

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS,
GEOLOGÍA Y CIVIL**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
INGENIERÍA DE MINAS**



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO EN EQUIPOS DE PERFORACIÓN
DIAMANTINA PARA PREVENIR ENFERMEDADES
OCUPACIONALES - CONSORCIO MILLPU MINERALS
S.A.C.S. 2022”**

PRESENTADO POR:

Bach. LA TORRE APAICO ANDRE SEBASTIAN

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE MINAS

ASESOR:

Ing. Roberto Juan Gutiérrez Palomino

**AYACUCHO – ENERO
2023**

DEDICATORIA

Primero agradecer al Señor Todo Poderoso por guiarme en mis pasos y tomar las mejores decisiones en la vida.

Por poner en mi camino a personas correctas que fueron de ayuda en esta lucha por los sueños.

A mi madre y padre por el apoyo incondicional en esta etapa.

AGRADECIMIENTOS

A mi casa de estudios, en especial a los profesores con los que estuve en este camino que siempre me apoyaron y fueron de fortaleza para adquirir y reforzar mis conocimientos en esta profesión

RESUMEN

El estudio de investigación se desarrolló en la Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. el cual tuvo como objetivo la evaluación de niveles auditivos para prevenir enfermedades ocupacionales relacionadas con el trabajo.

En el desarrollo de esta investigación se realizaron mediciones y cálculos a los trabajadores y fuentes se obtuvieron por medio de equipos utilizados, los que comprobaron en qué punto se encontraban los niveles de presión sonora perjudicando a colaboradores de la empresa los cuales son propensos a padecer daños auditivos como enfermedades ocupacionales auditivas.

Este estudio está basado en conseguir los resultados del monitoreo ocupacional, analizar y medir el nivel de ruido a través del uso de equipos como sonómetros y dosímetros. Basado en este estudio se establecieron soluciones en los niveles de ruido hallados en la emisora y el receptor, a los que se le aplico medidas tanto para su reducción como para gestionar el control del riesgo hallado; lo que hará más fácil la prevención de enfermedades profesionales.

PALABRAS CLAVE: Sonido, Ruido, Enfermedades Ocupacionales, Medidas de control.

ABSTRACT

The research study was developed at Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. which had as objective the evaluation of hearing levels to prevent occupational diseases related to work.

In the development of this investigation, measurements and calculations were made to the workers and sources were obtained by means of equipment used, which verified at what point the sound pressure levels were, harming company collaborators who are prone to suffering damage. Hearing disorders such as occupational hearing diseases.

This study is based on obtaining the results of occupational monitoring, analyzing and measuring the noise level through the use of equipment such as sound level meters and dosimeters. Based on this study, solutions were established in the noise levels found in the transmitter and the receiver, to which measures were applied both for its reduction and to manage the control of the risk found; which will make it easier to prevent occupational diseases.

KEY WORDS: Sound, Noise, Occupational Diseases, Control measures.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPITULO I.....	16
1.1. Realidad Problemática.....	16
1.2. Formulación del Problema.....	16
1.2.1. Problema Principal.....	16
1.2.2. Problemas Secundarios.....	16
1.3. Formulación de la Hipótesis.....	17
1.3.1. Hipótesis General.....	17
1.3.2. Hipótesis Secundarias.....	17
1.4. Formulación de Objetivos.....	17
1.4.1. Objetivo General.....	17
1.4.2. Objetivos Secundarios.....	17
1.5. Justificación.....	17
1.5.1. Corporativo:.....	17
1.5.2. Tecnología:.....	18
1.5.3. Legal:.....	18
1.6. Limitaciones.....	19
1.7. Delimitaciones.....	19

1.7.1. Delimitación Espacial	19
1.7.2. Delimitación Temporal	19
1.7.3. Delimitación Conceptual	19
1.8. Alcance	19
1.9. Variables de la Investigación	19
1.9.1. Variable Independiente	19
1.9.2. Variable Dependiente	19
1.10. Operacionalización de Variables	20
CAPITULO II.....	21
MARCO REFERENCIAL	21
2.1. Antecedentes a Nivel Internacional	21
2.2. Antecedentes a Nivel Nacional.....	22
2.3. Marco Teórico	23
CAPITULO III	35
METODOLOGÍA.....	35
3.1. Diseño de la Investigación.....	35
3.1.1. Tipo de Investigación	35
3.1.2. Método de la Investigación.....	35
3.2. Población y Muestra	35
3.2.1. Población.....	35
3.2.2. Muestra.....	35
3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	36
3.3.1. Técnicas de la Investigación.....	36

3.3.2. Instrumentos de la Investigación	36
3.4. Carta de Gantt	36
CAPITULO IV	38
CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	38
4.1. Descripción de la Empresa	38
4.2. Ubicación	38
4.3. Accesibilidad	39
4.4. Marco Geológico	39
4.4.1. Geología Regional	39
4.4.2. Gneises.....	40
4.4.3. Esquistos.....	40
4.5. Perforación Diamantina	41
4.5.1. Evolución de la Perforación Diamantina	41
4.5.2. Localización de la Perforación	42
4.5.3. Descripción del Proceso	43
4.5.4. Aditivos de Perforación	47
4.5.5. Características de la Máquina Perforadora	48
4.5.6. Especificaciones	48
4.6. Programa de Actividades para Evaluación del Nivel de Ruido.....	49
4.7. Mapeo de Procesos	50
4.8. Matriz IPERC	51
4.9. Puntos de Monitoreo - Sonometría.....	56
4.9.1. Instrumento de Medición.....	56

4.9.2. Metodología de Muestreo	57
4.10. Puntos de Monitoreo - Dosimetría.....	58
4.10.1. Instrumento de Medición	59
4.10.2. Metodología de Muestreo	59
CAPITULO V	61
RESULTADOS	61
5.1. Resultados de la Medición de Ruido por Sonometría	61
5.1.1. Tiempo Permitido y % de Dosis de Ruido por Jornada Laboral	62
5.1.2. Calculo de Atenuación con Tapones Auditivos.....	65
5.2. Resultados de Medición de Ruido por Dosimetría	67
5.2.1. Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos.....	68
5.3. Aplicación de Controles	70
5.3.1. Control Administrativo.....	70
5.3.2. EPP's.....	72
5.4. Resultados de Evaluación del Nivel de Ruido con Medidas de Control Aplicados– Sonometría.....	74
5.4.1. Tiempo Permitido y % de Dosis de Ruido por Jornada Laboral	75
5.4.2. Calculo de Atenuación con Tapones Auditivos + Orejeras 3M H10A / Optime 105 ...	76
5.5. Resultados de Evaluación del Nivel de Ruido con Medidas de Control Aplicados– Dosimetría	78
5.5.1. Calculo de Atenuación con Tapones Auditivos + Orejeras 3M H10A / Optime 105 ...	79
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES	86

BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de las Variables</i>	20
Tabla 2 <i>Niveles Establecidos</i>	26
Tabla 3 <i>Elaboración de Carta de Gantt</i>	37
Tabla 4 <i>Coordenadas</i>	39
Tabla 5 <i>Programa de Evaluación</i>	50
Tabla 6 <i>Mapeo de Procesos</i>	50
Tabla 7 <i>Puntos de muestreo</i>	56
Tabla 8 <i>Equipos de Medición</i>	57
Tabla 9 <i>Puntos de muestreo</i>	58
Tabla 10 <i>Equipos de Medición</i>	59
Tabla 11 <i>Resultados de Medición de Ruido por Sonometría</i>	61
Tabla 12 <i>Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado</i>	62
Tabla 13 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos</i>	66
Tabla 14 <i>Resultado de Medición por Dosimetría</i>	67
Tabla 15 <i>Resultados del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos</i>	69
Tabla 16 <i>Atenuación del Ruido</i>	73
Tabla 17 <i>Resultados Medición de Ruido por Sonometría</i>	74
Tabla 18 <i>Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado</i>	75
Tabla 19 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas</i>	77
Tabla 20 <i>Resultado de Medición por Dosimetría</i>	78
Tabla 21 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas</i>	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 <i>Resultados de Medición por Sonometría</i>	61
Gráfico 2 <i>Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado</i>	63
Gráfico 3 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos</i>	66
Gráfico 4 <i>Resultado de Medición de Ruido por Dosimetría</i>	67
Gráfico 5 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivo</i>	69
Gráfico 6 <i>Resultados de Medición por Sonometría</i>	74
Gráfico 7 <i>Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado</i>	76
Gráfico 8 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas</i>	77
Gráfico 9 <i>Resultado de Medición de Ruido por Dosimetría</i>	79
Gráfico 10 <i>Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivo</i>	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación de la Empresa</i>	38
Figura 2 <i>(Frecuencia) Probabilidad</i>	51
Figura 3 <i>(Consecuencia) Severidad</i>	51
Figura 4 <i>Matriz de Evaluación de Riesgo</i>	52
Figura 5 <i>Nivel de Riesgo</i>	52
Figura 6 <i>Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos</i>	53
Figura 7 <i>Orejeras 3M Modelo H10A / Optime 105</i>	73

INTRODUCCIÓN

Como en toda actividad del sector minero, los trabajadores se exponen a distintos factores de riesgo, primero, y esto se debe a los propios ambientes que hay en las labores, tareas no seguras, agentes de riesgo químico, al igual que riesgos físicos como por ejemplo es el caso de elevados niveles ruido en el trabajo, por las cuales pueden desarrollarse enfermedades profesionales, accidentes laborales provocando daños en la salud de los trabajadores expuestos (Vascones, 2016).

Según los registros del MINEM de las enfermedades ocupaciones reportadas, la hipoacusia (disminución en la capacidad auditiva) fue la enfermedad mayor registrada durante el año 2019.

El ruido en las operaciones del Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. es propio en las actividades operacionales puesto que existe maquinaria y equipos, además que durante la jornada laboral es de 8 horas. La presente investigación tuvo como motivo el determinar cuan permisibles son los niveles y dosis de ruido en el ambiente laboral, basándonos en la normativa vigente R.M. N° 375-2008-TR, con la intención de prevenir enfermedades profesionales como la disminución de la capacidad auditiva, cumpliendo así con la Política de SST establecida por la empresa como con las disposiciones de SST de la normativa nacional vigente.

En los capítulos del estudio de investigación se contempla lo siguiente:

Capítulo I, se describe el planteamiento del problema, su formulación, el objetivo del estudio, la hipótesis, justificación, limitaciones, delimitaciones y alcance.

Capitulo II, se describe el marco Teórico, Antecedentes (nacionales e internacionales), bases y conceptos teóricos en relación al tema del estudio y todos los fundamentos del ruido y finalmente las normas en las que se basan el tema de estudio.

Capítulo III, plantea la metodología usada en el presente estudio de Investigación.

Capítulo IV, se presentan la caracterización del ámbito de estudio, las características de la empresa y la descripción del proceso de perforación diamantina, así como el programa de actividades realizadas para desarrollar la investigación.

Capítulo V, finalmente, presenta los resultados del análisis del diagnóstico línea base de ruido, medición del ruido por sonometría, medición a la exposición de ruido por dosimetría y medidas de prevención para evitar enfermedades profesionales.

CAPITULO I

1.1. Realidad Problemática

Los principales agentes de riesgo que se encuentran dentro de la minería según la OIT son: la exposición a polvos, existencia de mercurio y cualquier otro producto químico, el ruido, vibraciones, ventilación no adecuada, espacios confinados y equipos inadecuados, etc.

En nuestro país el ruido es una de causas principales de enfermedades profesionales como la hipoacusia, de acuerdo al informe del MINEM publicado en el 2019.

La Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. está ubicado cercano al paraje San Pedro de Pariarca, distrito de Tantomayo, provincia de Huamalés, en Huánuco, cuyo sector es la minería (oro), usándose equipos y maquinas (compresora, generadores, perforadoras, las actividades de voladura la cual generan ruido y causan daños a la audición en los trabajadores con probabilidades de que se generen enfermedades ocupacionales tales como la hipoacusia, debido a la escasez de implementos de seguridad o medidas de control.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. *Problema Principal*

¿Cuál será el nivel del ruido y qué medidas se tomarán para prevenir las enfermedades ocupacionales por exposición a los equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022?

1.2.2. *Problemas Secundarios*

¿Cómo se evaluará el nivel de ruido en los equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022?

¿Cómo se medirá el nivel de ruido al que están expuestos los trabajadores que operan los equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022?

1.3. Formulación de la Hipótesis

1.3.1. Hipótesis General

La valoración de los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina permitirá aplicar controles para prevenir enfermedades ocupacionales en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022.

1.3.2. Hipótesis Secundarias

- ✓ La evaluación de los niveles de ruido que los equipos de perforación diamantina generen mediante un estudio de medición.
- ✓ Medir el nivel de ruido al que los trabajadores que operan los equipos de perforación diamantina están expuestos mediante estudios de medición

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el nivel de ruido y para prevenir enfermedades ocupacionales por exposición a equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022.

1.4.2. Objetivos Secundarios

- ✓ Evaluar los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina en las operaciones de la Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. – 2022.
- ✓ Medir el nivel de ruido ocupacional al que los trabajadores están expuestos al operar equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. – 2022.

1.5. Justificación

1.5.1. Corporativo:

El costo de los metales mundialmente, en los últimos años se mantuvo significativamente lo que contribuye con el desarrollo del modelo económico nacional, por este

motivo la inversión en controles para mantener la seguridad en los trabajadores es tan importante como evitar el retraso en los procesos de producción.

1.5.2. Tecnología:

En el sector minero existen actividades que involucran el manejo de máquinas y equipos que generan niveles de ruido superando en ocasiones los límites permisibles, sin embargo, la tecnología juega un papel importante para el control y/o reducción del ruido evitando que se presenten enfermedades ocupacionales.

1.5.3. Legal:

En el Estado Peruano, dentro de los requisitos legales establece directrices que garanticen el derecho de las personas a contar con un ambiente idóneo para que puedan realizar su vida; la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y salud en el trabajo promueve una cultura preventiva. Dentro de la minería se considera al D.S. N° 055-2010-EM Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, la cual establece los derechos y obligaciones tanto de los responsables y titulares como de los trabajadores y también de las empresas contratistas. En esta norma se mencionan todos los aspectos de seguridad partiendo desde el liderazgo, políticas, programas anuales, Comité de SST, charlas, capacitaciones, Epp's, IPERC; también se encuentran temas de Salud Ocupacional relacionados al factor físico, químico, biológico, ergonómico como también los EMOS (Exámenes Médicos Ocupacionales) y la fiscalización que se realiza por parte del estado mediante la SUNAFIL (Superintendencia Nacional de Fiscalización); quien supervisa que las empresas mineras acaten los lineamientos dispuestos en la norma antes mencionada; asegurando que el ambiente de trabajo sea el ideal, realizándose monitoreos ocupacionales de forma anual.

1.6. Limitaciones

La limitación del estudio está basada en que solo se podría aplicar dentro de la minería convencional.

1.7. Delimitaciones

1.7.1. Delimitación Espacial

La investigación fue desarrollada en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S.

1.7.2. Delimitación Temporal

01 año

1.7.3. Delimitación Conceptual

El estudio tiene como aspectos conceptuales los factores físicos, en los que se considera:

- Evaluación de Ruido
- Prevención de Enfermedades Ocupacionales

1.8. Alcance

La investigación se aplica para el área operativa, donde se desarrollan actividades con el uso de equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S.

1.9. Variables de la Investigación

1.9.1. Variable Independiente

Niveles de Ruido

1.9.2. Variable Dependiente

Enfermedades Ocupacionales.

1.10. Operacionalización de Variables

Tabla 1 *Operacionalización de las Variables*

Tipo de Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Niveles de Ruido	Monitoreos Ocupacionales	Tiempo de exposición Decibeles presentes	Sonómetro Dosímetro
	Uso EPP Capacitaciones de Ruido	Reducción del nivel sonoro Trabajadores capacitados	Kardex Plan de Capacitación

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes a Nivel Internacional

En la investigación, “Estudio de ruido generado en la industria maderera en la ciudad de Cuenca y sus efectos a la salud”. El objetivo de la investigación era analizar los niveles sonoros existentes en la industria de madera dentro de la ciudad de Cuenca, para que eso sea posible se realizó un diagnóstico situacional donde se midieron los niveles de ruido que las empresas madereras dentro de la ciudad producen durante horas del día. Las empresas que se seleccionaron para este estudio fueron de acuerdo a la cantidad de trabajadores y de acuerdo a su nivel de producción, usando nombres diferentes para reservar sus identidades. Los resultados se documentaron en la tesis. De acuerdo a los resultados de las mediciones, la empresa planteó medidas de prevención y acciones correctivas por cada caso. (Pozo, 2010)

Chico (2014) en su estudio, “Evaluación de ruido en la empresa Ciauto Cía. Ltda. Para prevenir enfermedades profesionales”. Se determinaron cuáles que puestos de trabajo tienen un nivel de exposición sonoro mayor. Para realizar dichas mediciones mediante monitoreos de sonometría se aplicó la metodología basada en tareas que el Instituto Naciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo propone. Las mediciones tuvieron como resultados que en las estaciones C1, C2, C5 (que corresponden a un 40% de las estaciones en total) superan los límites de nivel sonoro permisible durante una jornada laboral, esto se manifestó también en las pruebas de vibración y suspensión. Las estaciones C4, C6, SM, A1, A5, A6 (representan el otro 60% de estaciones) registran un nivel de ruido cercanos al límite permisible por la norma vigente del Ecuador.

2.2. Antecedentes a Nivel Nacional

Hernández (1995), en su investigación “Evaluación y control del riesgo ocupacional por exposición al polvo, ruido y calor radiante en una Planta de Cemento”. La investigación identifico por cada área laboral los agentes contaminantes en el ambiente. Posteriormente se precisó la concentración de sílice (polvo), los niveles de ruido en el ambiente laboral, la metodología del monitoreo por sonometría, bandas de octavas y dosimetrías, con las cuales el planteamiento de un programa de cuidado auditivo, donde los temas de control de fuentes sonoras serán eficaces.

Ruiz E. (1998), en su estudio “Control de ruido industrial en una fundición de acero y hierro”. Se considera una investigación de equipos auditivos realizados a una empresa del sector metalúrgico, su base principal fue “el riesgo por exposición al ruido”; y su alcance fue el análisis de bandas de octavas de tipos de equipos auditivos que se usan para la reducción del nivel sonoro mediante el NRC (coeficiente de reducción de ruido). Se basaron en normativas como el D.S. N° 023-92-EM, COVENIN N 1565-80 y OSHA.

Carrasco (2011), en la investigación: “Estudio de ruido ocupacional en un equipo de perforación de pozos petrolíferos”. Parte desde una plataforma petrolífera en el Nor oriente del Perú, se inició la investigación con una charla donde se le informa a cada trabajador el objetivo de la investigación y de qué forma se desarrollaría, y así los trabajadores consideren que el ruido es perjudicial y que se encuentran expuestos de algún modo durante sus actividades, informándoles sobre las medidas preventivas que la empresa planteara para controlarlas y así evitar que alguna enfermedad profesional los afecte. Posteriormente el equipo de perforación fue ubicado de acuerdo a la influencia de la fuente de ruido para después realizar las mediciones de niveles de ruido en las áreas, finalizando las mediciones se usaron las pruebas audiométricas

de los trabajadores con el fin de verificar si se había desarrollado alguna disminución auditiva al estar expuestos en zonas agudas de espectro auditivo.

En la investigación, “Evaluación de la exposición al ruido de los trabajadores de una mina subterránea polimetálica a causa de los sub-procesos y actividades desarrolladas en la explotación”. El nivel de exposición sonoro al que los empleados están expuestos en una empresa minera convencional ubicada en la zona central del Perú; en el proceso de explotación específicamente, se analiza dos componentes que de acuerdo al análisis de exposición a agentes de riesgo para la salud, son considerados significativos, los subprocesos y sus actividades sumado a la falta de conocimiento sobre su importancia pone en peligro la evaluación del riesgo auditivo en los empleados por ende el éxito del programa de conservación auditiva. Será 273 mediciones de sonometría las analizadas correspondientes a un turno completo, correspondientes a los procesos de explotación minera, 9 subprocesos y 19 actividades a los que están expuestos los 9 puestos analizados en el año 2013. (Váscones, 2016)

2.3. Marco Teórico

✓ Riesgos Físicos

Son aquellos elementos en el ambiente que derivan de características físicas de los cuerpos como el ruido, manipulación de carga, iluminación, temperaturas (altas o bajas), estos pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores, dañando su cuerpo, y este daño puede darse de acuerdo a la intensidad y tiempo al que se expone. (Excelsior, 2018)

Para disminuir el factor de riesgo físico de la maquinaria y mecanismos que se usen debe ser mediante una legislación acorde a la elaboración o a su norma laboral. Con esto se

comprende que el objetivo de las normas es disminuir los factores de riesgo, mas no eliminarlos. (Leones, 2011).

El ruido, la presión, la iluminación, vibración, la temperatura alta o baja, son los agentes de factor de riesgo que existe y son los más evidentes dentro del sector industrial. (Leones, 2011).

✓ **Ruido**

Pazmiño (2013) define el ruido como un sonido no deseado que emite una fuerza generada por un evento trepidante el mismo que es fácilmente detectado por el órgano auditivo, generando molestias leves o en ocasiones hasta perdida de la capacidad auditiva.

El reducir los niveles de ruido trae consigo beneficios, aunque su origen es potente y en ocasiones no puede evitarse. El ruido se origina en todas las industrias sin importar su tamaño, también en las calles, etc., generando así molestias acústicas.

