongado.

Ruido de impacto: Se reconoce al tipo de ruido que se genera en un lapso de tiempo, es decir separadas por más de un segundo donde la presión sonora se da en intervalos muy altos o bajos de lo que se tiene registrado.

Riesgos Físico

En esta concepción se conoce como lesión traumática, que empieza desde lo más mínimo hasta lo más grave, se mide estas lesiones por los tipos de accidentes, aquí incluyen los incendios, caídas de rocas, de altura, de explosión, caídas y de electrocución. Pero principalmente el riesgo que se presenta con más frecuencia y difícil

de corregir es el ruido, en este caso que se da en las actividades mineras, como voladuras, explosiones, funcionamiento de máquinas, caídas de material rocoso, manipulación de material y minerales, etc.(Donoghue 2004, page 283)

“Según estudios se conoce que los riesgos físicos, como factores de riesgo tales como el ruido, vibraciones, iluminación y temperatura, tiene un alto nivel de probabilidad de presentarse como daños perjudiciales a la salud de los obreros”(Ángeles Rodríguez 2017, página 18).

Hipoacusia

Se conceptualiza la hipoacusia inducida por ruido como la pérdida total o parcial de uno o los dos oídos, tanto temporal como de forma permanente, la misma que nace de niveles de presión sonora superiores a los límites máximos permisibles que estipula la norma, los tipos acústicos que generan traumas pueden ser continuos, intermitentes o de impacto durante un periodo largo determinado para el individuo.(Ángel Echevarría 2020)

Audiometría

Se lo denomina a la evaluación que ayuda a determinar las consecuencias de los traumas acústicos, que involucra la pérdida sonora, con intención de conocer los umbrales máximos que tiene el paciente al escuchar las frecuencias de notas puras, tanto el espacio aéreo como en el óseo que registra en una gráfica, las frecuencias se leen Hertz y la intensidad del sonido en decibelios, la valoración permite llevar un control y seguimiento de la salud de los obreros en la empresa.(Sierra et al. 2017)

Relación ruido y desempeño

Staal(2004) menciona en sus estudios realizados, de planteamiento actuales sobre el desempeño de trabajo confrontando el estrés, afirmando que el rendimiento tiende a ser negativo en la producción de sus actividades laborales, con resultados verídicos que califica al ruido intermitente mucho más perjudicial que el continuo. Citado por (Oyola 2019, page 143)

Marco Normativo

Para el siguiente trabajo se tomó los siguientes cuerpos normativos como base legal para el respectivo análisis.

Tabla 1: Normativa

Cuerpo Legal	Descripción
Constitución del Ecuador del 2008	Art. 326: "... 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar."
Decisión 584: Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable a los cuatro países de la subregión andina (Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia)	Art. 11: "En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial ..." Art. 12: "Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo."
Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo en donde se desglosa la aplicación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.	Art. 1: "Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos: a) Gestión administrativa..." "b) Gestión técnica..." "c) Gestión del talento humano..." "d) Procesos operativos básicos..."
Código de Trabajo. Vigente	TÍTULO IV: Capítulo I: 353.- Indemnizaciones a cargo del empleador. - El empleador está obligado a cubrir las indemnizaciones y prestaciones establecidas en este Título, en todo caso de accidente o enfermedad profesional, siempre que el trabajador no se hallare comprendido dentro del régimen del Seguro Social y

	protegido por éste, salvo los casos contemplados en el artículo siguiente.
Código del Trabajo	TÍTULO IV: Capítulo V: Art. 410: Obligaciones respecto de 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. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto 2393	CAPÍTULO V: Art. 55.- RUIDOS Y VIBRACIONES. Literal 6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos(sic) 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. Literal 7). Nivel Sonoro Tiempo de exposición por jornada/hora /dB (A - lento) 85 8 90 4 95 2 100 1 110 0 25 115 0 125
Ley de Minería (R.O. Suplemento 517: 29-enero 2009)	Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias

	<p>pertinentes, dotándolos de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictarán las instituciones correspondientes.</p>
<p>Reglamento de Seguridad Minera. Resolución 20 Registro Oficial 247 de 16-may.-2014</p>	<p>Art. 8.- Obligaciones de los titulares de derecho minero. - Son obligaciones de los titulares de derechos mineros: a. Preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso a las instalaciones y áreas de operación minera. b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente. c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo.</p> <p>Art. 11: Obligaciones del personal minero.- Tanto el personal administrativo, trabajadores (as) permanentes o temporales, visitantes o contratistas, pasantes, estudiantes, personal técnico, autoridades de control, funcionarios de entidades estatales, etc.; que tengan acceso a las instalaciones y áreas de operación minera en sus distintas fases, están obligados a acatar las medidas de seguridad y salud</p>

	<p>en el trabajo minero contempladas en este Reglamento y en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de cada Titular Minero.</p> <p>Art. 179.- PROTECCIÓN AUDITIVA.</p> <p>1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva. 2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.</p>
<p>NORMA AMBIENTAL</p> <p>TULSMA: límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones libro vi anexo 5. Tabla 1.</p>	<p>Los niveles de presión sonora equivalente, Pase, expresados en decibeles, en ponderación con escala A:</p> <p>Zona Industrial: DE 06H00 A 20H00 = 70dB y de 20H00 À 06H00 = 65</p>
<p>República de Colombia, presión sonora de la Resolución 8321</p>	<p>Art 42. estipula que por ningún motivo una persona puede estar expuesta a ruidos por encima de los 115 dB(A) ni por un tiempo mínimo.</p> <p>Tabla 5. Valores permisibles para ruido continuo o intermitente en Colombia.</p>

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Horas de exposición</th> <th>Nivel de presión sonora dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 7 a 8 horas</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>De 4 horas con 30 minutos a 6 horas</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>De 3 horas con 30 minutos a 4 horas</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>3 horas</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1 hora con 30 minutos</td> <td>102</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>30 minutos</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>15 minutos o menos</td> <td>115</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Colombia (1983).</p>	Horas de exposición	Nivel de presión sonora dB(A)	De 7 a 8 horas	90	De 4 horas con 30 minutos a 6 horas	92	De 3 horas con 30 minutos a 4 horas	95	3 horas	97	2 horas	100	1 hora con 30 minutos	102	1 hora	105	30 minutos	110	15 minutos o menos	115
Horas de exposición	Nivel de presión sonora dB(A)																				
De 7 a 8 horas	90																				
De 4 horas con 30 minutos a 6 horas	92																				
De 3 horas con 30 minutos a 4 horas	95																				
3 horas	97																				
2 horas	100																				
1 hora con 30 minutos	102																				
1 hora	105																				
30 minutos	110																				
15 minutos o menos	115																				
<p>Normativa Peruana nivel de ruido Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería N.º 024</p>	<p>ANEXO N.º 12: Nivel de ruido</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala de ponderación "A"</th> <th>Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>82 decibeles</td> <td>16 horas/día</td> </tr> <tr> <td>83 decibeles</td> <td>12 horas/día</td> </tr> <tr> <td>85 decibeles</td> <td>8 horas/día</td> </tr> <tr> <td>88 decibeles</td> <td>4 horas/día</td> </tr> <tr> <td>91 decibeles</td> <td>1 1/2 horas/día</td> </tr> <tr> <td>94 decibeles</td> <td>1 hora/día</td> </tr> <tr> <td>97 decibeles</td> <td>1/2 hora/día</td> </tr> <tr> <td>100 decibeles</td> <td>1/4 hora / día</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: MSHA (Mine Safety and Health Agency de USA)</p>	Escala de ponderación "A"	Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral	82 decibeles	16 horas/día	83 decibeles	12 horas/día	85 decibeles	8 horas/día	88 decibeles	4 horas/día	91 decibeles	1 1/2 horas/día	94 decibeles	1 hora/día	97 decibeles	1/2 hora/día	100 decibeles	1/4 hora / día		
Escala de ponderación "A"	Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral																				
82 decibeles	16 horas/día																				
83 decibeles	12 horas/día																				
85 decibeles	8 horas/día																				
88 decibeles	4 horas/día																				
91 decibeles	1 1/2 horas/día																				
94 decibeles	1 hora/día																				
97 decibeles	1/2 hora/día																				
100 decibeles	1/4 hora / día																				

Elaborado por: El Autor

Enfoque de diagnóstico

En el presente trabajo se basó en el seguimiento de dos tipos de investigación cualitativo y cuantitativa, que hace referencias tanto de campo como el de fuentes bibliográficas, con el hecho de identificar los posibles riesgos laborales que se está suscitando en el área de estudio, a través de diferentes herramientas digitales y programas de mapeo, que nos permiten recolectar información certera para tomar una interpretación y análisis verídico de la contaminación acústica que se está dando principalmente en los trabajadores.

Teniendo un alcance de investigación descriptivo, debido que estudia el fenómeno presente con la intención de ayudar a esclarecer el problema, basándose en la recolección minuciosa de datos cuantitativos, sin embargo, aquí se establecen criterios de plantear hipótesis de forma opcional con el hecho de esclarecer el fenómeno de

estudio.(Ramos y Galarza 2020)

En siguiente método aplicado es la investigación de campo, la misma que describe una interacción directa en la zona de estudio, con el fin de tener evidencias certeras de la situación que se está suscitando y plantear una hipótesis con la recolección de datos; basado en técnicas de observación directa e indirecta con el fin de esclarecer los problemas e incógnitas planteadas en el estudio.(Sánchez Carles et al. 2018)

La Investigación correlacional presenta la relación que existe entre dos o más variables. De igual forma lo que busca es llegar a un criterio específico tomando en cuenta un estudio de fenómenos entre sí. Aquí resalta un estudio cuantitativo y cualitativo en la recolección de información, ya que se basa en los registros de la toma de muestras para posteriormente determinar los hallazgos de la posible hipótesis planteada con el hecho de brindar una solución a la población o individuos.(Ramos y Galarza 2020)

En consecuencia, los datos obtenidos en el área de estudio, son analizados e interpretados para realizar una comparación efectiva con los parámetros de la normativa nacional como internacionales, estas son las siguientes: Legislación Ecuatoriana el Decreto Ejecutivo 2393. RSST, Normativa Técnica Colombiana Resolución 832, Normativa Peruana del reglamento SSOM.

Descripción del área de estudio

Estudio se ubica en el Cantón Camilo Ponce Enríquez, Sitio San Patricia, Provincia El Azuay. Dentro de la institución de la Asociación de mineros autónoma 12 de octubre, la misma que realizan actividades de explotación de minas y canteras, lo cual se pudo evidenciar en la sociedad Pacifico Sur, zona en que se identifica los riesgos laborales y salud ocupacional. Con coordenadas UTM, X: 642456, Y: 9662927, cota 372.

Especialmente con la participación del Máster de Riesgos Laborales y Seguridad Industrial, Ing. Byron Silva y Ing. Geólogo Víctor Andrade, pasamos a identificar las principales áreas donde existe los posibles riesgos a la salud de los trabajadores, tanto como el interior y exterior de la concesión minera, estos lugares se conocen como: Zona de transformadores, lugar en el que existe un personal para manipular este centro de equipos que tienen riesgos eléctricos y acústicos, tiempo de exposición de

contaminación acústica al trabajador 30 min. En la siguiente área se encuentra el equipo de compresores, participa un trabajador para la manipulación, se frecuenta una exposición a riesgos auditivos de carácter intermitente, máximo de exposición de 15 a 30 minutos al encender y apagar. En la siguiente zona se encuentra en el interior de la bocamina, con el nombre de Wincha, área en donde encontramos de 1 a dos trabajadores manipulando esta maquinaria, el riesgo de exposición al ruido es de 6 horas. Y por último encontramos el área de perforación donde se encuentran 2 trabajadores cumpliendo el rol de perforación de la roca con un martillo o barrenador, con un riesgo de exposición de 4 a 5 horas. Por lo tanto, es importante conocer y analizar la situación de riesgos en que se encuentran expuestos los trabajadores, para ello se ayudó con equipo de medición de ruido y determinación de las áreas de influencia. Es importante mencionar que todos los sectores puestos a identificación y evaluación de riesgos a daños auditivos contaban con las medidas preventivas para los trabajadores, incluyendo equipo de protección personal.



Figura 1 :Área de estudio
Elaborado por: El Autor

METODOLOGÍA

Materiales y métodos

La metodología aplicada en la estructura del proceso de investigación fue implementar actividades para alcanzar la información que se tiene prevista, enfocado en la investigación de campo se procedió a identificar cada una de las áreas donde ocurre una incidencia con riesgo alguno, así mismo la investigación documental que influye en la revisión bibliográfica de diferentes fuentes confiables de búsqueda, como libros, revistas, repositorios digitales y normativa ambiental del Ecuador, Perú y Colombia. Indican tablas con parámetros de nivel sonoro estandarizados de LMP según el tiempo de exposición a cierto daño acústico.