El estar expuesto a un nivel de ruido de 85 dB a más es una de las razones por la que se presentar daños auditivos en el hombre, esta exposición deja como resultado en ocasiones enfermedades profesionales tales como la hipoacusia. (Falagán, 2008)

Aunque el hombre mantenga la capacidad auditiva en buenas condiciones, no significa que no haya exposición a un riesgo, ya que los niveles sonoros que las maquinas emiten son muy altos y esto hace que el órgano auditivo pierda capacidad, ya sea por los efectos sonoros de las maquinas o por la propia edad (presbiacusia), y esto genera un daño cuando el trabajador se expone a altos niveles sonoros frecuentemente. (Falagán, 2008)

✓ **Ruido Industrial**

Estar sujeto a riesgos que perjudiquen la salud son causas que constantemente exponen a sufrir un daño. Un golpe sonoro puede ser la causa de un daño crónico en una persona. Se sabe que el ruido pertenece a temas de seguridad, debido a los altos niveles sonoros que la industria genera. Para entender mejor este concepto se deben conocer bien sus unidades de medidas. (Paz J. C., 2012)

✓ **Sonido**

Es aquel movimiento ondulante, se origina con una vibración que se asemeja a la de una membrana, que al ser percibido por el oído provoca que el tímpano realice un movimiento vibratorio similar a que el sonido realiza. (Augusto, 2011).

✓ **Presión Sonora**

Para Puentes (2012), es la relación existente entre la presión acústica generada por la fuente sonora y la presión acústica de referencia, las dos impactan en el órgano auditivo. (p. 25)

Como prevención ante la hipoacusia, las medidas verdaderas serán reemplazadas por otros datos simulados, pero manteniendo el nivel para no afectar el tiempo de estudio de la energía sonora. La hipoacusia como riesgo es igual a la cantidad de ruido que se recibe y el acumulado de la presión auditiva que existe durante el periodo de exposición.

La NIOSH, indica que el periodo de exposición máximo de un trabajador para la jornada laboral de 8 horas sea de 85 dB, y con esto se reduciría el riesgo de alguna afección auditiva. (Silvent AB, 2017)

✓ **Límites Máximos Permisibles del Ruido**

✓ **Límites Máximos Permisibles Según la OIT**

La organización Mundial de la Salud en una de sus publicaciones indica que el nivel de exposición será como mínimo de 85 dB en una jornada laboral de 8 horas. También afirma que si estos niveles se mantienen la salud auditiva está garantizada, pero considerando el uso de los equipos de protección auditivos adecuados o medidas de control que se adopten sean las adecuadas para la reducción del riesgo físico. A más alto el nivel de ruido, menos debe ser el periodo de exposición.

- Límites Máximos Permisibles en Nuestro País

En cumplimiento con la R.M. N° 375-2008-TR, donde se señala que, los ambientes laborales tienen que adecuarse al trabajador, sus características y las actividades que desarrolle.

También menciona que las actividades que el trabajador desarrolla, se deben considerar el tiempo al que está expuesto en función a lo siguiente:

Comentario: La siguiente tabla será de ayuda para conocer los LMP que se consideran a nivel global y que en el marco nacional también se aplica.

Tabla 2 *Niveles Establecidos*

Duración (Horas)	Nivel de ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: R.M. 375-2008-TR

✓ **Unidad de Medida de Sonido**

Para Gomes (2016), las mediciones sonoras se realizan mediante su propia unidad llamada Decibel. El decibel es la unidad de medida y también unidad de referencia, ya que es usada para describir el Nivel de Presión Sonora (NPS). También se le aplica un logaritmo que es: $10 \text{ dB} = \log 10 (\text{Cantidad/cantidad de referencia})$

✓ **Tipos de Ruido**

Existen distintos tipos de ruidos que el ser humano en su día a día va percibiendo y son desde las menos agradables hasta los emiten una gran fuerza sonora. (Augusto, 2011).

- **Ruido Continuo**

Aquel que emiten las máquinas de una empresa que operan continuamente durante una jornada laboral, su nivel sonoro es constante.

- **Ruido Intermitente**

Aquel que tiene niveles sonoros débiles y después nuevamente su nivel se eleva. En el nivel alto debe mantenerse por lo menos 1 segundo para caer nuevamente.

- **Ruido de Impacto**

Este tipo de ruido registra distintas magnitudes, existe incremento repentino de ruido.

✓ **Medico Ocupacional**

Personal especialista quien es el responsable de aprobar la Aptitud Medico Laboral, el perfil de este profesional será de doctor cirujano titulado y colegiado, con maestría en salud ocupacional y con diplomado en salud ocupacional de 36 créditos y tiene que estar continuamente entrenado; también consignará 4 capacitaciones anuales como mínimo en temas de Salud Ocupacional.

✓ **Medicina Ocupacional**

Se le define al grupo de actividades de salud encargadas de mantener una buena calidad de vida en el trabajador, diagnosticar y dar tratamiento óptimo, además de rehabilitar al personal que hayan sufrido un accidente laboral.

✓ **Vigilancia Médica Ocupacional**

Es aquel proceso encargado de recopilar la información extraída de los exámenes médicos Ocupacionales que se realiza el personal, con el objetivo de evitar algún efecto negativo en la salud y mitigar factores de riesgos.

✓ **Efectos del Ruido Sobre la Salud**

- **Fisiología de la Audición**

Por el conducto auditivo es que el sonido ingresa haciendo a la membrana del tímpano vibrar, es por este movimiento que se transmite el sonido. Son los huesecillos los encargados de que este proceso se realice haciendo de palanqueta hacia la ventana oral. El esfuerzo mecánico se transmite a los líquidos del oído interno para después dirigirse a la cóclea donde la fuerza mecánica es transformada en energía eléctrica transmitiéndose del nervio vestibulo-coclear al sistema nervioso. El sistema nervioso primero analiza esta energía y después la interpreta como el sonido que es. A través de esto los movimientos sonoros perciben protuberancias pequeñas las que se dispersan desde el pabellón dando como resultado la ampliación del sonido que llega a la pequeña campana oval. Las ondas transferidas por la membrana del tímpano van con dirección a los huesecillos que se ubican en el oído medio hasta el caracol, quien se encarga de la audición en el oído interno.

El estribo, es el encargado del equilibrio e instalación de las ondas en los líquidos del oído medio y es considerado de suma importancia. Quien origina la vibración de la membrana

basilar son las ondas liquidas y estimulan las células del órgano Corti para trasportarse. Los movimientos de la membrana se encargan de estabilizar las corrientes eléctricas y estimulando los distintos sectores de la cóclea. Las células ciliadas se encargan de decodificar un impulso nervioso trasladándola a la corteza auditiva del cerebro a modo de mensaje sonoro.

- Efectos del Ruido en el Trabajo

A. Disminución de la Capacidad Auditiva

Esta reducción se puede dar debido a una intermisión en la transmisión del sonido mientras recorre al oído interno; asimismo puede ser por lesiones de las células ciliadas que pertenecen a la cóclea la cual se ubica en el oído interno.

A veces esta pérdida se debe a trastornos en el proceso auditivo central tal como sucede con los centros auditivos del cerebro cuando padecen de alguna lesión.

B. Pérdida de Audición Provocada por el Ruido

Esta enfermedad bastante habitual y en ocasiones es provocada por estar expuesto a ruidos altos por un periodo largo. Es considerada como una de las señales importantes la discapacidad para atender sonidos de volumen superior y puede llegar a ser definitivo. En algunos casos se puede padecer sin haberse expuesto por largos periodos, pero si a una exposición circunstancial a ruidos potentes y de momento (ruido que emite un arma de fuego, pistolas para clavar, etc.) las que desarrollarían una disminución de la capacidad auditiva.

C. Acufenos

Es la primera señal de que el oído está sufriendo alguna lesión a causa de algún sonido, manifestándose comúnmente mediante sensaciones de timbre, silbidos o estallidos.

El hecho de estar en exposición de forma excesiva bajo alguna forma de sonido incrementa el riesgo de padecer acufenos.

D. Aumento del Riesgo de Accidentes

En relación a los accidentes laborales que ocurren son por causa de diversos factores, ya sean físicos o de ambiente, el ruido es uno de ellos y no es muy tomado en cuenta al mitigar riesgos dentro de una empresa. El ruido es considerado motivo de accidentes de diversas formas:

- Al interrumpirse la emisión de comunicaciones verbales o en señales de advertencias, esto se da cuando los propios trabajadores intentan comunicarse entre sí y por presencia de algún ruido se descarta el sonido de peligro cercano o de indicaciones que lo advierten, por ejemplo, un auto en marcha hacia atrás.
- Los trabajadores auxiliares o conductores en distracción.
- La fatiga que origina un puesto de trabajo, forzando a los trabajadores lo hará que por momentos el trabajador tenga desaciertos o realice movimientos inadecuados.

E. Alteración de la Comunicación Oral

Para realizar un trabajo es muy importante que haya una buena comunicación oral por ello se considera esencial requerir un nivel de 10 dB a la altura del receptor del mensaje considerando que debe estar por encima del nivel sonoro existente, sea el caso de una construcción de obra, colegio o fabrica.

- El Estrés

Una situación de estrés laboral se genera debido a diferentes factores como por ejemplo los requerimientos de los responsables que imponen a los trabajadores y sus competencias, el ambiente físico entre ellos el ruido, es otro factor conductor del estrés. El estrés es provocado por un grupo de factores que al unirse desencadenan este problema, por esta razón es importante requerir medidas preventivas para prevenir la disminución auditiva.

- **Daño Psicosocial**

Puede producir:

- Problemas de comunicación
- Insomnio
- Molestia, agitación, nerviosismo.

✓ **Presbiacusia**

Es una condición auditiva ocasionada por el pasar de los años del oído humano generando una sordera, comúnmente inicia entre los 25 a 30 años de edad, aunque, puede avanzar lentamente. Normalmente esta condición es detectada a partir de los 50 años.

✓ **Trauma Acústico**

Es la lesión ocasionada por un largo periodo de exposición a ruido de fuerte energía.

✓ **Método que disminuyan el ruido**

Presentaremos técnicas que permitan mitigar y reducir el ruido en el trabajo, como, por ejemplo:

En su fuente: Modificar o actualizar maquinarias o equipos antiguos y que se adapten a al marco normativo actual y requisitos de calidad. Siempre comprobando que las maquinas a usar este preliminarmente calibrada y acoplada con un procedimiento de amortiguamiento.

Otro de las técnicas también usadas para examinar el ruido que proviene de la maquinaria es de realizar adaptaciones internas, encajando piezas desajustadas y así el ruido reduzca al momento que la maquina esté en funcionamiento. Se debe:

- Usar barreras que silencien los tubos de escape de las maquinas.
- Sustituir los engranajes por correa, usando así herramientas eléctricas en lugar de las manuales.

Al trabajador: Usar equipos auditivos es indispensable para la prevención de cualquier riesgo que se presente. Existen dos tipos de protección auditivas que son los tapones auditivos y las orejeras. La función de los protectores es de impedir que el alto ruido y atardecedor alcance al oído interno y provoque algún daño.

✓ **Estrategias de Medición**

Las 03 técnicas para lograr una adecuada evaluación y determinación de la exposición al ruido laboral son:

- Basada en la Tarea. - Las actividades realizadas dentro de una jornada de trabajo se dividen la cantidad de tareas que se miden de forma independiente (Falagán, 2008).
- Basada en el puesto de Trabajo. - Las evaluaciones son realizadas mientras el trabajador realiza las diferentes actividades en su puesto de trabajo, en pocas ocasiones se subdivide (Falagán M, 2008).
- Jornada Completa. - Las evaluaciones son realizadas durante el tiempo exacto de la jornada de trabajo (Falagán M, 2008).

Las estrategias para las mediciones dependen de los factores que se menciona a continuación; estimaciones, ambiente laboral, cantidad de trabajadores expuestos, tiempo de monitoreo de la jornada laboral (IESS, 1986).

✓ **Instrumentos de Medición**

- **Sonómetro**

Equipo usado para determinar el Nivel de presión sonora (NPS). Existen diferentes tipos de sonómetro, se clasifican de acuerdo a su grado de exactitud como: 0, 1,2 y 3. De clase 1 se

usan como los más exactos, los de clase 2 son de uso habitual y los de clase 3 son los usados para inspección (IBARRA, 2011).

Se debe considerar que para una adecuada medición de Nivel de presión sonora (NPS), se debe elegir un equipo de medición óptimo y calibrado; de igual manera es significativo que una adecuada practica de cómputo y apreciación (Paz J. C., 2007, pág. 115).

- Partes del Sonómetro

➤ **Micrófono:**

Elemento tranceptor cuya tarea es enviar signos análogos que luego se transforman en señales eléctricas. El micrófono tiene como tarea es igual al de un altavoz. (Ibarra, 2011).

Un lateral del micrófono tiene que mantener una brecha de la caja del medidor, si la medición es en exteriores debe preocuparse estar lejos de vientos, pues el micrófono es una parte del equipo sensible al usarse. (Paz J. C., 2012).

➤ **Amplificador:**

A través del micrófono se captan ciertas señales que para al oído humano le cuesta detectar, para ello existe un amplificador, pues amplía los sonidos y los transforma en sonidos eléctricos mediante la red de ponderación. (Ibarra, 2011).

➤ **Redes de ponderación:**

El equipo cuenta con una red de ponderación, el cual permite que el producto se asemeje a lo captado por el oído humano. La finalidad del sonómetro es determinar el Nivel de Presión Sonora (NPS) que el oído humano puede tolerar. (Ibarra, 2011)

➤ **Instrumento indicador:**

Existen dos clases; el electrónico que es muy preciso y el análogo que expresa un aproximado del valor real (Ibarra, 2011, p. 15).

- **Dosímetro**

Instrumento de medición cuya función es medir el nivel de ruido al que el trabajador se expone. La proporción del total de ruido detectado conforme a los resultados finales se considera como nivel de ruido equivalente.

✓ **Perforación diamantina**

Los operadores usando equipos de perforación tienen la tarea de analizar el suelo y extraer los testigos para abrir paso al proceso de explotación.

✓ **Protectores para los Oídos**

Entre ellos, los tapones auditivos y orejeras

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación esta aplicada al sector minero para la evaluación de exposición a riesgos físicos a los que el trabajador está expuesto; por ellos la investigación será de enfoque mixto ya que se estableció el nivel de presión sonora y el nivel del ruido y en base a ello se plantearon medidas para prevenir las enfermedades ocupacionales.

3.1.2. Método de la Investigación

Se le denomina también enfoque de la investigación, el método en la presente investigación es hipotético inductivo, ya que inicia con la información básica del ruido hasta conocer los más profundos y así comprobar la hipótesis de la investigación.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población considerada para la presente investigación son los trabajadores que operan los equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S.

3.2.2. Muestra

La muestra que se usara en el presente estudio es tipo Intencional, debido a que los trabajadores seleccionados para el estudio son los operadores de equipos de perforación diamantina.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.3.1. Técnicas de la Investigación

La metodología de esta actividad radica en la recolección de datos y el análisis del ruido que generan los equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S., en la realización de su etapa preliminar y seguidamente se diseñó un programa de monitoreo ocupacional de ruido; luego se hizo la valoración de los datos que se obtuvieron durante la medición, dando finalmente los resultados, aplicar las medidas para prevenir enfermedades ocupacionales.

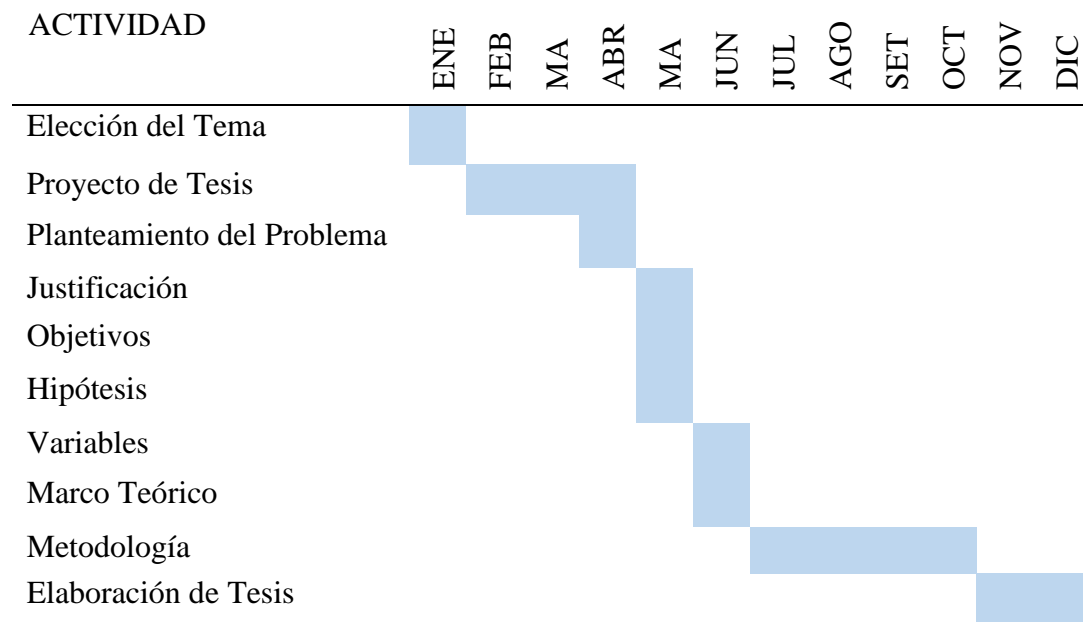
3.3.2. Instrumentos de la Investigación

- a.** Observación: Se identificarán los equipos que generan ruido y que puedan afectar a la salud de los trabajadores y establecer los puestos a monitorear para realizar la medición.
- b.** Protocolo de Monitoreo: Una vez identificados los puestos a monitorear junto a los trabajadores a quienes se les colocaran los equipos, se usará el formato respectivo para la recopilación de datos.
- c.** Certificado de Calibración de los equipos: Este formato garantiza que las mediciones de los equipos sean exactas.

3.4. Carta de Gantt

En la elaboración de este proyecto de Evaluación de niveles de Ruido se tomó en cuenta para su desarrollo una estructura de tiempo, la misma que está fundamentada en estudio, análisis y evaluación de cada actividad que se relacione al tema.

Tabla 3 *Elaboración de Carta de Gantt*



Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

4.1. Descripción de la Empresa

Es una empresa que pertenece al sector minero en el Perú, que realiza actividades de extracción de oro. Su misión es desarrollar actividades mineras con tecnología, de innovación y productivas; respetando el marco social y respetando las normas de seguridad. Su visión es prestarle al factor humano la importancia debida, y reconocerlos como parte importante del desarrollo de sus actividades.

4.2. Ubicación

La minera está ubicada cerca del paraje San Pedro de Pariarca, en el distrito de Tantamayo, provincia de Huamalíes, Huánuco. Teniendo como coordenadas: 8 967 766 N y 312 030 E, y una altitud de 4 133 m.

Figura 1 *Ubicación de la Empresa*



Fuente: Google Maps

4.3. Accesibilidad

- ✓ Lima-Huánuco ✓ 420 km Carretera Central
- ✓ Huánuco -Tantamayo asphaltada.
- ✓ Tantamayo - San Pedro de ✓ 157 km carretera afirmada.
- Pariarca ✓ 12 km carretera afirmada.
- ✓ San Pedro de Pariarca - Mina ✓ 15 km camino de herradura.

Tabla 4 *Coordenadas*

COORDENADAS UTM DEL PETITORIO – WGS584

VÉRTICES	NORTE	ESTE
1	8 960 000.00	305 000.00
2	8 959 000.00	305 000.00
3	8 959 000.00	304 000.00
4	8 960 000.00	304 000.00

Fuente: Departamento de Geología

4.4. Marco Geológico

4.4.1. *Geología Regional*

Se recorrieron unidades estratigráficas que van del Neoproterozoico al Cuaternario. Neoproterozoico Complejo del Marañón, este recinto metamórfico infrayace en disonancia angular a continuaciones del Paleozoico y Mesozoico, situándose encima de cuerpos ultra básicos que dieron lugar a un metamorfismo regional epizonal. Litológicamente se conforma por esquistos y gneises, estando cortados por un magmatismo ácido-básico. Las unidades litológicas se dividen de la siguiente forma:

4.4.2. Gneises

Son las rocas más antiguas de la zona. Mineralógicamente su composición es de micas-cuarzo-plagioclasas.

Ante el lente microscópico algunas ejemplares muestran porfidoblastos de cuarzo en pequeños fragmentos con márgenes suturados, niveles opacos (OPs) intersticiales, las biotitas están alteradas a clorita, el grafito se extiende y continuando las trayectorias de esquistosidad de las micas; los últimos bordean los granos de cuarzo y plagioclasas (porfidoblastos), se observará que estas piezas son cóncavas. Brotan en la zona de Tantacoto al Nor-Oeste de la zona de estudio, y al Sur-Este de Huánuco.

4.4.3. Esquistos

Son rocas que preponderan en la zona del estudio, abarca la mayoría de las secuencias metamórficas del Complejo del Marañón. Los micaesquistos normalmente son de tonos grises o grises oscuro y verdosos con destellos plateados; algunas veces ligados a venillas con lentes de cuarzo concordantes con la primera esquistosidad, caracterizada por esa particularidad.