Punto de inicio: Ubicación y zonificación de la concesión minera “Pacífico Sur”, mediante la entrevista y capacitación realizada en la empresa denominada asociación autónoma minera 12 de octubre por el personal técnico especializado en Salud, Seguridad Industrial, Geología, Minas y Medio ambiente. En el cantón Camilo Ponce Enríquez, Sitio la Patricia, con el hecho de conocer la problemática del objeto de estudio.

Procesos para la obtención de los datos

Se coordinó con los funcionarios de la empresa, para un estudio técnico programado para proceder a tener los permisos necesarios y tiempo exacto, para realizar el procedimiento sistemático de investigación se llevó a cabo mediante “la entrevista” relacionado a la normativa nacional en daños auditivos al personal de trabajo en las áreas de estudio y por ende como indicador la seguridad industrial y salud ocupacional. Con la cooperación de los trabajadores y profesionales de planta, tomando las medidas preventivas de seguridad se logró obtener la información.

Recurso

Materiales: Equipo de protección personal para actividad minera, Linternas, libreta de apuntes

Herramientas: Sonómetro, cámara fotográfica, impresora, laptop, internet, celular y GPS.

Económicos: Uso de internet, impresiones, transporte, alimentación

Humanos: Investigador de proyecto y Asesora de proyecto complejo y tesis de grado.

Criterios de exclusión:

Libros y artículos de revista científicas publicadas del 2017 en adelante.

Documentos con identificación: ISSN y/o ISBN

Tratamientos de datos

Los datos recolectados con el GPS fueron preparadas y estudiados en cada lugar de muestreo, los cuales fueron aptos para la gráfica de georreferenciación en el mapa cartográfico, se lo procesó directamente en la calculadora Excel para la conversión de coordenadas en grados a UTM, para posteriormente ilustrar cada punto seleccionado utilizando el programa ArcGIS, ver **tabla 2, figura 1.**

Por otro lado, con seguimiento técnicos y conocimiento en manejo de AutoCAD para planteamiento estructurales, se me otorgó un aprendizaje e información de la empresa minera, tuvo la participación el Ingeniero Geólogo Víctor Andrade, de igual forma se subió en formato Excel para desarrollar el mapa de identificación de riesgos, ver **Figura 2.**

Para la toma de muestras de nivel de sonido se utilizó un sonómetro en cada sector, se planteó a seguir la guía número uno de la normativa del Perú que trata sobre Seguridad y riesgo laboral, los resultados se pueden evidenciar en la **tabla 3.** Siguiendo los cuatro pasos importantes que son:

- Establecer el tiempo del muestreo
- Dar a conocer a los trabajadores
- Calibrar el equipo de medición
- Tomar la muestra con el sonómetro

Análisis de información

Mediante la selección de datos y resultados obtenidos, se realizó una interpretación para posteriormente analizar la información con el hecho de llevar a cabo las conclusiones del proyecto. **Tabla 4**

Tabla 2: Coordenadas Geográficas de ubicación

Nombres	Coordenadas Geográficas		Horas
	Easting (X)	Northing (Y)	
Área de transformador	642456	9662927	10:00 am
Área de compresor	642275	9662527	10:20 am
Área de Wincha	642486	9662708	11:00 am
Área de perforación	642405	9662912	11:20 am

Elaborado por: El Autor

En la metodología que se tomó para la recolección de datos de puntos de georreferenciación y muestreo de nivel acústico se procedió a fuentes bibliográficas, donde detalla la guía para la toma de muestra en medición de niveles acústicos y preparación de equipo

Tabla 3: Recolección de datos en las zonas de riesgo acústico para los obreros.

Área o puesto de trabajo	N.º de trabajados	Tiempo laboral	dB marcados	Observaciones
Transformador	1	30 min	60 dB	En esta área el obrero manipula el encendido y apagado de los equipos en lapsos de tiempo corto, donde además de exposición a ruido se tiene riesgos eléctricos.
Área de compresor	1	30 min	75 dB	En este sector el obrero se expone al riesgo de ruido en un periodo corto de

				encendido y apagado de la maquinaria.
Wincha	2	6 horas	75 dB	Maquinaria para uso de transporte de material pesado, donde participan dos personas. El riesgo de exposición acústica es alto debido al ruido de impacto que genera al caer el material en el carro minero.
Área de perforación	2	4 – 5 horas	116 dB	Se encuentran dos obreros operando los martillos hidráulicos para realizar huecos cilíndricos donde se colocarán los explosivos y destruir el macizo rocoso. La exposición acústica es intermitente con alto riesgo.

Elaborado por: El Autor

Análisis

En el cuadro se demuestra la recolección de datos a través de herramientas tecnológicas e investigación bibliográfica, tomando las mediciones in situ, siguiendo los procedimientos técnicos de medición de ruidos de la guía N.º 1 como lo explica la tabla en el parámetro peruano, para calibración del sonómetro y procedimiento técnico para la toma de muestras en las áreas que son vulnerables. En el cuadro encontramos cuatro áreas que han sido estudiadas para la evaluación correspondiente.

RESULTADOS

Tabla 4: Matriz comparativa de criterios de evaluación en función a la normativa nacional e internacional.

Áreas	N.º de obreros	Exposición laboral	dB marcados	República del Ecuador, por tiempo de exposición de ruido Art. 55 del Decreto Ejecutivo 2393. RSST.	República de Colombia, presión sonora del Art 42. Resolución 8321	República del Perú, Anexo N.º 12 nivel de ruido RSSOM N.º 024
Transformador	1	30 min ruido intermitente	60 dB	110 dB	110 dB	97 dB
Área de compresor	1	30 min ruido intermitente	75 dB	110 dB	110 dB	97 dB
Wincha	2	6 horas ruido intermitente	75 dB	85dB	92 dB	88 dB
Área de perforación	2	4 – 5 horas ruido intermitente	116 dB	90 dB	95 dB	88 dB