Estos son los esquistos más comunes:

- Cuarzo-mica
- Cuarzo-mica-clorita
- Cuarzo-mica-piroxeno
- Micas-talco
- Cuarzo-micas-grafito
- Sericita cuarzo
- Cuarzo-epídota
- Cuarzo-plagioclasa-micas

En la zona emergen principalmente rocas del Complejo del Marañón (Neoproterozoico), con trayectoria Nor-Oeste y Sur-Este, normalmente se componen de esquistos micáceos y cloritosos en tonos grises - verdes segados por vetas de cuarzo lechoso en distintos tamaños.

Cerca de los cateos (3 km, O-NO aproximadamente) surge un intrusivo granítico

holocristalino también llamado Plutón Yanahuilca cortado por un sistema de fallamiento N- S que quizá pertenece al Paleozoico.

El contacto intrusivo-caja está delimitado por un sector lleno de enclaves angulosos de material esquistoso. La zona de estudio está conformada por una veta de cuarzo de naturaleza hidrotermal, que aflora a una extensión de 250 m, con rumbo N 57° E y buzamiento 60° SE.

4.5. Perforación Diamantina

Es el proceso en donde se hace una tajadura al suelo de donde se tiene intención de explotar, ayudados con una broca diamantada de diferentes dimensiones y firmezas y así se extraen muestras de las rocas también conocidas como testigo, al extraerse, son registradas después ordenarlas en cajas especiales que las protegen y almacenan de forma adecuada y ordenadas. Este proceso de almacenamiento es conocido como Coreshack.

4.5.1. Evolución de la Perforación Diamantina

Según Pees (2004), por años la Perforación ha sido considerada como como una actividad rural o artesanal mas no como un trabajo especializado, con frecuencia se menciona a Rodolphe Leschot como el pionero del núcleo de perforación en el año 1863.

Abrió las puertas a otras actividades dando oportunidades para la industria de la minería, la perforación está relacionada el inicio del proceso de exploración minera en zonas remotas. Los tiempos de descubrimientos comenzaba, en la antigüedad la perforación se limitaba a ubicar afloramientos en la superficie y excavar de forma manual, hasta que se inventó la broca diamantada para este proceso.

Scott (2006) indica que, en finales de la década de los 70', la compañía Estado Unidense General Electric se posiciono con la tecnología de compactos de diamante policristalino (PDC) reemplazando a los diamantes naturales en brocas de perforación. (p. 1)

Para De la Vergne (2003), la perforación diamantina está lejos de ser igual al resto de perforaciones geológicas ya que la primera extrae esencia sólida de las profundidades y ya en manos del hombre es analizada. El protagonista de la perforación diamantina es la broca diamantada, ésta se compone de diamantes industriales que se encaja en una matriz de metales blandos, los diamantes se extienden por toda la matriz haciendo que al perforar los metales blandos lentamente se desgastan exponiendo los diamantes. La broca es colocada en una barra del taladro que está conectada a un sistema giratorio. Con el fin de evitar cortes por la broca al perforar se le agrega agua a la tubería de perforación, esto también es para disminuir el calor que la perforación produce por la fricción entre la roca y la broca al hacer contacto, además que disminuye el desgaste de las brocas. Una broca con diamantes reales tiene un costo elevado y es completo, en muchos casos están diseñados para una roca en específico. (p. 4-12)

4.5.2. Localización de la Perforación

Para realizar el proceso de perforación diamantina previamente se debe gestionar otros tipos de necesidades, como la preparación de accesos, ubicar las plataformas de perforación, además de gestionan las licencias y permisos por las autoridades en algunos casos según el lugar por la población. Para estas preparaciones normalmente se usa maquinaria pesada, por ello los trabajos de preparación debe cumplir con el marco legal vigente en temas de medio ambiente y también en los permisos para la excavación de pozos de lodo para la perforación (su retiro y conservación).

Adicionalmente a esto se debe estudiar las interferencias que el trabajo de minado y acarreo mineta activa, esto con el fin de que los equipos tengan el menos nivel de interacción con el minado, la planificación es de utilidad ya que con esto se adelanta a cualquier eventualidad que se presente durante las operaciones; actuar hoy pensando en el mañana.

Todo lo antes mencionado se coordina con la contrata (en este caso la empresa Geotec S.A.) que tiene a cargo el proceso de perforación delegando y asignando responsabilidades, definiendo también costos para que el proceso de perforación cumpla con los tiempos establecidos y se cumplan con los objetivos en las fechas indicadas. Con esta planificación la contrata podrá movilizar sus equipos y personal en tiempo establecido y gestione así de forma eficiente el uso de los equipos,

4.5.3. Descripción del Proceso

Para acceder de forma segura a las plataformas de perforación se tiene que previamente haber cumplido con los requisitos de tránsito. Es el supervisor/jefe de turno quien recepciona la plataforma de perforación con la debida documentación o libro de obra donde se indique las dimensiones y estén sean las adecuadas para posicionar la plataforma, las tinas de agua, las tinas o pozos de lodo, las camadas de barras o tuberías de perforación, un espacio para el almacenamiento de los testigos, envases para residuos, área para almacenamiento de aditivos; los espacios antes mencionados deben caber adecuadamente en la plataforma de perforación. Para pozos verticales o inclinados los espacios serán según la capacidad y número de equipos que se instalarán en la plataforma:

- A. Instalación del equipo:** Al ubicar un equipo de perforación en plataforma hay que saber las características del pozo que se instalara como el azimut, la inclinación y la profundidad. Cuando el equipo se haya ubicado el azimut, (dato que proporciona el cliente) el perforista del equipo procede con la nivelación de los gatos hidráulicos (4), si es necesario colocar durmientes de 8” 10” bajo los gatos y así evitar desmoronamiento en el área mientras se realiza la perforación. Dispersar geo membrana debajo del equipo de perforación contendrá potenciales derrames de

hidrocarburos o Aceites al sistema hidráulico o implementarle bandejas de contención. Estando nivelada en la horizontal con Inclinómetro o Brújula se procede a levantar la torre o mástil por el perforista, dando el ángulo de inclinación entregado por el cliente, poniendo especial cuidado en esta operación con pasar a llevar con el cable Wire Line, cable de arrastre principal y pescante otros materiales de la máquina perforadora. Se coloca una línea a tierra según procedimiento, se conectan 15 el circuito de lodos. Descarga de barras de perforación HQ y/o NQ en caballetes según; una vez acomodados todos los materiales para el inicio de la perforación se determina según el tipo de terreno que herramienta se utilizara para dar comienzo a la perforación

B. Inicio de la Perforación Diamantina: Si se ubican en espacios de relleno artificial, sean gravas consolidadas o no, se debe seleccionar la herramienta, iniciar con tricono 5½ " sin extracción de muestra hasta que llegue a la roca e inmediatamente cambiar a sistema con corona diamante, a continuación, entubar con revestimiento HWT (Ø OD. 114 mm) para la zona de sobrecarga para proteger la pared del pozo. Si se da el caso de iniciar con rocas desde el inicio del pozo solo se usará corona HQ (la serie teniendo en cuenta el tipo de roca) con extracción de muestra desde el inicio del pozo. La corona debe ir unida al barrel de 5 pies o 10 pies a través de un escareador, candado, porta candado a los que se le agrega las barras, de 3 m. que son aceros huecos que internamente se traslada el lodo. Los lodos son los encargados de enfriar la corona y la columna de perforación remover el sedimento al exterior del pozo. La corona al avanzar a través de movimientos giratorios pasa sobre la corona realiza una perforación anular en el interior, de que se extrae un bastón cilíndrico de roca sólida

denominado “testigo”. Este queda en el tubo interior mediante un muelle que le permite, la entrada, pero no la salida gracias a la forma que posee. Cuando el tubo interior contiene el testigo se extrae la muestra. Al inicio de un pozo nuevo es preciso usar una corona usada y después sustituirla por una nueva.

C. Extracción de Tubo con muestra: El tubo interior que contiene la muestra es extraída bajando el pescante Overshot por el interior de la columna con sistema Wire Line, esta se desliza por el cable hasta que llegue al tubo interior y luego se sube por el interior de la columna de perforación. Cuando el tubo llega a la superficie se le coloca una cuerda de seguridad, y el tubo del interior es recuperada. El tubo interior se coloca con la cabeza en una canala donde la cabeza del tubo es sacada usando dos llaves Parmalit para tubo. Para retirar la muestra del interior del tubo que contiene los testigos, interviene dos ayudantes, uno sostendrá el tubo sobre la canala, mientras que el otro ayudante apoyado de un martillo de goma deberá dar golpes al tubo para la muestra que se encuentre retenida. Este último debe sostener el tubo a una distancia de 20 cm de sus extremos con el fin de evitar alguna lesión en sus manos. Una vez que la muestra se encuentre en la canoa, es trasladada hacia el mesón para que el testigo sea lavado. A continuación, se coloca la bajada de perforación en las bandejas donde se almacenan las muestras dejando indicado en el taco de bajada lo perforado y lo recuperado. El proceso antes descrito debe realizarse con sumo cuidado ya que el manejo de las muestras y la recuperación de estas es el objetivo principal del proceso de perforación.

D. Inyección de Lodos: La inyección de lodos de perforación se realiza mediante la bomba de lodos que absorbe los lodos desde los estanques a través de un chupador y

mangueras de lodos, que asciende a la cabeza inyectora de lodo y desciende por la columna hasta llegar a la corona. El lodo vuelve desde la profundidad del pozo por el espacio anular de la pared del pozo hacia superficie, retornando al pozo decantador de lodo, en donde decantan el detritus, realizando la recirculación de los lodos. La preparación del tipo de lodo y cantidad depende del tipo de roca que se desee perforar. La función principal del lodo de perforación es:

- Lubricar y refrigerar la columna de perforación.
- Remoción y transporte del recorte del pozo a superficie.
- Sellar grietas de pozo.
- Reducir el torque.
- Controlar las arcillas.

E. Subido y Bajado de Tuberías de Perforación: El empleo de barras se considera tarea rutinaria, pero no menos peligrosa la manipulación se efectuará para la inserción al pozo con la ayuda del tapón elevador, y cable principal de la máquina de perforación, solamente los ayudantes guiaran la tubería hacia la boca del pozo para el enroscado de la tubería. Se deberán chequear los hilos Pin y Box (macho y hembra), las barras que estén con los hilos golpeados se cambiarán, se agregara grasa para roscas para evitar el desgaste por fricción. La tubería deberá ser de un largo estándar de tres metros. La ubicación de la tubería o barras y deberá estar alineada al equipo y ubicada sobre caballetes. Los revestimientos (Casing HWT Casing NW) son bajados con zapata corona.

F. Desinstalación del Equipo: Cuando el objetivo se haya cumplido y la perforación se finaliza, prosigue el desmontaje del equipo dejando la plataforma libre, los pozos cubiertos, todos los materiales retirados y así entregar la plataforma y desmontarla.

4.5.4. Aditivos de Perforación

Los aditivos son sustancias que se agregan al lodo para variar sus propiedades, con esto se busca un mejor proceso de perforación, evitar o corregir problemas durante el proceso, o para proteger los equipos y herramientas que se usen durante la operación. Si bien es cierto para la perforación la base es el lodo bentónico puro la cual está compuesto por una mezcla de arcilla en agua; también se le agregan algunas sustancias que variarían en las características del lodo y que se asemejen a las consideradas experimentalmente como las adecuadas.

Entre los tipos de aditivos tenemos:

- Control de PH
- Viscosificantes:
- Control de Filtrado:
- Lubricantes y Grasas
- Sellantes:
- Dispersantes:
- Agente Espumante
- Detergente:

Al mezclarse estos aditivos con agua se crearán los lodos y/o fluidos de perforación y/o, estos lodos deben cumplir con las funciones de:

- Enfriar y engrasar la broca y el tubo de perforación.
- Limpiar la broca y el fondo del pozo
- Trasladar (flotar) los recortes a la superficie y removerlos del fluido.
- Proveer estabilidad al pozo (impedir que se formen cavidades en el barreno).
- Evitar la pérdida excesiva de fluido en formaciones permeables
- Prevenir daños a las formaciones productivas y optimizar su producción.

4.5.5. Características de la Máquina Perforadora

El equipo de perforación diamantina se puede ubicar en un camión o sobre orugas, para cualquiera de los casos se cuenta con cuatro gatas hidráulicas para la nivelar el equipo.

El mástil de perforación de 8,925 metros tiene una capacidad de perforación en ángulo entre la posición 90° a 45°. Es bajada a una posición apta para transporte. Su diseño facilita la extracción de la tubería de perforación y manejo de barras. El mástil cuenta con deslizamientos que permiten que la altura del mástil sea la menor posible hasta el nivel del suelo, y hacer más fácil la operación para todos los que intervienen en este proceso.

4.5.6. Especificaciones

Las máquinas de perforación diamantina presentan similitudes entre marcas tal como a continuación se detalla:

- Equipo de perforación diamantina, completamente hidráulico.
- Mástil de Perforación con capacidad de manejo de barras de 6 metros, capacidad de perforación en ángulos de 90° a 45°, deslizamiento de mástil y cilindros hidráulicos estándar de levante del mástil.
- Barras de Perforación
- Motor Diésel
- Cabezal de Rotación, el control de la velocidad versátil, y se controla desde el panel de control.
- Winche
- Bomba de Agua
- Tina de lodos
- Prensa de Barra

4.6. Programa de Actividades para Evaluación del Nivel de Ruido

Se realizará en primer lugar una evaluación de percepción del trabajador para eso se elaborará un cuestionario para poder determinar la percepción del trabajador en relación al ruido, para esto se consideró el siguiente personal que tuvo los siguientes resultados:

Tabla 4.1 *Percepción de los trabajadores 1*

ITEM	PUESTO DE TRABAJO	EFECTO DEL RUIDO
1	PERFORISTA 1	ALTO
2	AYUDANTE 1	ALTO
3	PERFORISTA 2	ALTO
4	AYUDANTE 2	ALTO
5	PERFORISTA 3	ALTO
6	AYUDANTE 3	ALTO
7	PERFORISTA 4	ALTO
8	AYUDANTE 4	ALTO

Fuente: Autor

Esto determina que el efecto del ruido en las actividades de perforación es alto por lo que se propone realizar la evaluación del nivel de ruido en las operaciones de perforación diamantina.

Se debe de considerar que el efecto del ruido se relaciona con malestares inmediatos o después de estar expuestos a niveles de ruido altos producidos por efecto del funcionamiento de los equipos de perforación diamantina por lo que se plantea realizar una medición por dosimetría y una medición por sonometría en las diferentes plataformas de perforación diamantina, estos datos nos permitirán tener indicadores de ruido en el ambiente de trabajo y la dosis de ruido que percibe el trabajador durante la ejecución de las operaciones, es importante que la evaluación inicial sea realizada de acuerdo a la realidad de trabajo del momento, eso nos va a permitir poder evaluar e implementar controles efectivos que minimicen los efectos negativos en los trabajadores, de esta manera se previene accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en el tiempo.

Para el desarrollo de la presente investigación se planteó la siguiente programación de actividades.

Tabla 5 Programa de Evaluación

Ítem	Actividad	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
Evaluación de Niveles de Ruido					
1	Sonometría equipo GEO 3000-71 / GEO 3000-68				
2	Dosimetría Perforista 1 - 2				
3	Dosimetría Ayudante Perforista 1 - 2				
4	Dosimetría Ayudante Perforista 3 - 4				
Aplicación de Controles					
6	Capacitación				
7	EPP's				
Reevaluación de Niveles de Ruido Con medidas de control aplicadas					
8	Sonometría equipo GEO 3000-71 / GEO 3000-68				
9	Dosimetría Perforista 1 - 2				
10	Dosimetría Ayudante Perforista 1 - 2				
11	Dosimetría Ayudante Perforista 3 - 4				
12	Resultados				

Fuente: Elaboración Propia

4.7. Mapeo de Procesos

El proceso a evaluar es el de Perforación Diamantina, proceso que se desarrolla con una jornada de 8 horas.

A continuación, las actividades que están incluidas en el proceso de perforación.

Tabla 6 Mapeo de Procesos

ÁREA	N°	PROCESO	TAREA	PASOS O ETAPAS DE LA TAREA	RUTINARIO (R) / NO RUTINARIO (NR)
OPERACIONES	1	PERFORACIÓN DIAMANTINA	PREPARACIÓN DE EQUIPO,	1 Instalación de maquina	R
			PERFORACION,	2 Inicio de la perforación	
			POST	3 Extracción del tubo con las muestras	
			PERFORACIÓN	4 Inyección de lodos	
				5 Subida y bajada de las tuberías	
				6 Desinstalación del equipo	

Fuente: Elaboración Propia

4.8. Matriz IPERC

La evaluación de riesgos del proceso de Perforación Diamantina se realizó a través de la matriz IPERC línea base, que se establece en el D.S. N° 024-2016-EM. La matriz IPERC será solo de referencia ya que la evaluación de riesgos de ruido ocupacional se realizará a través de los monitoreos.

Figura 2 (Frecuencia) Probabilidad

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día .
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente .
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente .
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

Figura 3 (Consecuencia) Severidad

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

Figura 4 *Matriz de Evaluación de Riesgo*

SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			A	B	C	D	E
			Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
FRECUENCIA							

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

Figura 5 *Nivel de Riesgo*

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

Figura 6 Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

N°	Descripción de la Tarea	Identificación del Peligro	Riesgo	Potencial Nivel de Riesgo			Medidas de Control: • Eliminación del Peligro (E) • Sustitución del Peligro (S) • Controles de Ingeniería (CI) • Controles administrativos (CA) • Equipos de Protección Personal (EPP)	Mitigación y Requerimiento Básico de Seguridad	Residual Nivel de Riesgo			Responsable / Plazo
				Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo			Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	
1	CARGA/DESCARGA DE MÁQUINARIA y MATERIALES DE PERFORACIÓN (Perforadora Diamantina, Motobomba, tubos)	• Objetos / Deficiencias en el suelo • Líquidos en el suelo / suelo barroso • Superficies / Apoyos en mal estado	Caída al mismo nivel	5	2	10	• Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Verificar limpieza diaria de zonas de trabajo (CA) • Cumplir con el PETS de perforación (CA)	• Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	2	4	Supervisores
2		Supervisión cerca de trabajos con: • Manipulación de objetos en alturas (Maquinas, tubos, etc.) con cargadores • Ubicación bajo carga suspendida / Área de maniobra / Área de descarga de camión grúa • Materiales manipulados c/ grúa	Caída de Objetos	4	4	16	• Inspección previa de maquinaria pesada, accesorios de izaje (CA) • Ausencia de personal en área de maniobra, descarga, izaje (CA) • Presencia de Vigías/ Señaleros / Rigger capacitados así como el uso de PETS de perforación (CA) • Aplicar Procedim. de Izaje de cargas y PETS de perforación (CA) • Capacitación en Prevención en Izaje de Cargas (CA) • Verificar elaboración ATS y Permiso de Trabajo de Izaje (CA) • Uso de casco c/ barbiqueo (EPP)	• PRE ante Emergencia Médica, sismo • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	2	4	Supervisores
3		Supervisión de trabajos con: • Posturas inadecuadas • Movimientos repetitivos / bruscos	Sobreesfuerzo y exposición prolongada	4	2	8	• Verificar Capacitación en Manejo Manual de Cargas (CA) • Uso de camión grúa, montacargas (de ser necesario), etc. (CI)	• Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	2	4	Supervisores
4		Traslado de materiales y equipos: • Partir sin antes conocer la ruta • Acelerar a otras unidades de igual condiciones y características. • Conductor en mal estado de salud • Manejo sin descanso adecuado • Manejo c/ somnolencia • Conductor en estado estilico • Manejo imprudente o velocidad excesiva	Choque Atropello Volcadura	3	4	12	• Inspección previa de zona del tránsito y determinar rutas seguras (CA) • Desarmar el castillo de la perforadora diamantina para el traslado del equipo al segundo punto de perforación (CA) • Cumplir Procedimiento de prevención de Riesgos de Transporte (CA) • Verificar de manera directa o indirecta buen estado de salud y Caro Alcohol del conductor antes de iniciar la marcha del vehículo (CA) • Cumplir H-H y descanso adecuado previo (CA) • Verificar se respeten señales de tránsito y límites de velocidad (CA) • Verificar elaboración adecuada de AST (CA)	• Disponibilidad de tecnico para armar y desarmar la perforadora • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	2	4	Supervisores
5												Supervisores
1	INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PERFORACIÓN	• Pisos resbaladizos/ barroso/ Objetos o líquidos en el suelo/ Superficies en mal estado/ cables en el suelo • Distracción / Premura/ mal estado	Caída al mismo nivel	5	2	10	• Participación activa del personal durante la elaboración del análisis seguro de trabajo (AST) diariamente. (CA) • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Verificar orden y limpieza de zonas de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de casco c/ barbiqueo, guantes y zapatos de seguridad (EPP) • Inspección de los equipos (a través de un Check List) y herramientas en cada jornada de trabajo (CA)	• PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	1	2	Supervisores
2		• Cercanía de terceros • Izaje de Castillo • Manipulación de objetos en alturas (tubos, etc.) • Ubicación bajo carga suspendida • Perforadora ubicada en suelo inestable	Caída de Objetos	4	2	8	• Ausencia de personal en área de maniobra (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Verificar elaboración ATS (CA) • Uso de casco c/ barbiqueo, guantes y zapatos de seguridad (EPP) • Inspección previa de perforadora y acciones (CA) • Inspección previa de herramientas y equipos (CA) • Cercar la zona de trabajo con mantas tensadas, señales de seguridad y loteros(CI) • Ubicar perforadora en un suelo estable (CI) • Señalizar toda el área involucrada para esta actividad. (CA)	• PRE ante Emergencia Médica, Sismo • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	3	1	3	Supervisores
3		• Objetos móviles no asegurados • Uso herramienta / equipo no asegurado • Mal uso / Uso de herramientas defectuosas • Manipulación de estructuras, accesorios, tubos	Golpe	4	3	12	• Inspección previa de Herramientas y equipos (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de Herramientas / Equipos (CA) • Elaborar ATS (CA) • Uso casco, lentes de protección, guantes y zapatos de seguridad (EPP)	• PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	2	4	Supervisores
4		• Uso de Herramientas, Equipos o piezas cortantes (laves, palas, barretas, picos, etc.) • Experiencia insuficiente de operario	Corte	4	3	12	• Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Inspección previa de Herramientas y equipos (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de Herramientas (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de guantes de badana (EPP)	• PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios)	2	1	2	Supervisores