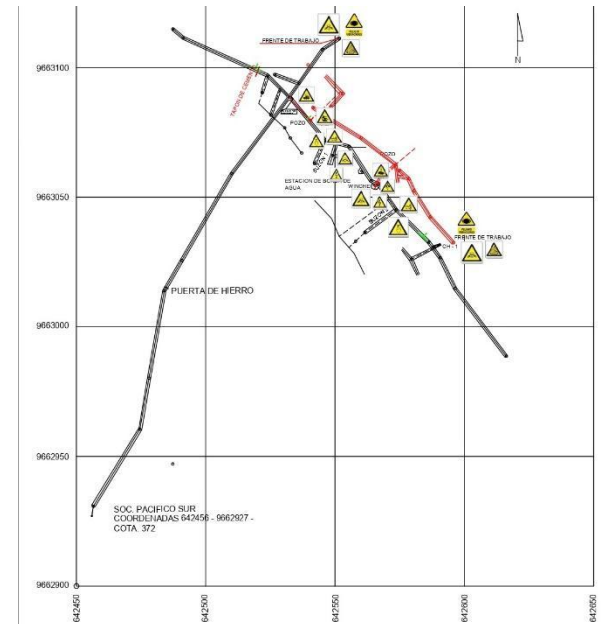
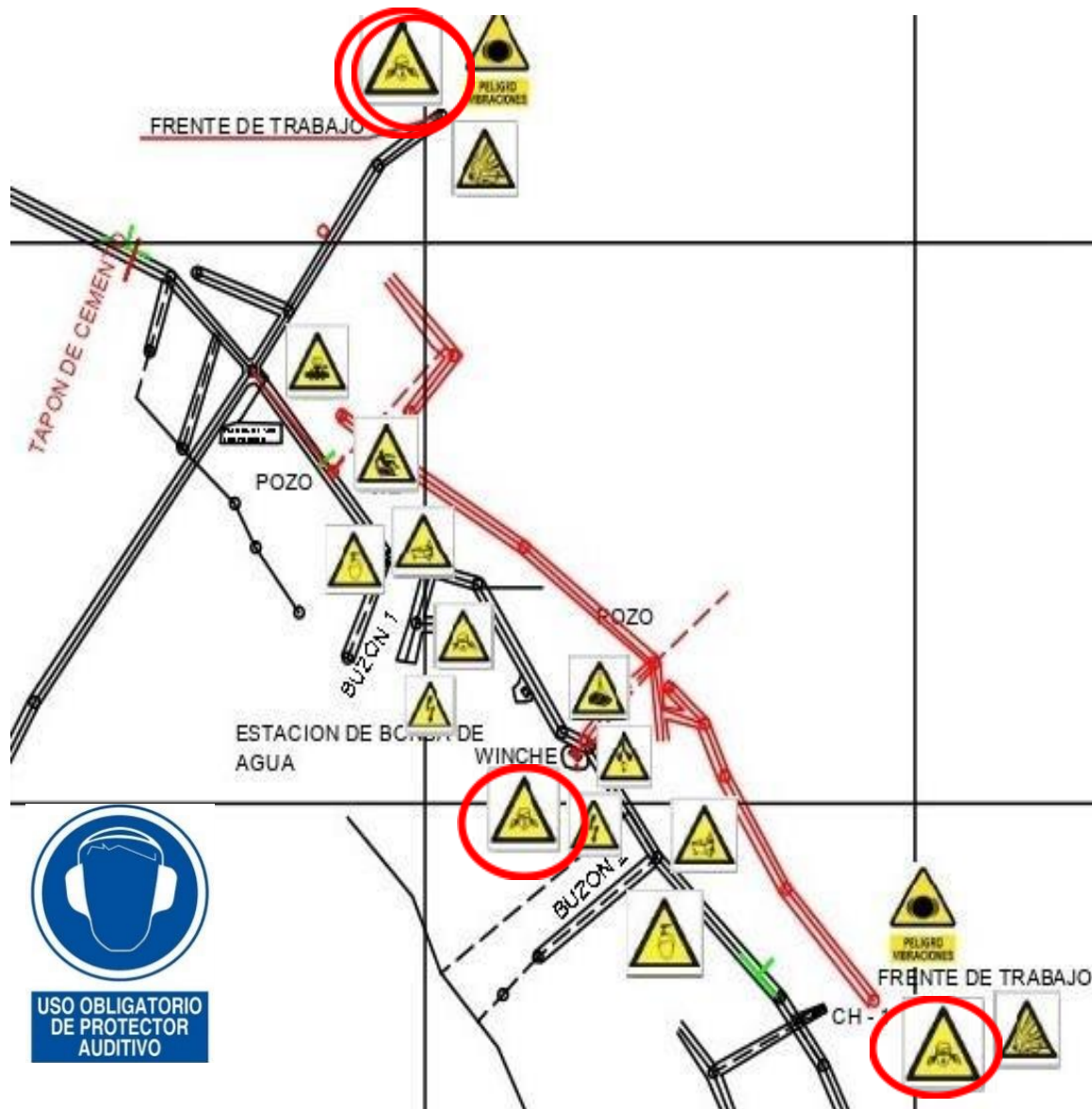
Fuente: Legislación Ecuatoriana el Decreto Ejecutivo 2393. RSST, Normativa Técnica Colombiana Resolución 8321, Normativa Peruana nivel de ruido Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería N.º 024.

Elaborador por: El Autor

Análisis

En la siguiente tabla se manifiesta la identificación de 4 zonas con muestras de contaminación acústica con una posible afectación a la salud de los trabajadores. En base a la metodología aplicada de la toma de muestra con el sonómetro y georreferenciación satelital se obtuvo datos significativos marcados en unidades decibelios de ruido con el tiempo de exposición exacta de un obrero en la actividad. En el primer y segundo sector abarca un límite de tiempo de media hora con un registro de 60 y 75 dB con ruido intermitente a un trabajador por área, lo cual indica en la normativa nacional que está dentro de los parámetros permisibles, de la misma forma se encuentra dentro de los parámetros de la normativa peruana y colombiana. En la siguiente área que se encuentra en el interior de las galerías subterráneas se obtuvo un registro relevante, con dos trabajadores por sector con un periodo de tiempo de 6 horas en la Wincha marcando 75 dB y de 4 – 5 horas en el frente de trabajo o perforación con 116 dB de exposición sonora. Comparando con la normativa nacional el área de wincha se encuentra dentro de los límites de exposición por tiempo, por otro lado, encontramos en el frente de perforación sobrepasa los parámetros establecidos en las normativas con 116 (dB)A, a diferencia de los resultados son de 95(dB)A, que se manifiesta en la ley colombiana a 4 y 6 horas de exposición.

Figura 2: Mapa de las zonas con alto riesgo de contaminación acústica de la empresa “Pacífico Sur”.



Elaborado por: El Autor

Herramientas utilizadas: AutoCAD,

Zona: Concesión minera Pacifico Sur

Ilustración: Pictograma de riesgo auditivo

Análisis

En la ilustración demuestra los pictogramas de color amarillos, donde se evidencia con claridad los posibles riesgos que los trabajadores tienen que evitar, encontramos principalmente riesgos a nivel de ruidos, que están señalados en círculo rojo, además esta los peligros eléctricos, golpes con objetos móviles, subida y bajada de winchas, peligro con cargas suspendidas, peligro de suelos resbaladizos, manejo de explosivos y peligro a vibraciones. Por otro lado, están las señaléticas informativas de color azul que se puede observar en cada sector, como la obligación de utilizar correctamente los EPP, en este caso las orejeras y tapones.

Con la herramienta de diseño AutoCAD, se pudo estructurar y graficar las galerías internas de la concesión minera para la zonificación de las áreas donde se requiere realizar un monitoreo exacto para la investigación, se puede concluir que el área de wincha y frente de explotación son aquellos sectores se debe prestar atención

Propuesta de plan de remediación

Prácticas preventivas de seguridad industrial y riesgo laboral en las actividades mineras con mayor influencia a riesgos por exposición a lesiones auditivas

Consideraciones generales

Las personas que se encuentran sometidas a niveles de ruidos superiores en un ambiente laboral, tienden a tener afectaciones a la calidad auditiva, desatando con ella algunos problemas posteriores cardiovasculares (infarto), que además de perder la audición, también disminuye su capacidad productiva. En las normativas nacionales e internacionales se estipula este trauma de pérdida acústica como una enfermedad profesional.

Según el estudio realizado se pudo observar áreas específicas en la empresa donde hacen uso de equipos y maquinaria que producen contaminación acústica, por ello es necesario la aplicación adecuada de medidas correctoras.

Normativa Básica de aplicación

- Constitución de la República del Ecuador 2008
- Decisión 584: Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable a los cuatro países de la subregión andina (Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia)
- Decreto Ejecutivo 2393. RSST. Capítulo VII – Señalización de Seguridad
- Reglamento de Seguridad Minera. Resolución 20 Registro Oficial 247
- Ley de Minería R.O. Suplemento 517
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto 2393
- Código del Trabajo
- Señalización de seguridad. NTE INEN ISO 3864 -1
- Controles y exámenes médicos ocupacionales - Acuerdo Ministerial No. 1404, Art 11, Numeral 2. - Reglamento General a la Ley Orgánica del Servicio Público, Art 230.

Medidas preventivas

- Conseguir maquinaria y equipos con bajos niveles de ruido
- Implementar programas para mantenimiento de maquinaria y equipos de manera periódica
- Buen uso de los EPP
- Organización adecuada en el ambiente y área de trabajo
- Todos los equipos y maquinarias que sean de carácter ruidoso, colocarlos en áreas independientes
- Instalar medidas para disminuir los niveles acústicos como paneles, barreras y pantallas
- Todo el equipo de protección personal para mitigar el ruido debe ser como lo estipula la legislación de riesgos y salud ocupacional.

Implementación de sistemas de gestión de ruido en la actividad minera, algunos ítems que se debe tomar en cuenta:

- Recolección y levantamiento del nivel de ruido en el entorno
- Evaluar la situación laboral, sectores y tareas del trabajador
- Programas acordes al manejo, control y monitoreo de ruidos
- Conservación de la calidad auditiva del obrero
- Capacitación e información para el personal
- Limitación del acceso, delimitación del acceso y señalización.
- Medidas Inmediatas
- Vigilancia de la salud del trabajador

CONCLUSIONES

Se ha identificado correctamente las áreas con mayor nivel acústico en la concesión minera Pacífico Sur, con equipo especial de medición (sonómetro), programas como ArcGIS y AutoCAD. Los resultados obtenidos de los cuatro sectores evaluados demuestran que el área (1) transformadores, se encuentra dentro de los LMP y no existe riesgo alguno por el tiempo de exposición, (2) Área de compresores de igual manera está dentro de la normativa (3) Área de Wincha los decibelios registrados están por debajo de los parámetros y por último el sector (4) área de perforación se obtuvo una data superior en los LMP de 116 dB A, los cuales superan en comparación con las normativas, el margen es de 95 dB A por tiempo de exposición de 4 a 5 horas. Es decir, podría haber riesgo de generar hipoacusia a los trabajadores del sector.