1	PREPARACIÓN DE TUBOS DE PERFORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Pisos resbaladizos/ barrozos/ Objetos o líquidos en el suelo/ Superficies en mal estado/ cables en el suelo • Distracción/ Premura/ mal estado 	Caida al mismo nivel	5	2	10	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Mantener concentración y pausa al desplazarse (CA) • Verificar orden y limpieza de zonas de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de varilla de tanteo al desplazarse en suelos inestables (CA) • Uso de casco c/ barbiquejo, guantes y zapatos de seguridad (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	1	2	Supervisores
2		<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de tubos • Uso de cabalotes inestables o inseguros • Ubicación de cabalotes sobre suelo inestable, barroso 	Caida de Objetos	4	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar competencia de operarios (CA) • Ausencia de personal en área de maniobra (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Verificar elaboración ATS (CA) • Uso de cabalotes autorizados por supervisor (CA) • Ubicar cabalotes en suelos estables (CA) • Uso de casco c/ barbiquejo, guantes y zapatos de seguridad (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica, sismo • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	1	3	Supervisores
3		<ul style="list-style-type: none"> • Uso herramienta / equipo no asegurado • Mal uso / Uso de herramientas defectuosas • Manipulación de tubos, cabalotes • Uso herramienta / equipo no asegurado • Mal uso / Uso de herramientas defectuosas 	Golpe, fracturas, sobreesfuerzo	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar competencia de operarios (CA) • Izaje de tubería con bomba de conexión o aseguramiento al elevador de tuberías. • Mantener concentración y coordinación en el trabajo • Inspección previa de Herramientas y materiales (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de herramientas / materiales (CA) • Elaborar ATS (CA) • Uso casco, lentes de protección, guantes y zapatos de seguridad (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	2	4	Supervisores
1	DESARROLLO DE TRABAJOS DE PERFORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Pisos resbaladizos/ barrozos/ Objetos o líquidos en el suelo/ Superficies en mal estado/ cables en el suelo • Distracción/ Premura/ mal estado 	Caida al mismo nivel	5	2	10	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Verificar orden y limpieza de zonas de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de varilla de tanteo al desplazarse en suelos inestables (CA) • Mantener concentración y pausa al desplazarse (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	1	2	Supervisores
2		<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de objetos en alturas (tubos, etc.) con poleas, winche • Ubicación bajo carga suspendida/ Área de maniobra • Sismo en área de trabajo • Sondaje de perforación 	Caida de Objetos	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar competencia de operarios (CA) • Verificar mantenimiento de máquina perforadora • Inspección previa de perforadora y accesorios (CA) • Ubicar tripode en suelo o plataforma estable (CI) • Verificación de armado de tripode y equipos por supervisor (CA) • Ausencia de personal en área de maniobra (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Verificar elaboración ATS (CA) • Uso de casco c/ barbiquejo, guantes y zapatos de seguridad (EPP) • Verificar mantenimiento (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica, Sismo • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	1	3	Supervisores
3		<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de mangueras del perforador con fuga de aceite hidráulico a presión 	Proyecciones Cortes	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Inspección previa de perforador y en especial de mangueras de aceite (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de perforador (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de guantes de jebe y cuero, lentes (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	2	4	Supervisores
4		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos cerca a elementos en rotación • Manipulación de cable y winche, tuberías • Operación de taladro, broca • Contacto con motores, motobomba 	Atrapamiento	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Verificar el mantenimiento y operatividad de la perforadora (CA) • Inspección previa de equipo de perforación (CA) • Prohibido manipulación durante funcionamiento de equipo de perforación (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de perforador y equipos en movimiento (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de guantes de jebe y cuero, lentes (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	2	4	Supervisores
5		<ul style="list-style-type: none"> • Ruido de máquina al perforar, y motobomba 	Exposición > a LMP de Ruido	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de Protectores de oídos (EPP) • Inspección / Mantenimiento de máquina y equipo (CA) 		2	1	2	Supervisores
6		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia / Fuga de líquidos combustible / inflamable (Aceite, grasa, petróleo) • Perforadora con fuga de combustible y aceite • Fallas en perforadora y motobomba 	Incendio / Explosión	4	5	20	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Verificar ATS (CA) • Verificar ausencia / aislamiento / control de material combustible o inflamable (CA) • Verificar Inspección / mantenimiento maquinaria y accesorios (CA) • Verificar documentos de Certificación de equipos (CA) • Disponer de extintor a no mas de 6 m de distancia (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica e incendio y extintor • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	3	6	Supervisores
7		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en área de trabajos de: • Sust. irritantes / alergizantes cercanas • Sust. Hidrocarburos, aceites, grasas • Uso de Bentonita, cemento, etc. 	Contacto c/sustancia peligrosa o Exposición > a LP (Límites Permitidos) sean máximos o mínimos	4	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Elaborar ATS (CA) • Verificar aislamiento de combustibles y aceites (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de máquinas o equipos (CA) • Uso de casco, lentes / sobrebrantes, guantes de jebe, respiradores (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	1	2	Supervisores

8	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia: vientos, lluvias • Radiación solar extrema (Exceso de UV) 	Exposición a ambiente extremo / insolación	4	2	8	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículo con aire acondicionado y calefacción (CA) - Disposición de ropa adecuada - Uso de bloqueador solar con SPF > 50, protector de labios - Disponibilidad de Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	2	6	Supervisores																
9	<ul style="list-style-type: none"> • Hostilidad de terceros 	Exposición a personas agresivas	3	5	15	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación de actividades a autoridades locales y del hospita (CA) • Preveer necesidad de protección policial (CA) • Determinar rutas de desplazamiento seguras (CA) • Mantener cercanía y coordinación constante con resto de personal (CA) • Considerar siguientes acciones ante Hostilidad de Terceros: <ul style="list-style-type: none"> - No se resista, evite molestar a los agresores (CA) - Mantener la calma y no mirar a los ojos a agresores (CA) - Siga instrucciones de asaltantes (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	1	3	Supervisores																
1	<ul style="list-style-type: none"> • Pisos resbaladizos/ barrozos/ Objetos o líquidos en el suelo/ Superficies en mal estado/ cables en el suelo • Distracción / Premura/ mal estado 	Caída al mismo nivel	5	2	10	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de zona de trabajo (CA) • Verificar orden y limpieza de zonas de trabajo (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Uso de varilla de tanteo al desplazarse en suelos inestables (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	1	2	Supervisores																
2	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión cerca de trabajos con: <ul style="list-style-type: none"> • Desarmado inadecuado de equipos • Manipulación de objetos en alturas (tubos, etc.) con poleas, winche • Ubicación bajo carga suspendida/ Área de maniobra • Sismo en área de trabajo 	Caída de Objetos	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar competencia de operarios (CA) • Inspección previa de Herramientas y equipos (CA) • Retirar trípode y desarmar equipos sin prisa (CA) • Verificación de desarmado de equipos por supervisor (CA) • Ausencia de personal en área de maniobra (CA) • Capacitación de Prevención en Perforaciones Diamantinas (CA) • Verificar elaboración ATS (CA) • Uso de casco c/ barbigote, guantes y zapatos de seguridad (EPP) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica, Sismo • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	1	3	Supervisores																
3	<ul style="list-style-type: none"> • Hostilidad de terceros 	Exposición a personas agresivas	3	5	15	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación de actividades a autoridades locales y del hospital (CA) • Preveer necesidad de protección policial (CA) • Determinar rutas de desplazamiento seguras (CA) • Mantener cercanía y coordinación constante con resto de personal (CA) • Considerar siguientes acciones ante Hostilidad de Terceros: <ul style="list-style-type: none"> - No se resista, evite molestar a los agresores (CA) - Mantener la calma y no mirar a los ojos a agresores (CA) - Siga instrucciones de asaltantes (CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	3	1	3	Supervisores																
4	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión cerca de trabajos con: <ul style="list-style-type: none"> • Retiro de objetos móviles no asegurados • Retiro herramientas/ equipos sin asegurar • Retiro de elementos de señalización 	Golpe	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección previa de elementos de trabajo (CA) • Tomar DMS en cercanía de uso de Herramientas / Equipos (CA) • Elaborar ATS (CA) • Mantener concentración y coordinación en el trabajo(CA) 	<ul style="list-style-type: none"> • PRE ante Emergencia Médica • Disponibilidad de Botiquín / SCTR • Disponer de medios de comunicación (celulares, radios) 	2	2	4	Supervisores																
<p>LEYENDA: LEYENDA:</p> <table border="0"> <tbody> <tr> <td>PRE = Plan de Respuesta de Emergencias</td> <td>CEM = Campo Electro Magnético</td> </tr> <tr> <td>ERA = Enfermedad Respiratoria Aguda</td> <td>IR = Radiación Infra Rojo</td> </tr> <tr> <td>ZT = Zona de Trabajo</td> <td>UV = Radiación Ultra Violeta</td> </tr> <tr> <td>H-H = Horas Hombre</td> <td>PVD = Pantalla de Visualización de Datos</td> </tr> <tr> <td>T° = Temperatura</td> <td>LP = Límite Permisible</td> </tr> <tr> <td>Mtto. = Mantenimiento</td> <td>LMP = Límite Máximo Permisible</td> </tr> <tr> <td>EPP's = Elementos de Protección Personal</td> <td>RPM = Revoluciones Por Minuto</td> </tr> <tr> <td>DMS = Distancia Mínima de Seguridad</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												PRE = Plan de Respuesta de Emergencias	CEM = Campo Electro Magnético	ERA = Enfermedad Respiratoria Aguda	IR = Radiación Infra Rojo	ZT = Zona de Trabajo	UV = Radiación Ultra Violeta	H-H = Horas Hombre	PVD = Pantalla de Visualización de Datos	T° = Temperatura	LP = Límite Permisible	Mtto. = Mantenimiento	LMP = Límite Máximo Permisible	EPP's = Elementos de Protección Personal	RPM = Revoluciones Por Minuto	DMS = Distancia Mínima de Seguridad	
PRE = Plan de Respuesta de Emergencias	CEM = Campo Electro Magnético																										
ERA = Enfermedad Respiratoria Aguda	IR = Radiación Infra Rojo																										
ZT = Zona de Trabajo	UV = Radiación Ultra Violeta																										
H-H = Horas Hombre	PVD = Pantalla de Visualización de Datos																										
T° = Temperatura	LP = Límite Permisible																										
Mtto. = Mantenimiento	LMP = Límite Máximo Permisible																										
EPP's = Elementos de Protección Personal	RPM = Revoluciones Por Minuto																										
DMS = Distancia Mínima de Seguridad																											

Fuente: Elaboración Propia

4.9. Puntos de Monitoreo - Sonometría

Los días 07 y 08 de julio del 2022, se realizó el monitoreo de ruido por sonometría al personal de Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. En la siguiente tabla se detallan los puntos a evaluar enumerado como S1 y S2, cada uno de estos puntos representa a un área de labor estratégico para determinar en nivel de ruido en la fuente evaluada

Tabla 7 *Puntos de muestreo*

Ítem	Labor/ Área	Puesto	Fuente	Actividad	Jornada	Horario	Fecha
S1	Perforación Diamantina - Zona Patricia	Operario Perforista	GEO 3000-71	- Instalación de máquina - Perforación - Extracción del tubo con las muestras	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	07-07-22
S2	Perforación Diamantina Zona San Román	Operario Perforista	GEO 3000-68	- Instalación de máquina - Perforación. - Extracción del tubo con las muestras	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	08-07-22

Fuente: Elaboración Propia

4.9.1. Instrumento de Medición

Para medir el nivel de ruido en ambientes que generan las maquinas en funcionamiento se utilizó un sonómetro calibrado del cual se registrará la información de ruido, este equipo indicará el nivel de presión sonora en decibeles (dB).

Se recogieron las muestras sonoras en los puntos establecidos, para este fin se usaron los siguientes equipos:

Tabla 8 *Equipos de Medición*

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº DE SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
SONÓMETRO	KMOON	SOUND LEVEL METER	2677921	06/01/2022
CALIBRADOR ACÚSTICO	LUTRON	CA - 14L	1187212	06/01/2022

Fuente: Elaboración Propia

4.9.2. Metodología de Muestreo

- ✓ Las mediciones de ruido, se realizan condiciones naturales de la operación, para cada medición el equipo debe estar calibrado.
- ✓ Para las evaluaciones donde se aplicarán métodos de control o se comprobarán las existentes, las mediciones deben realizarse en puntos próximos a las fuentes de ruido, tomándose varias muestras en distintos puntos y movimientos del micrófono alrededor de la fuente emisora.
- ✓ Las mediciones deben realizarse sin en trabajador presente, ubicando el micrófono del equipo en el lugar donde la cabeza del trabajador esta usualmente ya sea de pie o sentado, el micrófono debe mantenerse a la altura en que la que oído está más tiempo expuesto.
- ✓ Tanto el micrófono como el resto del cuerpo del equipo deben orientarse según las indicaciones de fábrica, sin que se interfieran en las actividades que el trabajador realiza. El equipo no se debe instalar sobre mesas o superficies reflectantes, ya que la vibración del medio afectaría los resultados de la medición. El uso de un trípode es lo recomendable.

4.10. Puntos de Monitoreo - Dosimetría

Los días del 07 y 08 de julio del 2022, se desarrolló el monitoreo de ruido por dosimetría al personal de Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. En la siguiente tabla se muestran puntos donde se tomaron mediciones de ruido, que se enumeran como D1, D2, D3 y D4, cada punto representa un trabajador evaluado, operario y ayudantes perforistas en este caso.

Tabla 9 *Puntos de muestreo*

Ítem	Labor / Área	Puesto	Personal	Actividad	Turno	Jornada	Horario	Fecha
D1	Perforación Diamantina - Zona Patricia	Operario Perforista	Perforista 1	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de máquina - Perforación. - Extracción del tubo con las muestras 	Día	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	07-07-22
D2	Perforación Diamantina - Zona Patricia	Ayudante Perforista	Ayudante 1	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de máquina - Extracción del tubo con las muestras - Inyección de lodos - Subida y bajada de las tuberías - Desinstalación del equipo 	Día	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	07-07-22
D3	Perforación Diamantina - Zona San Román	Operario Perforista	Perforista 2	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de máquina - Perforación. - Extracción del tubo con las muestras 	Día	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	08-07-22
D4	Perforación Diamantina - Zona San Román	Ayudante Perforista	Ayudante 2	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de máquina - Extracción del tubo con las muestras - Inyección de lodos - Subida y bajada de las tuberías - Desinstalación del equipo 	Día	8 Hrs.	08:00 am - 17:00 pm	08-07-22

Fuente: Elaboración Propia

4.10.1. Instrumento de Medición

El fin es determinar si la exposición al que se encuentra un trabajador se encuentra dentro del límite máximo permitido.

Para las mediciones se usaron los siguientes equipos:

Tabla 10 *Equipos de Medición*

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº DE SERIE	FECHA DE CALIBRACION
DOSIMETRO	QUEST	Q-300	QCA030002	03/01/2022
DOSIMETRO	QUEST	Q-300	QCB020002	03/01/2022
CALIBRADOR ACÚSTICO	QUEST	CA-12B / CA- 12M	H1598	03/01/2022

Fuente: Elaboración Propia

4.10.2. Metodología de Muestreo

La evaluación por dosimetría se realizó en condiciones naturales del trabajo. Para esto se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si en la actividad se presentan niveles de ruido variables, el tiempo de medición debe llegar al 80% de la jornada laboral. (NIOSH, 1994, p. 24).
- El equipo debe ser calibrado antes del inicio del monitoreo.
- El equipo debe contar con baterías al 100%.
- Previo al monitoreo se le debe dar las indicaciones correspondientes al trabajador que portará el equipo de medición.
- El equipo debe ser colocado a la altura de la cintura del trabajador y el micrófono debe tener una distancia entre 0.1 m y 0.3 m a la altura del oído más expuesto al ruido, normalmente se coloca el micrófono en la solapa del uniforme o ropa o en el

cuello de camisa, cuidando que el equipo no interfiera con el desarrollo natural de sus actividades.

- f) El equipo debe estar en la escala de ponderación A con una red de respuesta “slow” lento.
- g) Según la R.M. N° 375-2008-TR se debe considerar obligatoriamente el límite máximo de ruido según el tiempo de exposición del trabajador, en este caso los puestos de trabajo evaluados fueron monitoreados 8 horas durante la jornada de trabajo, por lo que el límite máximo sería 85 dB. Si las mediciones obtenidas superaran este límite es obligatorio el uso de equipo de protección personal.
- h) Al iniciar el muestreo con el equipo encendido debe registrarse la hora de inicio.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados de la Medición de Ruido por Sonometría

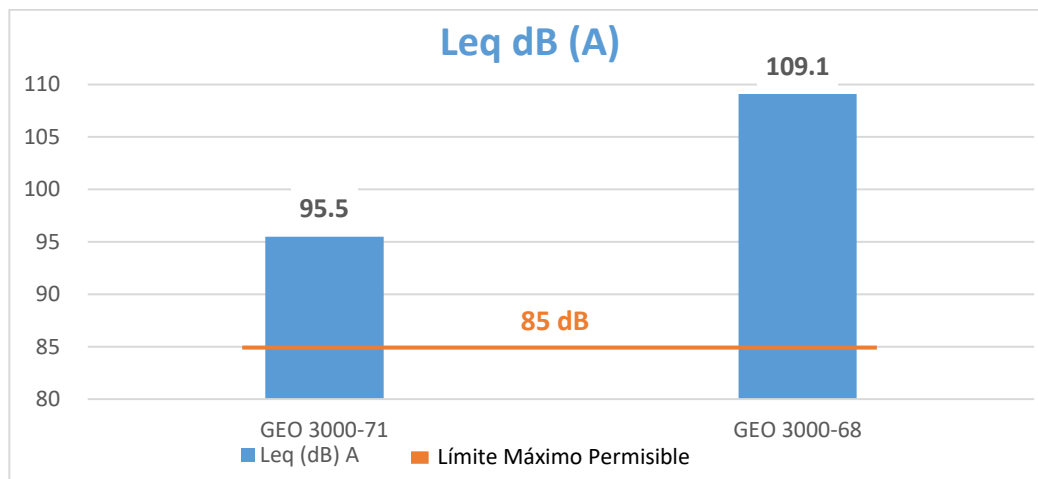
A continuación, se presenta los datos recogidos de la medición de niveles de ruido en el proceso de Perforación Diamantina, se tomaron 4 lecturas por un tiempo de 8 horas.

Tabla 11 *Resultados de Medición de Ruido por Sonometría*

Fuente	Leq	Jornada laboral (Hrs.)	Tiempo muestreado (Hrs.)	Leq dB (A)	Límite Máximo Permisible dB (A)	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	89 dB	8.00	8.00	95.5	85	NO CUMPLE
	100 dB					
	95 dB					
	85 dB					
MAQUINA GEO 3000-68	85 dB	8.00	8.00	109.1	85	NO CUMPLE
	115 dB					
	100 dB					
	88 dB					

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1 *Resultados de Medición por Sonometría*



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 11 y gráfico 1 se observa que los 2 puntos muestreados superan los LMP (85dB) para una jornada laboral de 8 horas/día. Sin embargo, este nivel no es percibido por el trabajador, porque existen tiempos dentro de las 8 horas trabajadas (como los traslados y hora de almuerzo) donde el operador perforista no realiza actividades con altos niveles de ruido.

5.1.1. Tiempo Permitido y % de Dosis de Ruido por Jornada Laboral

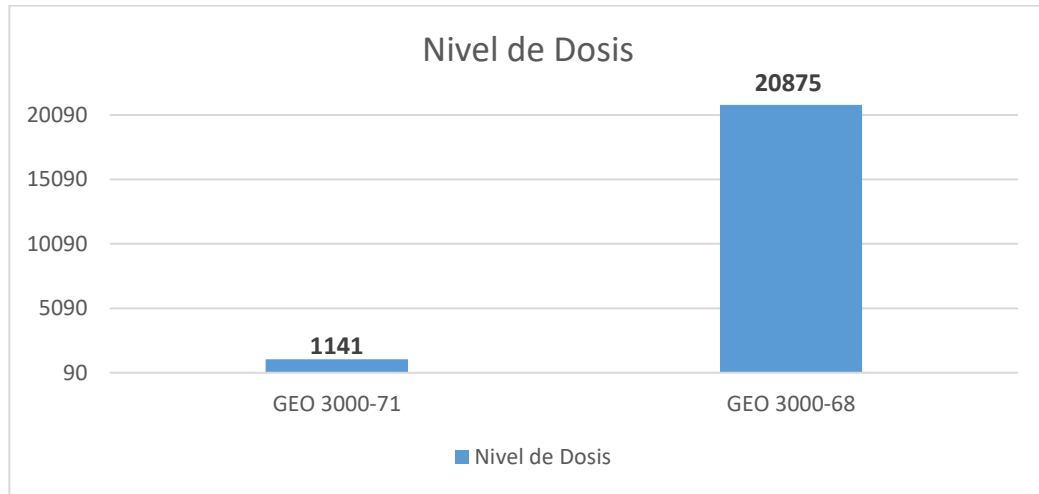
Se efectuó la ponderación logarítmica entre el tiempo y nivel efectivo de exposición al ruido, el resultado que se obtuvo es considerado como nivel equivalente continuo ponderado de exposición efectiva, y es el valor real al que el trabajador está expuesto. En este Ítem también se calculó el nivel de dosis para toda la jornada laboral del trabajador.