Sin embargo, cumple con los requisitos necesarios para evitar traumas o posibles enfermedades, cuentan con equipos de protección personal de alta calidad y revisión periódica de exámenes de audiometría en los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles Rodríguez, J. P. (2017). *Gestión de riesgos de relaves Mitigación de la Contaminación* (J. P. Falcon (ed.)) [Maestría, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo].
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Frepositorio.unasam.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNASAM%2F2104%2FT033_31662971_M.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=2569009
- Alfie Cohen, M., & Salinas Castillo, O. (abr. 2017). *Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable*. SciELO.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100065&lang=es
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640–649.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024
- Angel Echevarria-Cruz, M. D. E. L. A. C. A.-Á. (2020). El ruido como factor causante de hipoacusia en jóvenes y adolescentes. *Universidad Médica Pinareña*, 16(2), 427.
<http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/427>
- Caamaño, G. F., Cueva, E. T., Segovia, K. E., Ulloa, C. A., & León, D. G. (2018). Exposición al ruido en el puesto de trabajo de perforista en una mina subterránea en el distrito minero Zaruma-Portovelo. *Carácter Revista Científica de La Universidad Del Pacífico ISSN 2602-8476*, 6(1). <https://doi.org/10.35936/caracter.v6i0.39>

- César, A. J. F. (2019). *EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADOS POR LOS MOLINOS DE MINERÍA EN EL SECTOR CURIPAMBA CANTÓN PORTOVELO PROVINCIA DE EL ORO* (M. R. H. García (ed.)) [UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JARAMILLO%20FEIJOO%20CESAR%20ANDRES.pdf>
- Donoghue, A. M. (2004). Occupational health hazards in mining: an overview. *Occupational Medicine*, 54(5), 283–289.
- Loor, W. D. C., Zambrano, S. G. C., Zambrano, S. A. C., & Macía, E. L. M. (2017). Intensidad sonora producida por los ruidos generados en el sector de la avenida Urbina (diciembre 2016). *Revista San Gregorio*, 19, 114–123.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6236973>
- Manrique Llanos, J. (2018). *Influencia del monitoreo de ruido industrial, en actividades de perforación diamantina en exploración minera, para evitar lesiones auditivas en los trabajadores de la empresa June Field Group S.A., en su proyecto don Javier en Yarabamba, Arequipa - Perú, 2018* [Universidad Autónoma San Francisco].
<http://repositorio.uasf.edu.pe//handle/UASF/146>
- Mamani, J. C. Q., Guizada, C. E. R., Mamani, G. F. R., Mamani, F. A. R., & Claros, A. R. (2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 311–337.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228
- Oyola, E. B. (2019). Impacto de la exposición a ruido ocupacional en el desempeño de t areas psicomotoras. *Eidiki ekdosi. Ethniko Kentro Thalassion Erevnon*, 1(2), 138–151.

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6.

<https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (©Universidad Ricardo Palma (ed.)).

Universidad Ricardo Palma. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

Sierra, C. A. S., Medina, V. P., & Calderón, D. S. (2017). Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmeccánico. *Ciencia y Salud Virtual*, 9(1), 31–41.

<https://doi.org/10.22519/21455333.776>

ANEXOS

Figura 3: Charlas con el Ing. En seguridad industrial y riesgo laboral Byron Silva y el Dr. Fausto Sangurima, técnicos encargados de preparación del personal.



Figura 4: Ubicación del sector Área de transformador



Figura 5: Equipo de protección personal para el ingreso de la mina



Figura 6: Área de compresores



Figura 7: Área de Wincha y Frente de perforación (Medición sonora)



Figura 8: Señaléticas informativas sobre el uso obligatorio de EPP y Diseño de mapas de áreas con riesgo acústico.