Tabla 12 Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado

Fuente	Leq	Tiempo de muestreo (Hrs.)	T. Permitido	Jornada Laboral (Hrs.)	T. Permitido por día	Nivel de Dosis	Leq dB (A)	Límite Máximo Permisible dB (A)	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	89	2.00	3.18	8.00	0.71	1141	95.5	85	NO CUMPLE
	100	2.00	0.25						
	95	2.00	0.79						
	85	2.00	8.00						
MAQUINA GEO 3000-68	85	2.00	8.00	8.00	0.03	20875	109.1	85	NO CUMPLE
	115	2.00	0.01						
	100	2.00	0.25						
	88	2.00	4.00						

Fuente: Elaboracion Propia

Gráfico 2 Resultados de Nivel Equivalente Continuo Ponderado



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 12 y grafico 2 se muestra los resultados del tiempo permitido por cada lectura y por día, como también el nivel de Dosis diaria el cual supero el LMP según la normativa. La Guía 01 del D.S. 024-2016-EM indica los cálculos que se deben aplicar para la medición por sonometría, la misma que indica los parámetros para niveles de ruido, aunque en algunos casos los niveles registrados no se encuentran en los parámetros que se muestran en la tabla, para ello la norma nos proporciona una formula y así se pueda determinar valores intermedios.

Donde:

T es el tiempo de exposición máximo $T = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$ ruido “L”

L: Es el nivel de ruido en decibeles

Aplicando la formular tendríamos lo siguiente:

✓ **Maquina GEO 3000-71: 4 mediciones de 2 horas cada una**

- 1era Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(89-85)/3}}$$

$$T = 3.18$$

- 2da Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(100-85)/3}}$$

$$T = 0.25$$

- 3ra Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(95-85)/3}}$$

$$T = 0.79$$

- 4ta Medición:

$$T = 8.00$$

✓ **Maquina GEO 3000-68: 4 mediciones de 2 horas cada una**

- 1era Medición:

$$T = 8.00$$

- 2da Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(115-85)/3}}$$

$$T = 0.01$$

- 3ra Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(100-85)/3}}$$

$$T = 0.25$$

- 4ta Medición:

$$T = \frac{8}{2^{(88-85)/3}}$$

$$T = 4.00$$

Para determinar el nivel de dosis, siguiendo lo que la Guía 01 del D.S. 024-2016-EM establece, al usar un sonómetro el cálculo de la dosis es bajo la siguiente formula:

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

Dónde:

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

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

Aplicando la formular tendríamos lo siguiente:

✓ **Maquina GEO 3000-71: 4 mediciones de 2 horas cada una**

$$D = 100 \left[\frac{2}{3.19} + \frac{2}{0.25} + \frac{2}{0.79} + \frac{2}{8.00} \right]$$

$$D = 1141$$

✓ **Maquina GEO 3000-68: 4 mediciones de 2 horas cada una**

$$D = 100 \left[\frac{2}{0.25} + \frac{2}{0.01} + \frac{2}{0.25} + \frac{2}{4.00} \right]$$

$$D = 20875$$

5.1.2. *Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos*

La realizar el monitoreo los trabajadores usaban equipo auditivo (tapones), los equipos protección son una barrera ante el ruido interviniendo entre la fuente sonora y el receptor (Trabajador).

El equipo mitiga el nivel Leq que el trabajador recepciona por lo tanto también el nivel de dosis. Pero se debe tener en cuenta que cada equipo tiene niveles de reducción distintos, se aplicó el factor NRR (OSHA 29 CFR) considerando el protector auditivo que usaban los trabajadores en este caso. Para ello se aplicó la siguiente fórmula.

Para mediciones ponderadas en “A”:

a) Protección auditiva simple:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - (\text{NRR} - 7) / 2$$

b) Doble protección auditiva:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - [(\text{NRR mayor} - 7) / 2 + 5]$$

Los valores “protegido y desprotegido dBA” son promedios ponderados en tiempo de 8h. Este método tiene una adaptación para los instrumentos que miden en escala “A”.

Dónde:

Protegido dB (A) : Nivel de Ruido Efectivo (nivel sonoro que ingresa al oído).

Desprotegido dB (A) : Nivel de Ruido Medido (nivel sonoro en un ambiente).

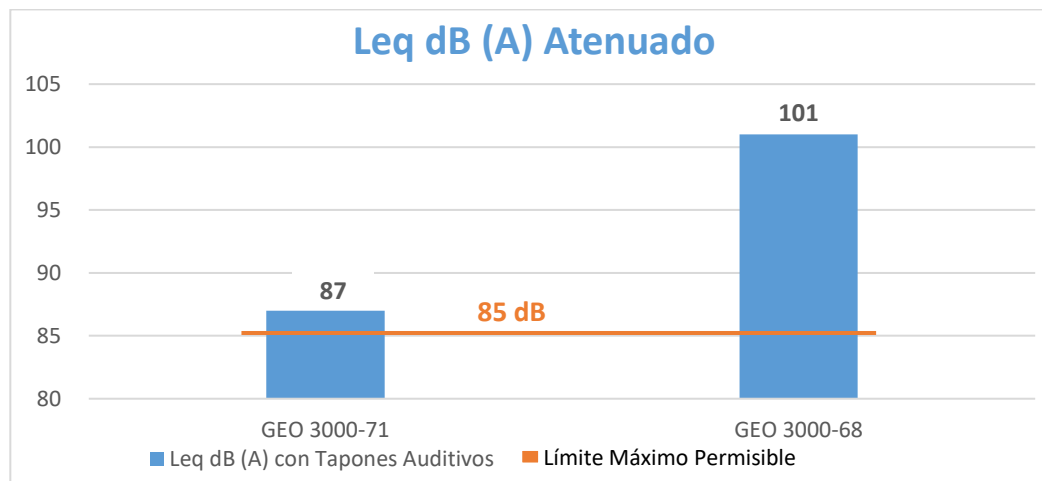
NRR : Tasa de Reducción de Ruido (protección auditiva).

Tabla 13 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos

Fuente	Leq	Jornada Laboral	Leq Promedio dB (A)	Nivel de Protección dB (A)	Leq dB(A) Protegido	Límite Máximo Permissible dB (A)	Dosis con Tapones	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	89	8.00	95.5	24	87.0	85	159	NO CUMPLE
	100							
	95							
	85							
MAQUINA GEO 3000-68	85	8.00	109.1	24	101.0	85	4032	NO CUMPLE
	115							
	100							
	88							

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 12 y gráfico 3 se observa que, sobre las fuentes muestreadas, el nivel de atenuación del equipo de protección preliminar (tapones auditivos) pasa los LMP (85 dB) que corresponde a una jornada de trabajo de 8 horas.

5.2. Resultados de Medición de Ruido por Dosimetría

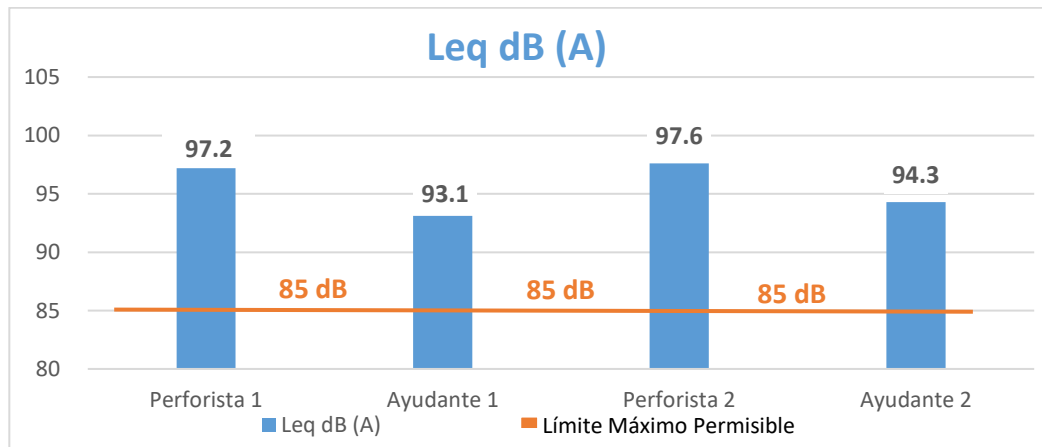
Se realizaron 4 evaluaciones de ruido por dosimetría con la metodología que establece la Guía N°01 del D.S. 024-2016-EM. A continuación, se presentan los resultados:

Tabla 14 Resultado de Medición por Dosimetría

Puesto de trabajo	Lmin	Lmax	Lpico	Leq dB (A)	Límite Permissible R.M. N° 375-2008-TR	Cumple / No Cumple
Operario Perforista 1	85.8	88.2	101.8	97.2	85	NO CUMPLE
Ayudante 1	82.1	86.4	88	93.1	85	NO CUMPLE
Operario Perforista 2	86.1	88.9	101	97.6	85	NO CUMPLE
Ayudante 2	83.8	87.1	88.5	94.3	85	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4 Resultado de Medición de Ruido por Dosimetría



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 14 y gráfico 4 se observa que los 4 puestos de trabajo evaluados superan el LMP (85dB) en el nivel de ruido según lo establecido en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR.

5.2.1. Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos

Al realizarse las mediciones dosimétricas los trabajadores, estos contaban con protección auditiva (tapones).

Se aplicó el factor NRR (OSHA 29 CFR) de acuerdo al tipo de protector auditivo que se usa en operaciones. Para ello se aplicó la siguiente fórmula.

Para mediciones ponderadas en “A”:

c) Protección auditiva simple:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - (\text{NRR} - 7) / 2$$

d) Doble protección auditiva:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - [(\text{NRR mayor} - 7) / 2 + 5]$$

Los valores “protegido y desprotegido dBA” son promedios ponderados en tiempo de 8h. Este método tiene una adaptación para los instrumentos que miden en escala “A”.

Dónde:

Protegido dBA : Nivel de Ruido Efectivo (nivel sonoro que ingresa al oído).

Desprotegido dB (A) : Nivel de Ruido Medido (nivel sonoro en un ambiente).

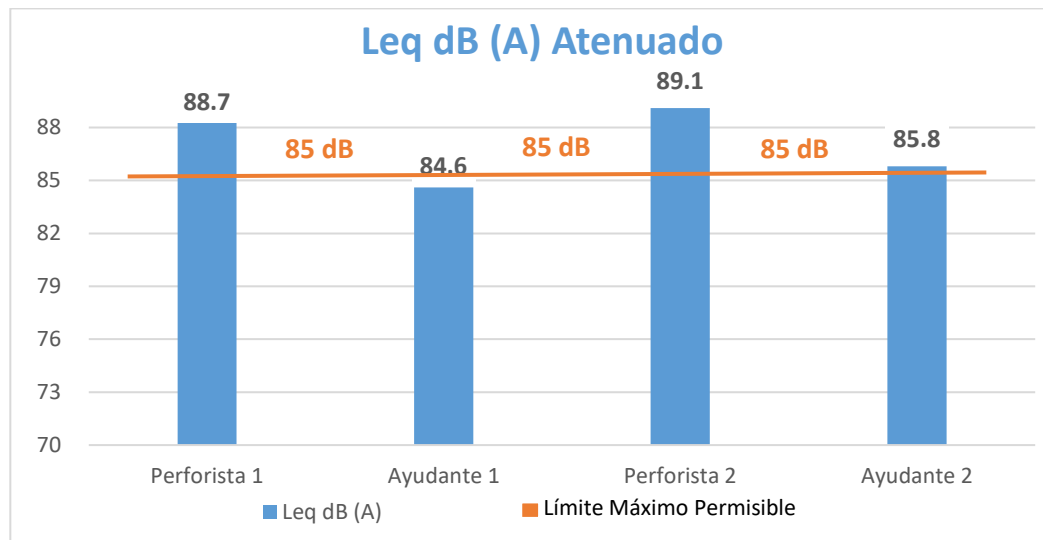
NRR : Tasa de Reducción de Ruido (protección auditiva).

Tabla 15 Resultados del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos

Puesto de trabajo	Lmin	Lmax	Lpico	Leq dB (A)	NRR	Leq Protegido dB (A)	Límite Permissible R.M. N° 375-2008-TR	Cumple / No Cumple
Operario Perforista 1	85.8	88.2	101.8	97.2	24.0	88.7	85	NO CUMPLE
Ayudante 1	82.1	86.4	88	93.1	24.0	84.6	85	SI CUMPLE
Operario Perforista 2	86.1	88.9	101	97.6	24.0	89.1	85	NO CUMPLE
Ayudante 2	83.8	87.1	88.5	94.3	24.0	85.8	85	NO CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 5 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 15 y gráfico 5 se observa que, de los 4 puestos de trabajo evaluados el nivel de atenuación con el equipo de protección preliminar (tapones auditivos), solo el puesto

de Ayudante 1 se encuentra por debajo del LMP (85 dB) para una jornada de trabajo de 8 horas, los 3 restantes si están por encima de los LMP que la norma indica.

5.3. Aplicación de Controles

Los controles que se usaran para la mitigar los efectos adversos a los que el trabajador se expone por los altos niveles de ruido se direccionan a los procesos administrativos y gestión de Epp's. Para determinar qué medidas se aplicarán, se tomará en consideración lo siguiente:

- El ruido en el área de trabajo debe controlarse desde la fuente, el medio por que se transmite y en el trabajador quien es el que recepciona el ruido.
- El objetivo para controlar la exposición al ruido es proporcionar un ambiente de trabajo adecuado para los colaboradores, con un costo razonable.

5.3.1. Control Administrativo

Se ha considerado la implementación de control administrativo, el mismo que ayudará en la mitigación significativa de los niveles de ruido, pero se debe considerar también que esto no significa que el riesgo físico será eliminado.

Los controles administrativos que la empresa ha considerado para la mitigación en los niveles de ruido son:

A. Reducir Tiempos de Exposición.

Se ha considerado que los periodos largos de exposición al ruido son perjudiciales para los trabajadores, por esta razón se ha dispuesto reducir intervalos de tiempo, considerando 5 minutos de descanso por cada 2 horas de trabajo en la zona donde se ubiquen las fuentes de ruido. Con esta disposición se busca atenuar el riesgo físico.

B. Áreas de Descanso que se Encuentren Lejos de las Zonas o Fuentes de Ruido.

Proporcionar a los trabajadores ambientes para sus descansos que se encuentren a distancias consideradas de las zonas o fuentes que generan ruido. Se debe considerar el uso de materiales aislantes para la construcción de estas zonas y asegurar el confort auditivo.

C. Programa de Capacitación 2022:

Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. implementara un PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, que tiene como finalidad evaluar la salud auditiva de los colaboradores que se exponen a niveles de ruido superiores a los 82 dB, evitar que alguna enfermedad profesional se materialice. Una vez que se determine dicho programa se capacitara a los colaboradores en temas de:

- a. Factor de riesgo del ruido.
- b. Efectos sobre la audición.
- c. Medidas preventivas.
- d. Responsabilidades de la empresa con relación a reglamentos y normas establecidas en el marco nacional.

Se considerarán para el desarrollo de este programa a aquellos trabajadores que estén constantemente expuestos a las zonas o fuentes de ruido.

D. Medición Periódica del Ruido Ocupacional:

Las mediciones de ruido deberán realizarse anualmente mediante monitoreos ocupacionales, ya se realizó la medición línea de base, se realizará un nuevo monitoreo ocupacional para determinar la atenuación en los niveles de ruido con los controles propuestos aplicados. Luego se deberá incluir en el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional (*CMM-PGM-SST-02*), el cual se actualiza y aprueba anualmente.

5.3.2. EPP's

Hay que considerar que el uso de equipos de protección personal (EPP's) es el último recurso para controlar el nivel de ruido al que el trabajador está expuesto. Las medidas de control administrativas y de ingeniería deben estar como primer recurso. Pero hay que indicar que, si sobre la fuente sonora no se puede aplicar medidas de control o si los trabajadores están expuestos a niveles altos de ruido en periodos medio o cortos, o la comunicación entre ellos no es requerida, los equipos de protección personal serán considerados.

A. Propuesta de Implementación

Objetivo: Realizar la solicitud de selección de compra para la protección auditiva en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. que se sume a la protección que ya existe.

Alcance: Para todo el personal que se esté expuesto a niveles de ruido que superen los 82 dB.

Especificaciones:

- Probar que la protección auditiva este aprobada y certificada por entidades como la ISO y ANSI.
- La fundamentación de la adquisición y entrega de los equipos al personal es los resultados de las evaluaciones realizadas a los niveles de ruido por sonometría y dosimetría.
- La protección auditiva elegida debe contar con una reducción de presión sonora a un nivel permisible que se encuentre por debajo de 85 dB. Ya que el protector auditivo cuenta con nivel de reducción de ruido (NRR) se aplicará la siguiente fórmula para la reducción:

$$\text{Nivel de ruido} - (\text{NRR} - 7 \text{ dBA}) / 2 = \text{Nivel de ruido atenuado}$$

- Se realizará una evaluación periódica del estado de los equipos de protección auditivos que se le entrega a cada trabajador.

B. Equipo Propuesto

Para los trabajos de Perforación Diamantina que Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. realiza el equipo propuesto son orejeras ya que como la zona de trabajo existe un alto nivel de ruido, además de tener una alta rotación de uso por extravíos.

La propuesta es las orejeras 3M modelo H10A/optime 105 con copas ABS, cubiertas con almohadillas de PVC y cuentan con atenuación respaldado por la norma ANSI S3.19-1974 de:

Tabla 16 *Atenuación del Ruido*

Código del Producto	Descripción	NRR	Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
H10P3E	Protector auditivo tipo orejera para adaptar al casco	27	Media	20.7	25.5	36.2	38.3	35.7	39.3	41.3	42.1	41.3
			Desviación Estándar	3.0	3.3	3.9	3.4	2.9	3.5	3.4	2.5	3.1

Fuente: 3M

Figura 7 *Orejeras 3M Modelo H10A / Optime 105*



Fuente: 3M

5.4. Resultados de Evaluación del Nivel de Ruido con Medidas de Control Aplicados– Sonometría

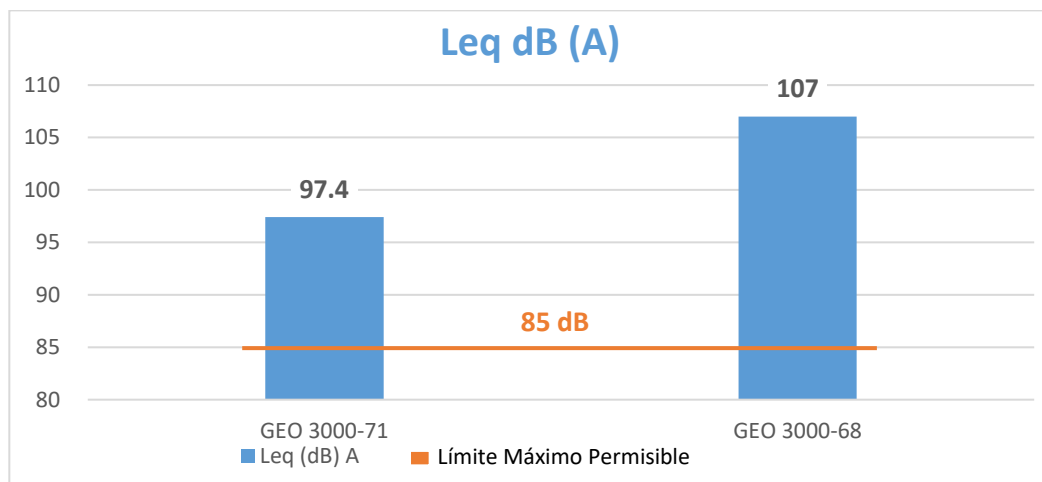
Después de haber implementado los controles, Programa de capacitación en temas auditivos (Control Administrativo) y el uso de equipos de protección auditiva (EPP), se realiza una reevaluación de los resultados calculados en las evaluaciones de sonometría a los equipos de perforación (fuentes de ruido).

Tabla 17 Resultados Medición de Ruido por Sonometría

Fuente	Leq	Jornada laboral (Hrs.)	Tiempo muestreado (Hrs.)	Leq dB (A)	Límite Máximo Permissible dB (A)	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	90.8	8.00	8.00	97.4	85	NO CUMPLE
	98.9					
	101					
	84.5					
MAQUINA GEO 3000-68	86.1	8.00	8.00	107.0	85	NO CUMPLE
	112.5					
	88.5					
	103					

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 6 Resultados de Medición por Sonometría



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 17 y gráfico 6 se observa que los 2 puntos nuevamente muestreados superan los LMP (85dB) para la jornada laboral de 8 horas/día. Este nivel no es percibido del todo por el trabajador, ya que se tiene implementado el Programa de Protección auditiva, el cual les da un descanso de 5 minutos por cada 2 horas laborales, además de otros tiempos sin exposición (como los traslados y hora de almuerzo) donde el operador perforista no realiza actividades con altos niveles de ruido.

5.4.1. Tiempo Permitido y % de Dosis de Ruido por Jornada Laboral

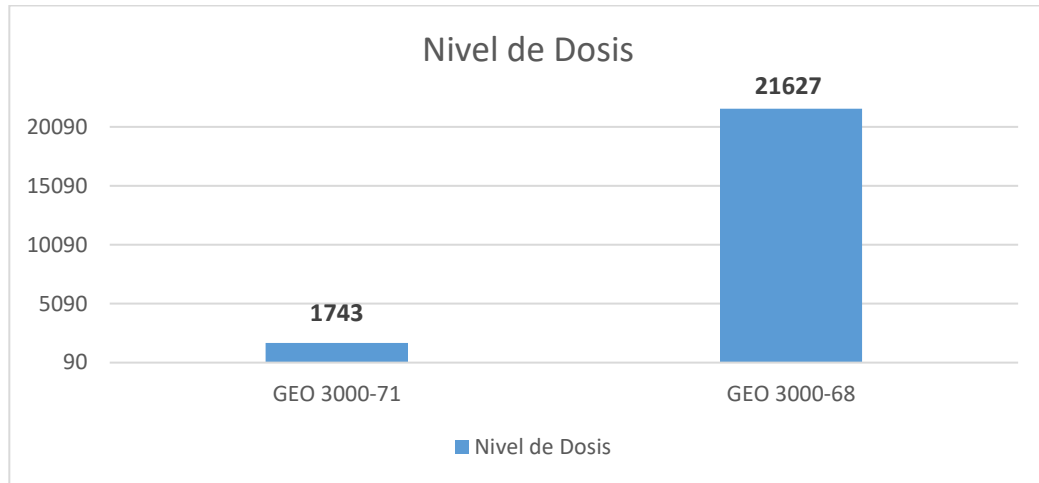
Se aplicó la misma fórmula logarítmica para esta nueva medición de nivel del ruido por sonometría para calcular el tiempo permitido y el nivel de dosis.

Tabla 18 Resultados de Nivel Equivalente Continúo Ponderado

Fuente	Leq	Tiempo de muestreo (Hrs.)	T. Permitido	Jornada Laboral (Hrs.)	T. Permitido por día	Nivel de Dosis	Leq dB (A)	Límite Máximo Permisible dB (A)	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	90.8	2.00	2.09	8.00	0.46	1743	97.4	85	NO CUMPLE
	98.9	2.00	0.32						
	101	2.00	0.20						
	84.5	2.00	8.98						
MAQUINA GEO 3000-68	86.1	2.00	6.20	8.00	0.05	21627	107.0	85	NO CUMPLE
	112.5	2.00	0.01						
	88.5	2.00	3.56						
	103	2.00	0.13						

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7 Resultados de Nivel Equivalente Continúo Ponderado



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 18 y grafico 7 se muestra los resultados del tiempo permitido por cada lectura y por día, como también el nivel de Dosis diaria el cual supero el LMP según la normativa. Se aplicó nuevamente las fórmulas establecidas en la Guía 01 del D.S. 024-2016-EM para cálculos cuándo se aplica medición por sonometría.

5.4.2. Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos + Orejeras 3M H10A / Optime 105

Al realizarse nuevamente las mediciones los trabajadores usaban la nueva protección auditiva propuesta en las medidas de control (orejeras), cada equipo tiene comportamientos de reducción diferente, se aplicó el factor NRR según el tipo de protector auditivo utilizado. En este caso el cálculo se aplicó con la siguiente fórmula.

Para mediciones ponderadas en “A”:

a) Doble protección auditiva:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - [(NRR \text{ mayor} - 7) / 2 + 5]$$

Los valores “protegido y desprotegido dBA” son promedios ponderados en tiempo de 8h. Este método tiene una adaptación para los instrumentos que miden en escala “A”.

Dónde:

Protegido dB (A) : Nivel de Ruido Efectivo (nivel sonoro que ingresa al oído).

Desprotegido dB (A) : Nivel de Ruido Medido (nivel sonoro en un ambiente).

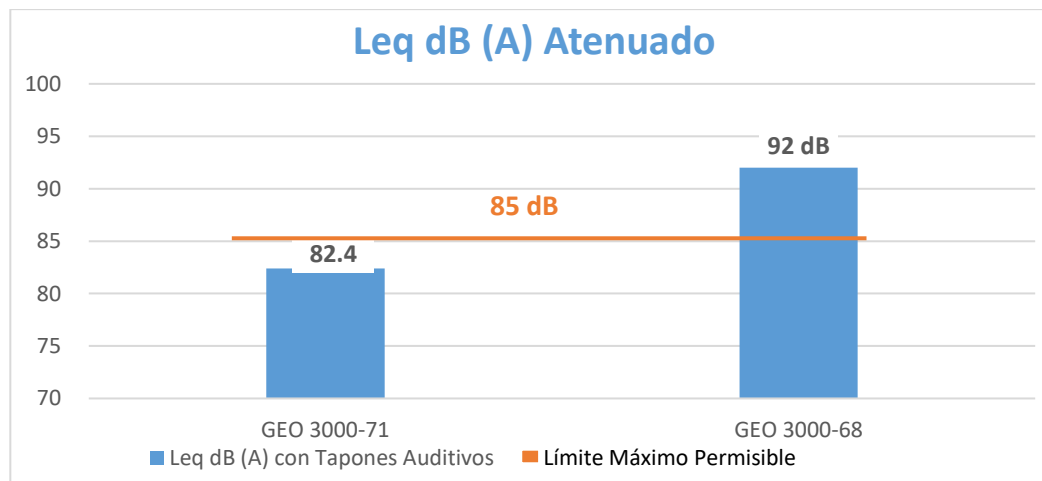
NRR : Tasa de Reducción de Ruido (protección auditiva).

Tabla 19 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas

Fuente	Leq	Jornada Laboral	Leq Promedio dB (A)	Nivel de Protección dB (A)	Leq dB(A) Protegido	Límite Máximo Permissible dB (A)	Dosis con Tapones	Cumple / No Cumple
MAQUINA GEO 3000-71	89	8.00	95.5	27	82.4	85	159	SI CUMPLE
	100							
	95							
	85							
MAQUINA GEO 3000-68	85	8.00	109.1	27	92.0	85	4032	NO CUMPLE
	115							
	100							
	88							

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 18 y gráfico 8 se observa que, en las fuentes evaluadas por segunda vez los trabajadores cuentan con doble protección (tapones + orejeras auditivas), lo cual se refleja en los resultados con una mayor atenuación de nivel de ruido, teniendo a la fuente GEO 3000-71 por debajo del LMP (85 dB) y a la fuente GEO 3000-68 que paso de los 101 dB en la primera evaluación a los 92 dB en la reevaluación con la doble protección auditiva.

5.5. Resultados de Evaluación del Nivel de Ruido con Medidas de Control Aplicados– Dosimetría

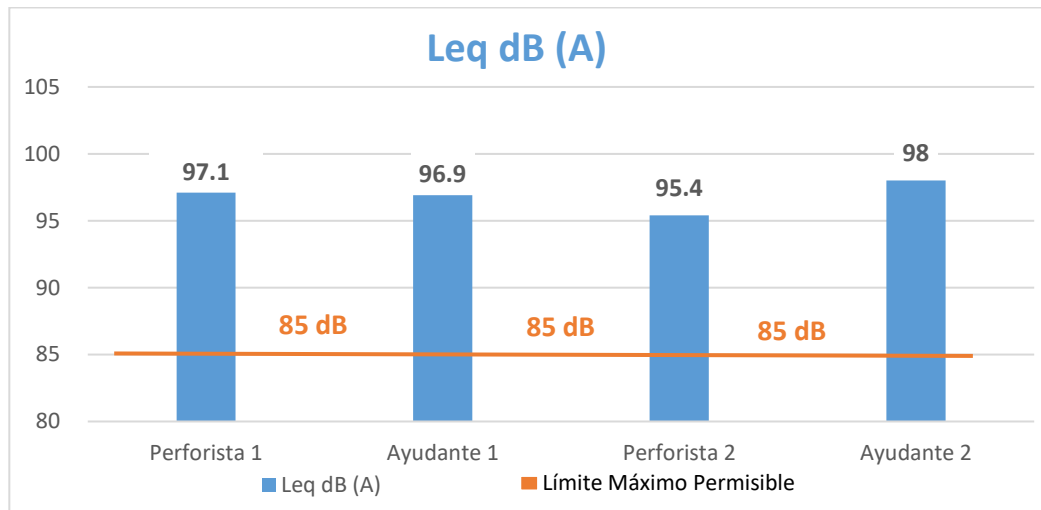
Después de haber implementado los controles, Programa de capacitación en temas auditivos (Control Administrativo), además del uso de doble protección de protección para los oídos (EPP), se realiza una reevaluación de los resultados calculados en las evaluaciones de dosimetría a los trabajadores (perforistas y ayudante) que operan los equipos de perforación.

Tabla 20 Resultado de Medición por Dosimetría

Puesto de trabajo	Lmin	Lmax	Lpico	LASeq dB (A)	Límite Permisible R.M. N° 375- 2008-TR	Cumple / No Cumple
Operario Perforista 1	83.9	89.1	105.7	97.1	85	NO CUMPLE
Ayudante 1	83.5	89.4	104.2	96.9	85	
Operario Perforista 2	82.9	87.4	102.6	95.4	85	NO CUMPLE
Ayudante 2	83.8	89.7	112.4	98.0	85	

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 9 Resultado de Medición de Ruido por Dosimetría



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 20 y gráfico 9 se observa que los 4 puestos de trabajo que se evaluaron nuevamente están por encima del LMP (85dB) en el nivel de ruido tal como lo establece la norma correspondiente R.M. 375-2008-TR.

5.5.1. Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivos + Orejeras 3M H10A / Optime 105

Al realizarse nuevamente las mediciones de dosimetría los trabajadores usaban la nueva protección auditiva propuesta en las medidas de control (orejeras), que se suma a la protección ya existente (tapones), cada equipo tiene comportamientos de reducción diferente, se aplicó el factor NRR según el tipo de protector auditivo utilizado.

En este caso el cálculo se aplicó con la siguiente fórmula.

Para mediciones ponderadas en “A”:

a) Doble protección auditiva:

$$\text{Protegido dBA} = \text{Desprotegido} - [(\text{NRR mayor} - 7) / 2 + 5]$$

Los valores “protegido y desprotegido dBA” son promedios ponderados en tiempo de 8h. Este método tiene una adaptación para los instrumentos que miden en escala “A”.

Dónde:

Protegido dB (A) : Nivel de Ruido Efectivo (nivel sonoro que ingresa al oído).

Desprotegido dB (A) : Nivel de Ruido Medido (nivel sonoro en un ambiente).

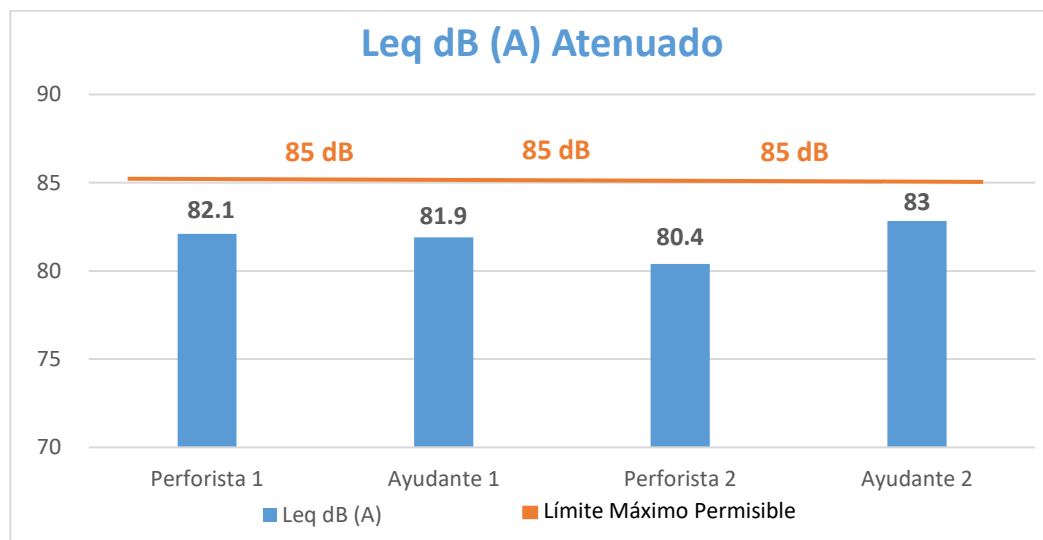
NRR : Tasa de Reducción de Ruido (protección auditiva).

Tabla 21 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones + Orejeras Auditivas

Puesto de trabajo	Lmin	Lmax	Lpico	LASeq dB (A)	NRR	LASeq Protegido dB A	Límite Permissible R.M. N° 375-2008-TR	Cumple / No Cumple
Operario Perforista 1	83.9	89.1	105.7	97.1	27.0	82.1	85	SI CUMPLE
Ayudante 1	83.5	89.4	104.2	96.9	27.0	81.9	85	SI CUMPLE
Operario Perforista 2	82.9	87.4	102.6	95.4	27.0	80.4	85	SI CUMPLE
Ayudante 2	83.8	89.7	112.4	98.0	27.0	83.0	85	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10 Resultado del Cálculo de Atenuación con Tapones Auditivo



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la tabla 21 y grafico 10 se observa que, de los 4 puestos de trabajo evaluados nuevamente el nivel de atenuación con uso de EPP preliminar (tapones auditivos) junto al protector auditivo implementado (orejeras), todos se encuentran por debajo del LMP (85 dB) para una jornada de trabajo de 8 horas que la norma indica.

Se realizo la evaluación de percepción de los trabajadores después de la implementación de controles con el fin de determinar el efecto del nivel de ruido en los trabajadores que realizan actividades de perforación diamantina en las plataformas.

Tabla 22: *Percepción de los trabajadores 2*

ITEM	PUESTO DE TRABAJO	EFEECTO DEL RUIDO	CALIFICACION
1	PERFORISTA 1	BAJO	1
2	AYUDANTE 1	BAJO	1
3	PERFORISTA 2	BAJO	1
4	AYUDANTE 2	BAJO	1
5	PERFORISTA 3	BAJO	1
6	AYUDANTE 3	BAJO	1
7	PERFORISTA 4	BAJO	1
8	AYUDANTE 4	BAJO	1

Fuente: Autor

Podemos determinar que el efecto que perciben los trabajadores después de implementar los controles está en el rango de bajo que significa que los trabajadores desarrollan sus actividades en forma regular sin efectos o molestias como fue en el resultado de *Percepción de los trabajadores 1*.

5.5.2. Prueba de hipótesis

Se realiza la evaluación de prueba de hipótesis

Tabla 23: *Evaluación 1 y 2*

ITEM	PERSONAL	ENE	FEBRE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
1	EVALUACION 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	EVALUACION 2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1

Fuente: Autor

Se evalúan los resultados de cada evaluación de ruido.

Hi: La valoración de los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina permitirá aplicar controles para prevenir enfermedades ocupacionales en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022.

Ho: La valoración de los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina no permitirá aplicar controles para prevenir enfermedades ocupacionales en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022.

Se aplicó la prueba t de Student

Tabla 24: Prueba T de Student

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	3	2.16666667
Varianza	0	1.06060606
Observaciones	12	12
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	11	
Estadístico t	2.803059553	
P(T<=t) una cola	0.0000002437	
Valor crítico de t (una cola)	1.795884819	
P(T<=t) dos colas	0.0000804873	
Valor crítico de t (dos colas)	2.20098516	

Fuente: Autor

$$p < 0.05 \longleftrightarrow 0.000080 < 0.05$$

Por lo que se rechaza Ho y se VALIDA Hi; entonces, validamos que La valoración de los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina permitirá aplicar controles para prevenir enfermedades ocupacionales en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. – 2022.

Validez y confiabilidad:

Se usará para la validez y confiabilidad se usará el spss22

Tabla25: Validez

ALFA DE CRONBACH	N° DE ELEMENTOS
0.82	12

Fuente: Autor

Evaluando la tabla N° 25 se tiene que el grado de fiabilidad es de $0.82 > 0.7$, esto indica que el instrumento aplicado es confiable.

CONCLUSIONES

En el presente estudio de investigación el objetivo fue la valoración de los niveles de ruido que emiten los equipos de perforación diamantina y el nivel de exposición al que los trabajadores están expuestos, y así evitar futuras enfermedades ocupacionales mediante aplicación de controles para ellos se realizó un diagnóstico situacional de las actividades mediante un primer monitoreo ocupacional de sonometría y dosimetría, llegando a las conclusiones:

1. Se evaluó el nivel de ruido para prevenir enfermedades ocupacionales por exposición a equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. - 2022.

La evaluación inicial de los niveles de ruido que emiten los equipos de perforación diamantina y la exposición al ruido al que los trabajadores se exponen durante el desarrollo de sus actividades superan los niveles que la norma R.M. N° 375-2008-TR regula como permisible (85 dB).

2. Se evaluó los niveles de ruido que generan los equipos de perforación diamantina en las operaciones de la Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. – 2022, al identificar los niveles de ruido se evaluó el tipo de controles que se aplicarían para prevenir futuras enfermedades ocupacionales de acuerdo a la jerarquía de controles. Llegando a la determinación de implementar un Programa de Capacitaciones en temas Auditivos para el año 2022 y según sus resultados actualizarlo en los siguientes años, incluyendo temas de prevención y cuidado de la audición. También se implementó una segunda protección auditiva siendo las orejeras 3M Optime 105 la adecuada para la atenuación de niveles de ruido.

3. Se realizó la medición del nivel de ruido ocupacional al que los trabajadores están expuestos al operar equipos de perforación diamantina en Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S. – 2022,

al realizar la segunda evaluación con los controles implementados, se pudo apreciar que el nivel de exposición de ruido en los trabajadores se redujo, estando los resultados por debajo de los LMP (85 dB) que la norma R.M. N° 375-2008-TR regula.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para prevenir enfermedades profesionales a futuro son:

1. Se recomienda ejecutar un procedimiento de Mediciones de niveles de ruido que establezcan lineamientos de acuerdo a la realidad de la empresa y sus actividades cumpliendo con el marco legal vigente.
2. Evaluar el programa de capacitación en temas Auditivos y si los resultados siguen siendo satisfactorios incluirlo en los próximos Programas Anuales de Seguridad y Salud Ocupacional. El responsable de seguridad debe vigilar el cumplimiento del programa y el desarrollo de las capacitaciones al personal.
3. Realizar un análisis de costos anuales en la empresa para continuar con el programa de protección auditiva y la implementación de los equipos de protección personal implementados.
4. Asegurar el stock de los equipos de protección personal que se implementaron y junto con el responsable de seguridad el uso adecuado de los mismos, para prevenir futuras enfermedades ocupacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Agreda T, C. (1993). Curso de Modelización Matemática de la Voladura de Rocas.
- Ames Lara, Víctor Alejandro (2008). - Diseño de las Mallas de Perforación y Voladura Utilizando la Energía Producida por las Mezclas Explosivas. Tesis de Post Grado, Universidad Nacional de Ingeniería: Lima
- Artigas Z., María T. (2011) - Diseño de patrones de perforación y voladura, para normalizar la fragmentación del material resultante de la mina. Tesis de grado, Universidad Central de Venezuela: Caracas
- Camac Torres, Alfredo (2008) Voladura de rocas. Texto guía: Puno.
- Clemente Ygnacio, Tomas y Clemente Lazo, José (2009) - Análisis de costos
- Darling, P. (2011). Mining Engineering Handbook (Tercera ed.).
- De la Vergne, J. (2014). Hard Rock Mining Handbook (Quinta ed.). De operación en minería subterránea y evaluación de proyectos mineros.
- Hossaini, Mohammad; Poursaeed, Hadi. (2010).. Recuperado el 2012.
- H. Camargo, J. Peterson, P. Kovalchik, y L. Alcom, “Acoustic assessment of pneumatic and electric jackleg drills used in the mining industry”, Natl. Inst. Occup. Saf. Heal., vol. 127, núm. 3, pp. 1–11, 2010.
- Robert Antonio Loza Carasas (2011). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman - “Aplicación del método de Holmberg para el mejoramiento de la malla de voladura en la empresa minera aurífera Retamas s.a.”.
- 3M. (s.f.). *Fonos 3M™ PELTOR™ Serie X5*. Recuperado el 29 de 03 de 2021, de Ficha Técnica: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1567956O/ficha-tecnica-fono-x5-2017.pdf?fbclid=IwAR1F0PjdDeWhdl2Z8noPe7kYyUEioBms2d1fKOoows1Bcf2WKJogUwOhScM>
- Falagán Rojo, M. J., Canga Alonso, A., Ferrer Piñol, P., & Fernández Quintana, J. M. (2000).

Manuel Básico de Prevención de Riesgos Laborales; Higiene Industrial, Seguridad y Ergonomía. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.

Ramos Paucara, J. (2015). Análisis del ruido y sus consecuencias en la salud de los trabajadores de una estación de sondaje de perforación en la empresa EXADRILLING S.A.C., Arequipa, 2014. Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa.

ANEXOS




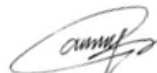




ANEXO 1: PROGRAMA DE CAPACITACIONES – RUIDO

	CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.	Código: CMM-PGM-SST-03 Versión: 01 Fecha: 01/08/2022 Página: 1 de 1
PROGRAMA DE CAPACITACIONES DE RUIDO		

CAPACITACIÓN	TIPO		E	E	M	A	M	J	J	A	S	Q	N	D	PERSONAL SUJETO
	Int.	Ext.													
Factor de riesgo del ruido	X									X					Todos
Efectos del ruido en la salud	X									X					Todos
Ruido Ocupacional	X										X				Todos
Prevención frente al ruido ocupacional	X											X			Todos
R.M. N° 375-2008-TR	X												X		Todos

ELABORADO POR:	REVISADO Y APROBADO POR:
 Martín Fernández Agüero Gerente de Operaciones	 Gustavo Romero Baquedano Gerente General

ANEXO 2: PLAN ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – HIGIENE OCUPACIONAL

	CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.	Código: CMM-PLA-SST-01 Versión: 02 Fecha: 10/01/2022 Página: 1 de 1
PLAN ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
“PLAN ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”		
ELABORADO POR:		REVISADO Y APROBADO POR:
 Martín Fernández Agüero Gerente de Operaciones		 Gustavo Romero Saucedano Gerente General

Contenido

1.	INTRIDUCCION	4
2.	ALCANCE	4
3.	NORMAS LEGALES	4
4.	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	5
5.	OBJETIVOS Y METAS	7
5.1.	OBJETIVO GENERAL	7
5.2.	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	7
6.	ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES	8
6.1.	RESPONSABILIDADES DEL EMPLEADOR.....	10
6.2.	RESPONSABILIDADES DE LOS COLABORADORES.....	10
6.3.	RESPONSABILIDADES DEL SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11
7.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	11
8.	SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12
9.	IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	12
10.	CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	12
10.1.	CAPACITACIÓN	12
10.2.	REUNION DE 5 MINUTOS	14
11.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	14
12.	PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS.....	18
13.	INSPECCIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	18
14.	SALUD E HIGIENE OCUPACIONAL	18
14.1.	SALUD:	18
14.2.	HIGIENE OCUPACIONAL	19
14.2.1.	GESTIÓN DE AGENTES FÍSICOS.....	19
14.2.2.	GESTIÓN DE AGENTES QUÍMICOS	20
14.2.3.	GESTIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS.....	21
14.2.4.	GESTIÓN ERGONÓMICA.....	21
15.	SALUD OCUPACIONAL	21
15.1.	DISPOSICIÓN DE BOTIQUINES.....	22
15.2.	VIGILANCIA MÉDICA	22
16.	PLAN DE CONTINGENCIA	22
17.	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES	22
18.	AUDITORÍAS	23
19.	ESTADÍSTICAS	23
20.	CLIENTES, SUBCONTRATOS Y PROVEEDORES.....	24
21.	REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUS EN EL TRABAJO.....	25
22.	MANTENIMIENTO DE LOS REGISTROS.....	26
23.	INFORMES MENSUALES	26
24.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA.....	26
24.1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	26
24.1.1.	INSPECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE EPP	28
24.2.	PROTECCIÓN COLECTIVA.....	28
25.	SEÑALIZACIONES EN ÁREAS DE TRABAJO Y CÓDIGO DE COLORES.....	28
26.	ANEXOS	31

14.2. HIGIENE OCUPACIONAL

- Identifica, reconoce, evalúa y controla los factores de riesgo ocupacionales que pueden afectar la salud de los trabajadores cuyo fin es la de evitar enfermedades ocupacionales.
- Todas las áreas estarán limpias y libres de obstáculos.
- Los servicios higiénicos en todo momento estarán en buen estado de limpieza y conservación, siendo obligación de todo el personal a contribuir con ello.
- Se realizará la identificación de peligros y evaluaciones de riesgos que afecte la SSO, de los trabajadores en sus puestos de trabajo.
- El control de riesgos relacionados a la exposición de agentes físicos, químicos, biológicos y ergonómicos en base a su evaluación o a los límites de exposición ocupacional cuando estos apliquen.

14.2.1. GESTIÓN DE AGENTES FÍSICOS

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los presentes en el área de trabajo tenemos:

- ✓ **RUIDO:** Cualquier sonido indeseable que molesta o que perjudica al oído. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación.
- **Control:** Entrega y uso de tapones auditivos tipo árbol u orejeras tipo copa, o ambos a los trabajadores involucrados, el uso de EPP específico dependerá del nivel de ruido presente, esta información será solicitada al dueño del área para su evaluación.
- ✓ **RADIACIONES NO IONIZANTES:** Forma de transmisión especial de la energía mediante ondas electromagnéticas, entre la involucrada en el área de trabajo se tiene:
 - **RADIACIONES ULTRAVIOLETAS:** Los rayos ultravioletas están contenidos en la luz blanca proveniente de la energía solar, la cual contiene 1% de luz ultravioleta. Esta puede producir quemaduras en la piel.
- **Control:** Se contará en el área de trabajo con Protección Solar (Bloqueador) con protección UVA /UVB de 50+ FPS a disposición y uso de los trabajadores involucrados, según recomendaciones del fabricante, será usado cada 02 horas en exposición solar directa. Así mismo los trabajadores usarán mamelucos de cuerpo completo y cortavientos para reducir la cantidad de piel expuesta.
- ✓ **TEMPERATURA:** Es el nivel de calor que experimenta el cuerpo. La temperatura efectiva es un índice determinado del grado de calor percibido por exposiciones a las distintas condiciones de temperatura, humedad y desplazamiento del aire.
- **Control:** Para condiciones de temperatura baja, el personal cuenta con mamelucos / casacas (EPP térmicos), los cuales son y serán entregados según requerimiento, caso contrario en caso de temperatura media / alta se cuenta con EPP ligeros. Se contará con medidor de temperatura (termómetro ambiental) para evaluación en caso sea necesario.
- ✓ **ILUMINACIÓN:** Es uno de los factores ambientales que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización, de modo que el trabajo se pueda realizar

en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad. La intensidad, calidad y distribución de la iluminación natural y artificial en los establecimientos, deben ser adecuadas al tipo de trabajo. Siempre que sea posible se empleará iluminación natural.

- **Control:** Se verificará que el área de trabajo cuente con iluminación natural o artificial necesaria para realizar las actividades de trabajo, en caso sea insuficiente se instalará luminarias de 100w en puntos estratégicos.
- ✓ **VENTILACIÓN:** Aplicada al control de las corrientes de aire dentro de un ambiente y del suministro de aire en cantidad y calidad adecuadas como para mantener satisfactoriamente su pureza. Permite controlar los contaminantes como polvos, neblinas, humos, malos olores, etc., corregir condiciones térmicas inadecuadas, sea para eliminar un riesgo contra la salud o también para desalojar una desagradable contaminación ambiental. La ventilación puede ser natural y artificial.
- **Control:** Se coordinará con el dueño del área para determinar las cantidades de aire respirable presentes en el área de trabajo, en caso de ser deficientes se gestionará ventilación artificial, ingresando al frente hasta la confirmación del dueño de área.

14.2.2. GESTIÓN DE AGENTES QUÍMICOS

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas

- ✓ **POLVO:** Partículas sólidas producidas por ruptura mecánica, ya sea por trituración, pulverización o impacto, en operaciones como molienda, perforación, esmerilado, lijado etc. Los polvos pueden clasificarse en dos grupos: orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos se subdividen en: naturales y sintéticos, como: madera, algodón, bagazo, y entre los orgánicos sintéticos, y los inorgánicos pueden agruparse en silíceos y no silíceos.
- **Control:** Se entregará al personal máscaras siliconadas media cada con filtros para polvo P100, los cuales se usarán durante el desarrollo de las actividades donde se genere polvo, así mismo se coordinará con el dueño del área para definir su obligatoriedad durante la permanencia en el área de trabajo.
- ✓ **HUMOS:** Partículas en suspensión, formadas por condensación de vapores de sustancias sólidas a la temperatura y presión ordinaria, como el calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales y los humos de combustión orgánica.
- **Control:** Se entregará al personal máscaras siliconadas de media cada con filtros para polvo P100 con resistencia a humo metálico, los cuales se usarán durante el desarrollo de las actividades soldadura, esmerilado o similares; así mismo se coordinará con el dueño del área para definir su obligatoriedad durante la permanencia en el área de trabajo.
- ✓ **GASES:** sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria ocupando todo el espacio que lo contiene.
- **Control:** Se coordinará con el dueño del área para determinar los tipos de gases presentes y propios del área de trabajo, por otro lado, también se informará de los gases generados por el desarrollo de las actividades, posterior

a ello se entregará al personal máscaras de media cara siliconada con filtros multi gases.

- ✓ **VAPORES:** Fase gaseosa de una sustancia que es sólida o líquida en condiciones de temperatura y presión normales, sin embargo, al someterse a otras condiciones pasan al estado gaseoso o se volatilizan.
- **Control:** Se coordinará con el dueño del área para determinar los tipos de vapores presentes y propios del área de trabajo, posterior a ello se entregará al personal mascarar de media cara siliconada con filtros específicos.

14.2.3. GESTIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS

Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo, entre ellos tenemos: Bacterias, virus, hongos y parásitos.

- ✓ **CONSUMO DE ALIMENTOS:** La ingesta de alimentos será restringida dentro de las áreas de trabajo, solo podrá realizarse en ambientes específicos para ello (comedores), donde se contará con elementos de aseo para el lavado de manos. Para la ingesta de agua, se contará con cajas de agua resguardadas por una caja de metal para evitar el ingreso de polvo, esta se ubicará en un lugar seguro y libre de contaminantes.
- ✓ **SERVICIOS HIGIÉNICOS:** Se dispondrá de baños portátiles para uso de los trabajadores en campo, los cuales serán limpiados por personal especializado de la empresa DISAL con una frecuencia mínima de 02 veces por semana, caso contrario, si el área de trabajo cuenta con servicios higiénicos estos podrán ser usados previa autorización.

14.2.4. GESTIÓN ERGONÓMICA



Se gestionará mediante el cumplimiento de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico RM-375-2008 TR, estableciendo los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño.

15. SALUD OCUPACIONAL



Sin perjuicio de la responsabilidad respecto de la salud y la seguridad de los trabajadores a quienes empleamos y habida cuenta de la necesidad de que los trabajadores participen en materia de seguridad y salud ocupacional, los servicios de salud en el trabajo aseguran que las funciones siguientes sean adecuadas y apropiadas para los riesgos de la empresa en materia de salud ocupacional:

- a) Identificación y evaluación de los riesgos que puedan afectar a la salud del personal en el lugar de trabajo.
- b) Vigilancia de los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores.
- c) Asesoramiento sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria, de los equipos y materiales peligrosos utilizados en el trabajo.
- d) Asesoramiento en materia de salud, seguridad e higiene ocupacional y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.
- e) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con el trabajo.
- f) Fomento de la adaptación del trabajo a los trabajadores.
- g) Asistencia en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional.
- h) Colaboración en la difusión de informaciones, en la formación y educación en materia de salud, seguridad e higiene ocupacional y de ergonomía.
- i) Organización de los primeros auxilios y de la atención de urgencia.


ANEXO 3: FORMATO DE MONITOREO - DOSIMETRÍA

	CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.			CODIGO: CMM-FOR-SSO-049 VERSION: 01 FECHA: 10/01/2022 PAGINA: 1 de 1
	FORMATO			
N° REGISTRO:	REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGNÓMICOS			
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.	20608689797	CAL. 6 MZA. C LOTE. 36 CJRES EL LUCUMO, LIMA, LIMA, ATE	EXPLOTACIÓN DE OTRAS MINAS Y CANTERAS N.C.P.	30
DATOS DEL MONITOREO				
6 ÁREA MONITOREADA	7 FECHA DEL MONITOREO	8 INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGNÓMICOS)		
PERFORACIÓN DIAMANTINA	07 y 08 de julio del 2022	FÍSICO: DOSIMETRÍA		
9 CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ/NO)	10 FRECUENCIA DE MONITOREO	11 N° TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL		
SI	ANUAL	6		
12 NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)				
SERVICIOS MINEROS MECANICOS INDUSTRIALES S.A.C				
13 RESULTADOS DEL MONITOREO				
Ver Apartado 3.2/ Pág.20 (IT-20-jul-2022)				
14 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS				
(Empty space for description)				
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO				
Ver Apartado 3.2/ Pág. 20 (IT-020-jul-2022)				
17 RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre: Ing. Gisella Del Pilar Yataco Ramirez	Cargo: Especialista en Higiene Ocupacional	Fecha: 07/07/2022	Firma:  Ing. Gisella Del Pilar Yataco Ramirez ESPECIALISTA EN HIGIENE OCUPACIONAL CP: 92193	



ANEXO 4: FORMATO DE MONITOREO – SONOMETRÍA


	CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.			CODIGO: CMM-FOR-SSO-049 VERSION: 01 FECHA: 10/07/2022 PAGINA: 1 de 1	
	FORMATO				
Nº REGISTRO:	REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS				
DATOS DEL EMPLEADOR:					
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.	20608689797	CAL. 6 MZA. C LOTE. 36 CJRES EL LUCUMO, LIMA, LIMA, ATE	EXPLOTACIÓN DE OTRAS MINAS Y CANTERAS N.C.P.	30	
DATOS DEL MONITOREO					
6 ÁREA MONITOREADA		7 FECHA DEL MONITOREO	8 INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS)		
PERFORACIÓN DIAMANTINA		07 y 08 de julio del 2022	FÍSICO: SONOMETRÍA		
9 CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ/NO)		10 FRECUENCIA DE MONITOREO	11 Nº TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL		
SI		ANUAL	6		
12 NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)					
SERVICIOS MINEROS MECANICOS INDUSTRIALES S.A.C					
13 RESULTADOS DEL MONITOREO					
Ver Apartado 3.2/ Pág.16 (IT-20-jul-2022)					
14 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS					
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO					
Ver Apartado 3.2/ Pág. 16 (IT-020-jul-2022)					
17 RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre: Ing. Gisella Del Pilar Yataco Ramirez		Cargo: Especialista en Higiene Ocupacional	Fecha: 07/07/2022	Firma: 	

ANEXO 5: FICHA TÉCNICA DE OREJERAS 3M OPTIME 105



Orejeras Peltor H10P3E Optime 105 (Adaptables a Casco)



Descripción

- Los protectores auditivos PELTOR tipo Orejeras están diseñados para proveer efectiva protección contra ruido cuando se usan de acuerdo con las instrucciones de colocación y se aplican los criterios para la selección de equipos de protección auditiva.
- Las orejeras PELTOR modelo OPTIME son fabricadas con materiales hipoalérgicos y de muy bajo peso, brindando una efectiva e higiénica protección a los trabajadores que se desempeñan en áreas donde los niveles de ruido alcanzan hasta 105dB por jornada de trabajo.
- La tasa de reducción de ruido (NRR) de la Orejera Peltor H10P3E (Optime 105 Adaptable a Casco), es de 27dB, por lo que está sugerida para los entornos de ruido más exigentes.
- El arco, en su extremo, cuenta con un conector para introducir en las ranuras para orejeras ubicadas a cada lado del casco de seguridad. Una vez colocadas presentan cuatro puntos de suspensión que distribuyen la presión y se adaptan a la mayoría de los perfiles faciales. Al ser de acero inoxidable, el arco de cada orejera es resistente a torceduras y deformaciones, y no pierde fuerza para realizar una cómoda presión, necesaria a fin de mantener el nivel de protección que el trabajador requiere durante su jornada de trabajo.
- Un arco de acero inoxidable significa mayor uniformidad en la atenuación durante el tiempo que la orejera esté siendo utilizada, presentando amplia ventaja sobre los arcos hechos de plástico.
- Las copas se unen al arco en puntos pivotantes, lo cual permite una mejor compatibilidad con el rostro del usuario. Para comodidad y eficiencia permite graduar la longitud de los brazos del arco en acople con las copas, tan sólo deslizándolos, adecuándose así a diversos tamaños de rostro.
- Las copas de las orejeras Optime 105 presentan masa y volumen adicionales, que junto a un exclusivo diseño de doble copa de protección (dos copas conectadas por una capa interna de espuma para reducir resonancias estructurales) otorgan máxima protección contra ruidos a través de la amplia gama de frecuencias bajas y altas.
- El diseño de la copa cubre a satisfacción el oído externo del usuario, y en conjunto con sus almohadillas y espuma interior brindan un mejor sellado (aún con lentes), y brindan mayor comodidad.

Características

- Arco de acero inoxidable con conector para la gran mayoría de cascos de seguridad.
- Longitud ajustable de los brazos del arco; y copas pivotantes para mayor compatibilidad, seguridad y comodidad.
- NRR: 27dB. Indicación del máximo nivel de exposición de ruido (105dB) en las copas.
- Copas de ABS; cubierta de almohadilla de PVC, y espuma de poliuretano.
- Disponibles en versión Dieléctrica con el código H10P3E-01 (a pedido).

Aplicaciones

Empleables en gran número de labores que puedan implicar el riesgo de presencia de ruido, y asimismo en condiciones en las que los trabajadores estén expuestos a polvo, grasa u otro tipo de sustancias.

Aprobaciones

- Las Orejeras Peltor cumplen con la norma ANSI S3.19-1974 sobre protección de la audición.

Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuoso de fábrica.

Ni el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal, pérdida o daños, ya sean directos o consecuentes del mal uso de este producto.

Antes de ser empleado, se debe determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

Para mayor información:


3M Perú S.A.
División Salud Ocupacional y Seguridad Ambiental
Av. Canaval y Moreyra 641 San Isidro, Lima 27
Telf. 224-2728 Fax 224-3171

Contactos: Zona Norte: (044) 94937-5633 / (076) 97633-1236
Zona Centro: (01) 99751-0742 / (01) 98915-5208
Zona Sur: (054) 95937-5623 / (054) 98915-5134

Pág. Web: www.3m.com/occsafety / www.3m.com/training/peru
E-mail: 3mperu@mmm.com

INFORMACIÓN DE ATENUACIÓN POR OCTAVA DE BANDA (dB)				ANSI S3.19-1974								
Código de Producto	Descripción	NRR	Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000
H10P3E	Protector auditivo tipo orejera para adaptarse a casco	27	Media Desviación Estándar	20.7 3.0	25.5 3.3	36.2 3.9	38.3 3.4	35.7 2.9	39.3 3.5	41.3 3.4	42.1 2.5	41.3 3.1

ANEXO 6: PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN DIAMANTINA

	CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S. PERFORACIÓN DIAMANTINA	Código: CMM-PRO-SST-020 Versión 02 Fecha: 10/01/2022
<p>1.0 OBJETIVO Establecer los controles operativos para los riesgos relacionados al Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el trabajo; asociados a las actividades de perforación diamantina</p> <p>2.0 ALCANCE Este estándar es aplicable en todas las actividades, procesos e instalaciones administradas por Consorcio Millpu Minerals S.A.C.S., así como a todas sus Empresas Contratistas y Visitantes.</p> <p>3.0 DEFINICIONES</p> <p>Barril porta testigo (Core Barrel) ❖ Componente que almacena la muestra de testigo en el tubo interior que la corona diamantada corta desde la roca, permitiendo extraer la muestra del fondo del taladro sin necesidad de extraer todo el sistema de perforación.</p> <p>Carrito deslizador de tubería ❖ Es un dispositivo metálico que permite desplazar la tubería al momento de descargar hacia la cama del caballete.</p> <p>Escariadores (Reaming Shells) ❖ Componente del tubo saca testigos que une la broca al tubo exterior, cuya función es calibrar el diámetro del taladro.</p> <p>Fluido de perforación. ❖ Es aquel fluido (lodo, aditivo, agua pesada) que permite enfriar las barras, coronas, elevar los detritos de perforación y sacarlos fuera del taladro y sostener las paredes del taladro.</p> <p>Full Grip Wrench (llave de agarre completo) ❖ Llave utilizada para embonado o desembonado de tuberías de perforación diamantina, se exceptúa su aplicación en las tareas de armado de Core Barrel y embone o desembone de brocas. Estas llaves permiten un agarre preciso de la superficie del tubo interior ya que cuentan con una capa rugosa uniforme que impide que esta resbale al aplicar la fuerza del torque.</p> <p>Herramienta "J" ❖ Herramienta utilizada para guiar la tubería de perforación y el tubo interior al momento de colocar o sacar del taladro. Solo aplica a máquinas de perforación en superficie con sistema de cable de izaje para tubería de perforación.</p> <p>Horquillas para guiar la tubería interior ❖ Herramienta utilizada para guiar el tubo interior hacia la porta caballete saca testigo o viceversa, evitando el contacto directo con las manos del personal.</p> <p>Llave Stilson ❖ Llave permitida en diámetro de 18, 24 y 36 pulgadas, utilizada para ajuste o desajuste de brocas y Core Barrel.</p> <p>Pescador (Overshot) ❖ Herramienta utilizada para recuperar el conjunto del tubo interior mediante el cable wire line y el izador.</p>		



CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.

PERFORACIÓN DIAMANTINA

Código: CMM-PRO-SST-020

Versión 02

Fecha: 10/01/2022

Perforista/Ayudante de Perforista Diamantino

✦ Personal capacitado, entrenado y autorizado para realizar tareas de perforación diamantina.

Perforación diamantina

✦ Actividad de realizar taladros usando una máquina perforadora diamantina, con la finalidad de obtener testigos para ser evaluados y analizados con fines geológicos, hidrológicos, geotécnicos y geometalúrgicos.

Plataforma o cabina de perforación diamantina

✦ Área horizontal a sub horizontal, destinada a la instalación del equipo de perforación e infraestructura de apoyo para la ejecución de la perforación. Se denomina plataforma de perforación en superficie y cabina de perforación en subterráneo.

Rod Handler (manipulación mecánica de tuberías)

✦ Equipo mecanizado de perforación diamantina, cuyo proceso de aumento y retiro de tubería es realizado por el mismo equipo.

Rod Lifter

✦ Herramienta utilizada para trasladar la tubería de perforación de un lugar a otro o para acomodarla sobre el caballete, evitando el contacto directo con las manos.

Tapón Obturador

✦ Es un tapón utilizado en caso de presencia de agua en un taladro.

Testigo de perforación

✦ Muestra de roca de forma cilíndrica que se extrae del tubo interior al realizar el trabajo de perforación.

Tubería Kelly

✦ Sistema de barras de perforación telescópicas que transmiten el par de rotación y la fuerza de avance del mecanismo rotativo a la herramienta de perforación.

Tubo de revestimiento (Casing)

✦ Tubería que sirve para proteger el taladro en caso de derrumbes por sobrecarga, evitar pérdidas de agua y reducir el diámetro del taladro cuando se desea continuar el sondaje con un diámetro de barra inferior.

Tubo Interior

✦ Tubo interior es un tubo acerado, también conocido como muestreador, que contiene al testigo de perforación diamantina.

Tubería de perforación

✦ Tubos cilíndricos metálicos de distinto diámetro que albergan en su interior al "tubo interior".

Wire line (Línea de cable)

✦ Es una línea de cable delgado cuyo extremo inicial va conectado al pescador.



CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.

PERFORACIÓN DIAMANTINA

Código: CMM-PRO-SST-020

Versión 02

Fecha: 10/01/2022

5.0 ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR

5.1 Generales

- ❖ El presente documento establece los controles operativos mínimos, pudiendo las empresas contratistas implementar controles que mejoren los ya establecidos y que sean de aplicación a su propio personal.
- ❖ Solo para fines de simplificación del texto se han redactado los controles operativos en género masculino, sin embargo, dichos controles son aplicables tanto al género masculino como femenino.
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que toda tarea cuente con el respectivo IPERC Línea Base y el Mapa de Riesgo; ambos documentos de gestión deben permanecer en la plataforma o cabina de perforación para consulta por parte de los Trabajadores.
- ❖ Los Trabajadores deben realizar diariamente la identificación de peligros y evaluación de riesgos mediante el IPERC Continuo que se encuentra en el Cuaderno de Operación Segura, el cual debe ser validado y firmado por la respectiva Línea de Supervisión.
- ❖ La Línea de Supervisión debe elaborar e implementar PETs y controles para el desarrollo eficiente de las tareas de mantenimiento y operación de máquinas perforadoras.
- ❖ Los Trabajadores deben realizar diariamente la inspección de preuso de la máquina de perforación, el cual debe ser validado y firmado por la respectiva Línea de Supervisión.
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que el equipo de trabajo mínimo este conformado por un perforista y dos ayudantes perforista diamantino.
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que las plataformas o cabinas de perforación cuenten con la autorización de inicio de actividades y cumplan con especificaciones de diseño declaradas en el instrumento de gestión ambiental.

5.2 Especificaciones Técnicas y de Diseño de Maquinas de Perforación Diamantina

- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que las máquinas de perforación cumplan con las siguientes especificaciones:
 - Certificación de fábrica, en caso se hayan realizado modificaciones se deberá contar con un certificado por parte de la empresa fabricante o de un Ingeniero. Mecánico habilitado.
 - Sistema de contención para el tubo Kelly o brazo de soporte para tubería en el mástil de perforación en máquinas de perforación en subterráneo.
 - Sistema de avance y rotación electro-hidráulico.
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que las máquinas de perforación cuenten con los siguientes dispositivos:
 - Sistema de sensor fotoeléctrico de proximidad, que consta de dos parantes regulables que permite bloquear el sistema de rotación cuando una persona cruza el haz de luz.



CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.

PERFORACIÓN DIAMANTINA

Código: CMM-PRO-SST-020

Versión 02

Fecha: 10/01/2022

- o Sistema de bloqueo de rotación de barra, que consta de un sensor que se activa cuando se levanta la guarda, bloqueando el sistema de rotación de la máquina. El uso de uno o ambos sistemas anteriores se evaluará en el IPERC Línea Base.
- o Sistema audible de alerta de movimiento de la máquina.
- o Sistema de guardas para proteger al Trabajador ante contactos accidentales con partes mecánicas móviles, de acuerdo al estándar CMM-COR-SST-06 "Resguardos para Partes Móviles".
- o Sistema de Parada de Emergencia tipo botón/pulsador de parada de emergencia (push bottom) instalado en ambos lados del equipo, libre de obstáculos y al alcance de los Trabajadores. Dicho botón debe contar con señalización de acuerdo al documento CMM-COR-SST-02 Código de Señales y Colores.



- ❖ Los Trabajadores no deben modificar los dispositivos o sistemas de la máquina perforadora.
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que las máquinas de perforación cuenten con un sistema mecanizado de manipulación de tuberías (Rod Handler) de acuerdo al siguiente criterio:
 - En superficie se aplicará para longitudes de taladro mayores a 800 m, con un programa de taladros mayores a 10,000 m. y cuando la topografía/ los accesos y los permisos ambientales lo permitan.
 - En subterráneo se aplicará para longitudes de taladro mayores a 600 m., con un programa de taladros mayores a 10,000 m y cuando la dimensión de la cabina lo permitan.
- ❖ Para el desplazamiento, en superficie se utilizarán orugas o un camión especial; y en subterráneo se una plataforma sobre rieles (mina convencional), minicargador o skips remolcados con equipo móvil (mina mecanizada).
- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que las instalaciones eléctricas cumplan con las siguientes características:
 - o Puntos de aislamiento y bloqueo.
 - o Uso de canaleta o tubo de PVC para los cables eléctricos.
 - o La máquina perforadora, unidad de poder y cajas antiexplosivas para interruptores deben contar con sistema de línea a tierra cuya resistividad no debe ser menor a 10 Ω .
 - o Los tableros eléctricos deben contar con llaves diferencial y termomagnética.
 - o La unidad de poder de la máquina de perforación debe contar con un plan de mantenimiento y megado.



CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.

PERFORACIÓN DIAMANTINA

Código: CMM-PRO-SST-020

Versión 02

Fecha: 10/01/2022



- ❖ La Línea de Supervisión debe asegurar que los módulos en superficie cumplan con las siguientes características:
 - Deberán ser desarmables y anclados para resistir la fuerza del viento.
 - En caso que exista en riesgo de tormentas eléctricas, se debe instalar un pararrayo con dispositivo de cebado).
 - Los MATPEL deberán almacenarse de acuerdo a lo establecido en el estándar CMM-COR-STT-11 Controlde Materiales y Residuos Peligrosos y contar con la respectiva HDSM.
 - Los recipientes que contiene las MATPEL que puedan generar un derrame deberán posicionarse sobre una bandeja de bandeja de metal.
 - El piso deberá estar impermeabilizado.
 - El baño químico o letrina instalada a una distancia no mayor a 50 m y estar protegida con un muro de seguridad perimetral.

6.0 FORMATOS Y REGISTROS

- ❖ Acta de entrega de plataforma
- ❖ Ccheck list de pre uso de máquina diamantina
- ❖ P-COR-SIB-03.01A-F03 IPERC Continuo
- ❖ P-COR-SIB-03.01A-F04 OT Actividades en Superficie.
- ❖ P-COR-SIB-03.01A-F05 OT Actividades en Subterráneo
- ❖ Reporte de actos y condiciones
- ❖ FP-COR-SE-10.01-01 Formato de Registro de Inducción, Capacitación, Entrenamiento y Simulacros de Emergencia
- ❖ Hojas HDSM
- ❖ Mapa de riesgos

7.0 REVISIÓN

- ❖ El responsable de la revisión y actualización del presente documento es el Gerente de Geología y Exploraciones de acuerdo a lo establecido en el procedimiento P-COR-SIB-04.08 Gestión de Documentos.

8.0 REFERENCIAS LEGALES Y OTRAS NORMAS

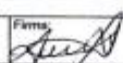
- ❖ ISO 45001: 2018, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisito 8.1.2
- ❖ ISO 14001:2015, Sistema de Gestión Ambiental.
- ❖ ISO 9001:2015, Sistema de Gestión de Calidad
- ❖ DS-024-2016-EM – Artículos 2, 38,
- ❖ Ley 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo - Artículos 21, 69

9.0 ANEXOS

- ❖ No aplica.

ANEXO 7: REGISTROS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL

C.M.M. CORPORACIÓN MINERA		REGISTRO DE ASISTENCIA DE ACTIVIDADES FORMATIVAS			
Código: CMM-FOR-SSO-035		Actualización: 10/01/2020	Versión: 02	Página 1 de 1	
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO: (Dirección, Distrito, Provincia, Departamento)		N° DE TRABAJADORES	
CONSORCIO MELLU MINERALS S.A.C.S.	2060989797	CAL 6 MZA C LOTE 36 C/RES EL LUCILMO LIMA LIMA, ATE		30	
Actividad	Charla de inicio de jornada <input type="checkbox"/>	Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio de Emergencia <input type="checkbox"/>	Inducción <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Tema	Factor de riesgo del ruido			Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
Hora de inicio	9:00 am	Hora de Término:	11:00 am	Salud Ocupacional	<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha	22-08-2022			Medio ambiente	<input type="checkbox"/>
Lugar	Delegaciones CMM			Otros	<input type="checkbox"/>
Facilitador/Responsable				Firma:	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	ASISTENCIA	
1	Palomino Manrique Arthur	42928623	Perforista		
2	García Fernández Edgar	033210674	Perforista		
3	Alagón Castrejo Ihen	74900793	Ay. perfor		
4	Martos Varela Rogger	48191418	Ayudante		
5	Encinas Ramos Luis	72182940	Ayudante		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
OBSERVACIONES					
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:	Aguiar Vilalta Delfino		Cargo:	Jefe Seguridad	Fecha:
					22-08-2022
				Firma:	

Código: CMM-FOR-SSO-035		Actualización: 10 / 01 / 2022	Versión: 02	Página 1 de 1
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL		DOMICILIO: (Direccion, Distrito, Provincia, Departamento)		N° DE TRABAJADORES
CONSORCIO MILPU MINERAL S A.C.S.		20900030797 CAL 8 MZA. C LOTE. 36 C/RES EL LUCUMO, LIMA, LIMA, ATE		30
Actividad	Charla de inicio de jornada <input type="checkbox"/>	Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>	Simulacro de Emergencia <input type="checkbox"/>	Induccion <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
Tema	Efectos del ruido en la Salud			Seguridad <input checked="" type="checkbox"/>
Hora de inicio	19:30 am	Hora de Término:	12:00 pm	Salud Ocupacional <input checked="" type="checkbox"/>
Fecha	29-08-2022			Medio ambiente <input type="checkbox"/>
Lugar	Operaciones CHM			Otros <input type="checkbox"/>
Facilitador/Responsable				Firma:
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	ASISTENCIA
1	Martín Paredes Rogger	470491418	Inspector	
2	García Fernández Edgar	03320674	Perforista	
3	Endino James Luis	72182940	Ayudante	
4	Palomino Henrique Arthur	42928623	Perforista	
5	Alagón Cornejo Jhon	74900793	Ate. Perf	
6	Miraya Moreno Magno	51635097	Ayudante	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
OBSERVACIONES				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:	Agustar Vilotta Delfino		Cargo:	Jefe de Seguridad
Fecha:	29-08-2022		Firma:	

Código: CMM-FOR-550-025		Actualización: 10/01/2022		Versión: 02		Página 1 de 1	
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC		DOMICILIO: (Dirección, Distrito, Provincia, Departamento)		N° DE TRABAJADORES	
CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S.		2060666797		CAL 6 MZA. C LOTE. 36 CUBEL LUCUMBO, LIMA, LIMA, ATE		30	
Actividad		Charla de inicio de jornada <input type="checkbox"/> Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> Simulacro de Emergencia <input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>					
Tema		Ruido Ocupacional				Seguridad <input type="checkbox"/>	
Hora de inicio		9:00		Hora de Término: 12:00		Salud Ocupacional <input type="checkbox"/>	
Fecha		15-09-2022				Medio ambiente <input type="checkbox"/>	
Lugar		Operaciones CMM				Otros <input type="checkbox"/>	
Facilitador/Responsable				Firma:			
N°	APellidos y Nombres	N° DNI	CARGO	ASISTENCIA			
1	Alajón Cornejo Jhen	74900793	Ay. de Rpto.				
2	Miraya Moreno Magno	31535097	Ayudante				
3	García Fernández Edgar	03320674	Perforista				
4	Martos Paredes Rogger	48491418	Ayudante				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
OBSERVACIONES							
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
Nombre: Aguirre Vilalta Delfino		Cargo: Jefe de Seguridad		Fecha: 15-09-2022		Firma:	

Código: CMM-FOR-SSO-035		Actualización: 10 / 01 / 2022	Versión: 02	Página 1 de 1
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO: (Dirección, Distrito, Provincia, Departamento)		Nº DE TRABAJADORES
CONSORCIO MILLPU MINERALES S.A.C.S.	2050998797	CAL. S.MZA. C LOTE. 36 C/RES EL LUCUMO, LIMA, LIMA, ATE		30
Actividad	Charla de inicio de jornada <input type="checkbox"/>	Capacitación <input checked="" type="checkbox"/>	Simulacro de Emergencia <input type="checkbox"/>	Inducción <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>
Tema	Prevención frente al ruido @apudient			Seguridad <input type="checkbox"/>
Hora de Inicio	10:00 am	Hora de Término:	13:00 pm	Salud Ocupacional <input type="checkbox"/>
Fecha	24-10-2022			Medio ambiente <input type="checkbox"/>
Lugar	Operación CHM			Otros <input type="checkbox"/>
Facilitador/Responsable	Firma:			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Nº DNI	CARGO	ASISTENCIA
1	Dalmino Manrique Arthur	4292 8623	Perforista	
2	Miraya Moreno Magno	31535097	Ayudante	
3	García Fernández Edgár	0332 0674	Perforista	
4	Martos Zaredes Rosca	4849 1418	Ayudante	
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
OBSERVACIONES				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:	Cargos:		Fecha:	Firma:
Agustín Vilalta Dolino	Jefe de Seguridad		24-10-2022	

CMM FOR-890-036		REGISTRO DE ASISTENCIA DE ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Código: CMM FOR-890-036		Actualización: 10 / 01 / 2022	Versión: 02	Página 1 de 1
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL	RUC.	DOMICILIO: (Dirección, Distrito, Provincia, Departamento)		N° DE TRABAJADORES
CONSORCIO MELLU MINERALES S.A.C.S.	2090889197	CAL. S MZA. C LOTE 36 C/RES EL LUCUMO, LIMA, LIMA, ATE		30
Actividad	Charla de inicio de jornada <input type="checkbox"/> Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> Simulacro de Emergencia <input type="checkbox"/> Inducción <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>			
Tema	R.M. N° 375-2008-TR	Seguridad	<input type="checkbox"/>	
Hora de inicio	10:00 am	Salud Ocupacional	<input type="checkbox"/>	
Fecha	14-11-2022	Medio ambiente	<input type="checkbox"/>	
Lugar	Operarios CHM	Otros	<input type="checkbox"/>	
Facilitador/Responsable				Firma: _____
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	ASISTENCIA
1	García Fernández Edgar	03320674	Perforista	
2	Robinson Marrigué Arthur	42928623	Perforista	
3	Martín Paredes Jorgelín	48491418	Ayudante	
4	Minaya Moreno Magno	31535099	Ayudante	
5	Enríquez Ramos Luis	72182940	Ayudante	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
OBSERVACIONES				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:	Aguilón Villalta Delfino	Cargo:	Jefe de Seguridad	Fecha:
				14-11-2022
				Firma: _____

**UNSCH**FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 036-2023-FIMGC

En la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 217-2023-FIMGC-D**, siendo el sexto día del mes de junio del 2023, a horas 11:00 am.; se reunieron los jurados del acto de sustentación, en el Auditorium virtual google meet del Campus Universitario de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Siendo el Jurado de la sustentación de tesis compuesto por el presidente el **Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES**, Jurado el **Dr. Ing. Johnny Henry CCATAMAYO BARRIOS**, Jurado el **MSc. Ing. José Agustín ESPARTA SANCHEZ**, Jurado - Asesor el **Mg. Ing. Roberto Juan GUTIÉRREZ PALOMINO** y secretario del proceso el **Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR**, con el objetivo de recepcionar la sustentación de la tesis denominada titulado: “**EVALUACIÓN DEL RUIDO EN EQUIPOS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA PARA PREVENIR ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S. 2022**”, presentado por el/la Sr./Srta., **André Sebastián LA TORRE APAICO**, Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Minas.

El Jurado luego de haber recepcionado la sustentación de la tesis y realizado las preguntas, el sustentante al haber dado respuesta a las preguntas, y el Jurado haber deliberado; califica con la nota aprobatoria de **17 (diecisiete)**.

En fe de lo cual, se firma la presente acta, por los miembros integrantes del proceso de sustentación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
GEOLOGÍA Y CIVIL
Dr. Efraín Elías Porras Flores
DECANOFirmado digitalmente por
Efraín Elías Porras Flores
Fecha: 2023.06.07
17:17:33 -05'00'**Dr. Ing. Efraín Elías PORRAS FLORES**
PresidenteFirmado digitalmente por
Mg. Ing. Roberto J.
Gutiérrez
Palomino**Mg. Ing. Roberto Juan GUTIÉRREZ PALOMINO**
Jurado AsesorUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
MINAS
Dr. Johnny Henry Ccatamayo Barrios
DIRECTORFirmado digitalmente por Dr.
Johnny Henry
Ccatamayo Barrios
Fecha: 2023.06.07
10:28:00 -05'00'**Dr. Ing. Johnny Henry CCATAMAYO BARRIOS**
JuradoFirmado digitalmente por
Mg. Ing. José Agustín Esparta
Sánchez
Fecha: 2023.06.06 14:16:28
-05'00'**MSc. Ing. José Agustín ESPARTA SANCHEZ**
Jurado
Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR
Secretario del ProcesoC.c.:
Bach. André Sebastián LA TORRE APAICO
Jurados (4)
Archivo



UNSCH

FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 038-2023-FIMGC

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 281-2022-FIMGC- UNSCH-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Apellidos y Nombres : LA TORRE APAICO, Andre Sebastian
Escuela Profesional : INGENIERÍA DE MINAS
Título de la Tesis : “EVALUACIÓN DEL RUIDO EN EQUIPOS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA PARA PREVENIR ENFERMEDADES OCUPACIONALES - CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S. 2022”
Evaluación de la Originalidad : 13 % Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2105041717

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 03 de junio del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil

Mg. Ing. Christian LEZAMA CUELLAR

Verificador de Originalidad de Trabajos de Tesis de Pregrado

Con depósito para Sustentación y Tramites
Cc. Archivo

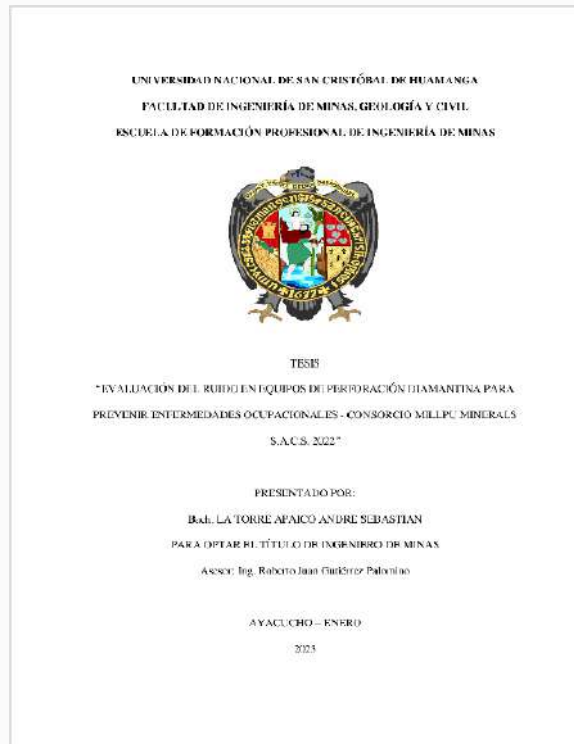


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Andre La Torre Apaico
Título del ejercicio: REVISIÓN DE TESIS
Título de la entrega: Borrador de Tesis
Nombre del archivo: TESIS_EVALUACION_DE_RUIDO_PARA_PREVENIR..docx
Tamaño del archivo: 8.98M
Total páginas: 110
Total de palabras: 15,153
Total de caracteres: 79,291
Fecha de entrega: 06-may.-2023 08:27p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2086156645



“EVALUACIÓN DEL RUIDO EN
EQUIPOS DE PERFORACIÓN
DIAMANTINA PARA PREVENIR
ENFERMEDADES
OCUPACIONALES - CONSORCIO
MILLPU MINERALS S.A.C.S.
2022”

por Andre Sebastian La Torre Apaico

Fecha de entrega: 30-may-2023 12:55a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2105041717

Nombre del archivo: Tesis_LA_TORRE_APAICO_ANDRE_SEBASTIAN.pdf (4.38M)

Total de palabras: 16063

Total de caracteres: 91590

“EVALUACIÓN DEL RUIDO EN EQUIPOS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA PARA PREVENIR ENFERMEDADES OCUPACIONALES - CONSORCIO MILLPU MINERALS S.A.C.S. 2022”

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%

8	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
9	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to consultoriadeserviciosformativos Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo