



UNIVERSIDAD  
INTERNACIONAL  
**SEK**

# **FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO HUMANO**

**Trabajo de fin de especialización titulado:**

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS EN EL ÁREA DE CORTE DE TESTIGO DE ROCA EN LA FASE DE EXPLORACIÓN INICIAL CON SONDAJES**

Realizado por:

Miriam Gabriela Montenegro Villarreal

Director del proyecto:

Ing. Washington Javier Goyes Chulde MSc.

Como requisito para la obtención del título de:

**ESPECIALISTA EN SEGURIDAD MINERA**

QUITO, 5 octubre del 2021

## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Miriam Gabriela Montenegro Villarreal, ecuatoriana, con Cédula de ciudadanía - N° 040108726-7, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.



-----

Miriam Gabriela Montenegro Villarreal

CI:040108726-7

## DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

  
-----

Ing. Washington Javier Goyes Chulde M.Sc

DIRECTOR

**LOS PROFESORES INFORMANTES:**

Ing. Andrés Maximiliano Ycaza Palacios

Ing. Marcelo Russo MSc.

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.



---

Ing. Marcelo Russo MSc.

**ANDRES  
MAXIMILIANO  
YCAZA  
PALACIOS**

Firmado digitalmente  
por ANDRES  
MAXIMILIANO YCAZA  
PALACIOS  
Fecha: 2021.10.06  
11:01:07 -05'00'

---

Ing. Andrés Maximiliano Ycaza Palacios

Quito, 5 octubre 2021

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



-----  
Miriam Gabriela Montenegro Villarreal.

CI:0401087267

## INDICE

<b>1</b>	<b>RESUMEN / ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
	Resumen .....	10
	Abstract .....	11
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
	3.1 Objetivo General.....	13
	3.2 Objetivos Específicos .....	13
<b>4</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>14</b>
	4.1 Estadística sobre accidentes de corte .....	15
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
	5.1 Tipo de investigación .....	18
	5.2 Modalidad de Investigación.....	19
	5.3 Poblacion y muestra.....	19
	5.4 Selección de instrumentos de investigación.....	20
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
	6.1 Identificación de peligros.....	25
	6.2 Evaluación de Riesgos Mecánicos.....	25
	6.2.1 Listas de chequeo sobre riesgos mecánicos .....	30
	6.2.2 Matriz de evaluación de riesgos mecánicos .....	32
	6.3 Evaluación de costos de prevención frente a los costos de accidentabilidad .....	34
	6.3.1 Costos de accidentabilidad.....	36
	6.3.2 Costos de prevención y corrección .....	45
	6.3.3 Resumen costos de prevención y accidentabilidad.....	47
	6.4 Verificación cumplimiento de marco normativo para actividades de corte de testigo de roca.....	49
	6.5 Plan de acción frente a incumplimientos de la normativa .....	51
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>55</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama de flujo sobre las etapas de un testigo de roca.....	14
Tabla 2 Calificación de probabilidad de riesgo.....	20
Tabla 3 Calificación de consecuencia de riesgo .....	20
Tabla 4 Calificación de exposición de riesgo .....	21
Tabla 5 Estimación de grado de peligrosidad .....	21
Tabla 6 Cálculo de trabajadores expuestos .....	21
Tabla 7 Factores de ponderación en base al porcentaje de trabajadores expuestos.....	21
Tabla 8 Estimación Grado de repercusión .....	21
Tabla 9 Orden de priorización .....	22
Tabla 10 Factor de Costo.....	22
Tabla 11 Grado de corrección .....	22
Tabla 12 Justificación .....	22
Tabla 13 Medidas y peso de testigos de roca .....	24
Tabla 14 Evaluación de riesgos mecánicos para el área de corte de testigos de roca mediante la metodología de William Fine .....	32
Tabla 15. Identificación de peligros y estimación de riesgo, basados en la metodología de William Fine.....	34
Tabla 16. Costos individuales de accidentes laborales .....	36
Tabla 17. Cálculo costo por hora y salario promedio.....	36
Tabla 18. Costo promedio de accidente.....	36
Tabla 19. Costo de accidente por golpes contra objetos .....	38
Tabla 20. . Costo de accidente por caída al mismo nivel .....	39
Tabla 21. . Costo de accidente por caída a distinto nivel .....	39
Tabla 22. . Costo de accidente por corte en extremidades superiores.....	41
Tabla 23. . Costo de accidente por caída de objetos.....	42
Tabla 24. Costo de accidente por proyección de partículas.....	43
Tabla 25. . Costo de accidente por atrapamiento de manos o dedos.....	44
Tabla 26. Costo de accidente por golpes en extremidades inferiores .....	45
Tabla 27. Costo de medidas establecidas en la jerarquización de controles.....	47
Tabla 28. Comparativa de costos de prevención frente a costos de accidentabilidad .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1Máquina de corte de testigos de roca .....	15
Ilustración 2 Avisos de accidentes de trabajo por rama de actividad.....	15
Ilustración 3 Avisos de accidentes por parte del cuerpo afectada y naturaleza de la lesión .....	16
Ilustración 4 Avisos de accidentes por rango de edad y sexo .....	16
Ilustración 5 Avisos de accidentes con incapacidad temporal.....	17

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Evaluación de cumplimiento lista de chequeo NTP 324.....	31
Gráfico 2 Evaluación de cumplimiento lista de chequeo NT 325.....	31
Gráfico 3 Riesgo de golpes contra objetos.....	37
Gráfico 4 : Riesgo de caída al mismo nivel .....	38
Gráfico 5: Riesgo de caída a distinto nivel.....	39
Gráfico 6 :Riesgo por corte en extremidades superiores.....	40
Gráfico 7 Riesgo de caída de objetos .....	41
Gráfico 8 Riesgo de proyección de partículas .....	42
Gráfico 9 Riesgo de atrapamiento de manos o dedos .....	43
Gráfico 10 Riesgo de golpes en extremidades inferiores.....	44
Gráfico 11 Evaluación de cumplimiento Decreto 2393.....	50
Gráfico 12 Evaluación de cumplimiento ARCERNNR-013/2020 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO .....	50

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

D / D.<sup>a</sup>, Miriam Gabriela Montenegro Villarreal con nº cédula / pasaporte 0401087267 estudiante de Especialización en Seguridad Minera DECLARA que el Proyecto de Investigación titulado: Identificación y evaluación de riesgos mecánicos en el área de corte de testigo de roca en la fase de exploración inicial con sondajes, es fruto exclusivamente de su esfuerzo intelectual, y que no ha empleado para su realización medios ilícitos, ni ha incluido en él material publicado o escrito por otra persona, sin mencionar la correspondiente autoría. En este sentido, confirma específicamente que las fuentes que haya podido emplear para la realización de dicho trabajo, si las hubiera, están correctamente referenciadas en el cuerpo del texto, en forma de cita, y en la bibliografía final.

Asimismo, declaro conocer y aceptar que el plagio del Proyecto entendido como la presentación de un trabajo ajeno o la copia de textos sin citar su procedencia y considerándolos como de elaboración propia, al vulnerar el Reglamento del Alumno, conllevará automáticamente la calificación de "suspenso" (0) tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria, así como el resto de consecuencias establecidas en el Reglamento ya referido.

Del mismo modo, el alumno abajo firmante asume que el fin de este Proyecto es puramente didáctico y pedagógico, no pudiendo ser utilizado para otro fin distinto del mismo, siendo el alumno abajo firmante el único responsable de las consecuencias que tuviera el incumplimiento de esta premisa.

En Quito (Ecuador) a 5 de octubre de 2021

Fdo



## 1 RESUMEN / ABSTRACT

### Resumen

La presente investigación se encuentra enfocada en la identificación de peligros y evaluación de riesgos mecánicos del área de corte de testigos de roca del proyecto El Triunfo de la empresa Brown Rock Resources S.A, el cual se encuentra en fase de exploración inicial con sondajes; tomando en cuenta que la actividad de corte de roca con máquinas fijas es una actividad nueva en esta etapa de exploración y el personal que maneja estos equipos tiene una experiencia mínima, se ve necesario realizar una evaluación de riesgos mecánicos para determinar las medidas de control y prevención frente a los riesgos presentes en las actividades de corte, asegurando de igual manera el cumplimiento de la normativa vigente como lo es el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero y el Decreto Ejecutivo 2393.

Para la evaluación del riesgo mecánico se utilizó la metodología de William Fine, obteniendo los siguientes resultados: el 30 % pertenece a riesgos bajos, el 50% pertenece a riesgos medios y el 20% pertenece a riesgos críticos; finalmente como producto de esta investigación se plantean medidas en función de la jerarquización de controles frente a los riesgos detectados y la definición de un plan de acción a los incumplimientos de la normativa vigente; así también se realiza la evaluación económica sobre los costos de prevención y corrección, comparando con los costos de accidentabilidad donde tenemos una reducción de costo del 41%.

**Palabras clave:** peligro, riesgos mecánicos, evaluación, control, corte, testigos de roca, costo accidentabilidad

## **Abstract**

This research is focused on the identification of hazards and evaluation of mechanical risks of the rock core cutting area of the El Triunfo project of the company Brown Rock Resources S.A; which is in the initial exploration phase with drillings; Taking into account that the rock cutting activity with fixed machines is a new activity in this exploration stage and the personnel who handle this equipment have minimal experience, it is necessary to carry out a mechanical risk assessment to determine the control and prevention measures. against the risks present in cutting activities, ensuring in the same way compliance with current regulations such as the Occupational Health and Safety Regulations in the mining field and Executive Decree 2393.

For the mechanical risk evaluation, the William Fine methodology was used, obtaining the following results: 30% belong to low risks, 50% belong to medium risks and 20% belong to critical risks; Finally, as a result of this investigation, measures are proposed based on the hierarchical ranking of controls against the risks detected and the definition of an action plan for non-compliance with current regulations; Thus, the economic evaluation of prevention and correction costs is also carried out, comparing with accident costs where we have a cost reduction of 41%.

**Key words:** Hazard, mechanical risks, evaluation, control, cutting, rock cores. Accident cost.

## 2 INTRODUCCIÓN

En el mes de febrero del 2019 el Ministerio del Ambiente reforma al Reglamento Ambiental en Actividades Mineras, mediante Acuerdo Ministerial 020, lo cual permite a las empresas realizar sondeos de reconocimiento en la etapa de exploración inicial, conocido como Scout Drilling.

El sistema Scout Drilling presenta varios beneficios, ya que nos permite conocer en un tiempo menor, información geológica de importancia con el fin de reconocer depósitos minerales, e identificar proyectos que puedan aportar al desarrollo del país.

Dentro del proceso de scout drilling se encuentra la extracción de testigos de roca, que se realiza mediante perforación con diamantina, con el fin de extraer un testigo de ciertas profundidades y analizar la presencia de minerales; una vez en superficie los testigos deben ser cortados y muestreados fuera del área de perforación y ser enviados a un laboratorio, en el cual se obtendrá los valores de minerales y así se definirán zonas de mayor interés geológico dentro del proyecto minero.

Para el muestreo o análisis de roca se utiliza herramientas de corte fijas como máquinas radiales, las cuales mediante el giro del disco metálico a elevadas revoluciones corta los testigos de roca en diferentes longitudes, con el fin de realizar el análisis de contenido de minerales del testigo en estudio, implicando así algunos riesgos laborales para el personal que ejecuta esta actividad, es por ello que se desarrolla el presente proyecto de investigación, con el fin de identificar y evaluar los riesgos mecánicos a los cuales se encuentran expuestos el personal del área de corte, con esto se podrá determinar las medidas de seguridad laboral y cumplir con lo establecido en la resolución ARCERNR-013/2020 :Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero, así como valorar la reducción de costos entre las medidas preventivas, correctivas versus los costos de accidentabilidad.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Establecer medidas de control para los riesgos mecánicos presentes en el área de corte de roca del proyecto minero el Triunfo, mediante la identificación de peligros y evaluación de riesgos, analizando costos de prevención y corrección versus costos de accidentabilidad y realizando la evaluación del cumplimiento legal.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos mecánicos en el área de corte de testigos de roca mediante la metodología William Fine y detallar la jerarquización de controles.
- Verificar el cumplimiento del marco normativo legal vigente para la actividad de corte de testigos de roca.
- Establecer un plan de acción frente a los incumplimientos del marco normativo evaluado.
- Realizar una evaluación económica sobre las medidas preventivas y correctivas a implementar versus los costos de accidentabilidad.

## 4 ANTECEDENTES

La actividad de corte de roca mediante equipos fijos es una nueva actividad que se ejecuta en la fase de exploración inicial, por lo que es indispensable y necesario realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos, para determinar las directrices en seguridad laboral que se deben implementar respecto a los factores mecánicos intrínsecos de esta actividad, en cumplimiento a lo establecido en la resolución ARCERNNR-013/2020.

La obtención de testigos de roca mediante perforación con diamantina permite tener una idea más clara sobre la extensión y forma del cuerpo mineralizado en un proyecto o concesión minera.

La extracción del testigo de roca se lo realizará mediante un tubo o portatestigo y una vez extraído debe manejarse de una manera muy cuidadosa, generalmente luego de obtener los testigos, estos son almacenados en cajas plásticas marcadas, especificando: nombre del pozo, número de caja, profundidad y dirección; para ser enviadas al área de logueo y posteriormente al área de corte.

El corte de testigos de roca se lo realiza longitudinalmente mediante máquinas fijas de corte marca Core Cut (CC500 M) con disco de diamante, para lo cual el personal que ejecuta esta actividad realiza cortes de 35 a 50 m diario, dependiendo del tipo de roca y durante un tiempo de exposición de 4 horas día en promedio.

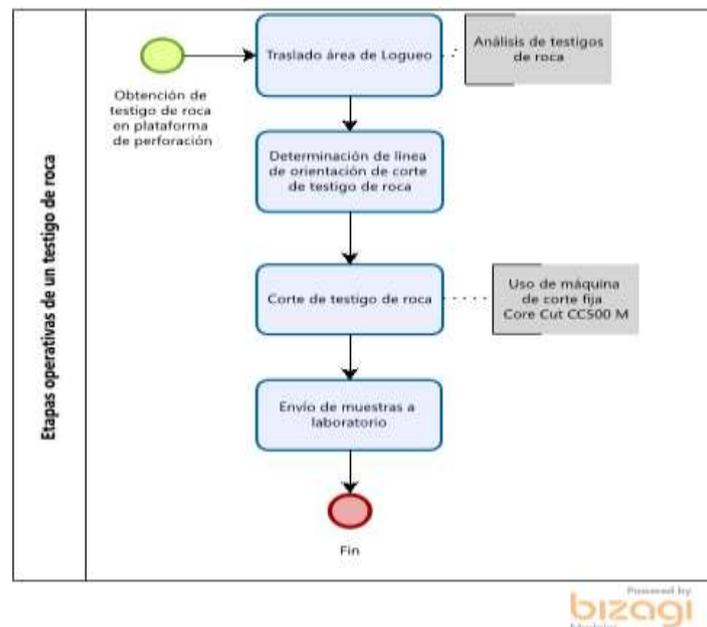


Tabla 1. Diagrama de flujo sobre las etapas de un testigo de roca  
Fuente :Brown Rock Resources S.A



Ilustración 1 Máquina de corte de testigos de roca  
Fuente: Stregh Int y E.A. Minerals

#### 4.1 Estadística sobre accidentes de corte

En el Ecuador mediante la Dirección General de Riesgo de Trabajo del IESS, se puede verificar que la estadística de reporte de accidentabilidad en el centro o lugar de trabajo refiere únicamente para actividades de explotación de minas y canteras con un 2% en comparación con las demás actividades.

Se coloca a continuación el gráfico con el detalle del número de casos reportados dentro de la actividad de explotación de minas y canteras, aclarando que dentro de la estadística no se especifica los accidentes registrados en actividades de exploración, pero se refiere esta información para poder analizar factores como miembros del cuerpo afectados y tipo de incapacidad generada que se presentan con mayor regularidad.

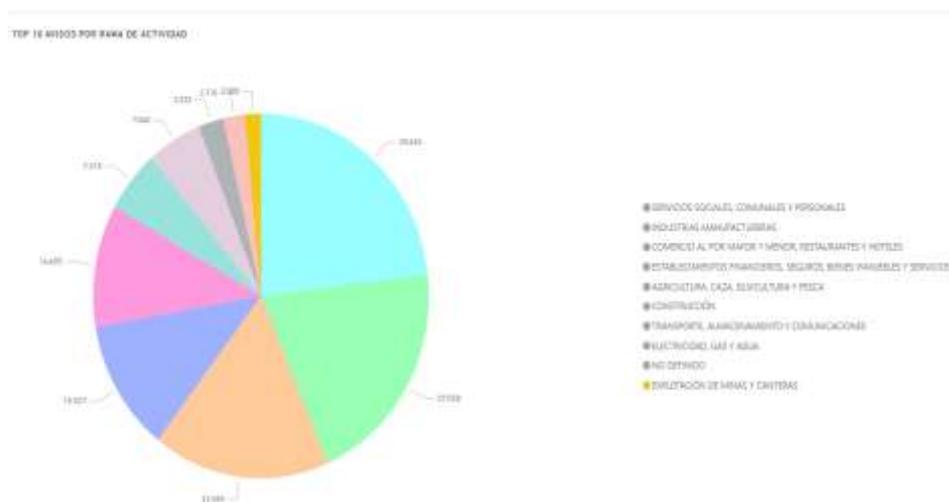


Ilustración 2 Avisos de accidentes de trabajo por rama de actividad  
Fuente: Sistema de avisos de registro del Seguro de Riesgos del Trabajo (SRSRT)

Se puede evidenciar que el mayor número de accidentes de trabajo reportados han afectado a miembros superiores con un 35% y miembros inferiores con un 24%.

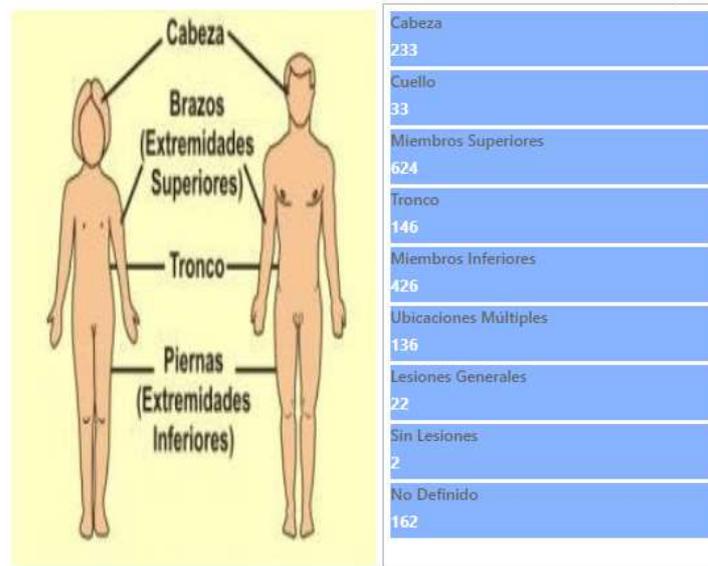


Ilustración 3 Avisos de accidentes por parte del cuerpo afectada y naturaleza de la lesión  
Fuente: Sistema de avisos de registro del Seguro de Riesgos del Trabajo (SRSRT)

El rango de edad en las cuales se presenta la mayor cantidad de accidentes de trabajo en el sector minero es en hombres de 21 a 60 años.

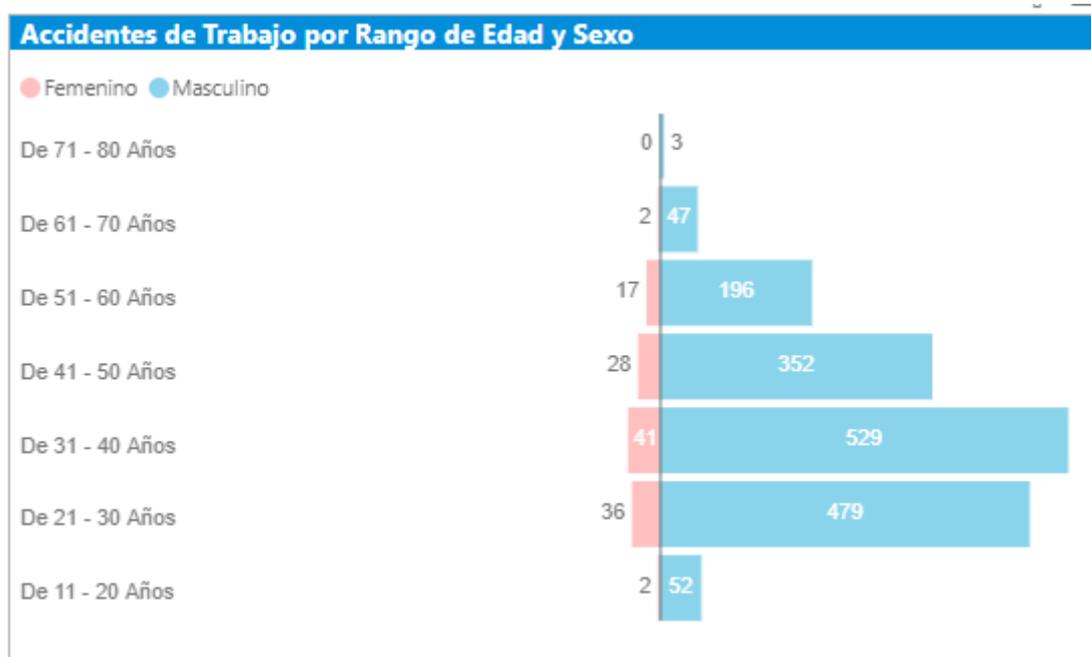


Ilustración 4 Avisos de accidentes por rango de edad y sexo  
Fuente: Sistema de avisos de registro del Seguro de Riesgos del Trabajo (SRSRT)

Los accidentes reportados dentro del sector minero han generado un 84% de incapacidad temporal.

A continuación se evidencia el número de casos reportados :

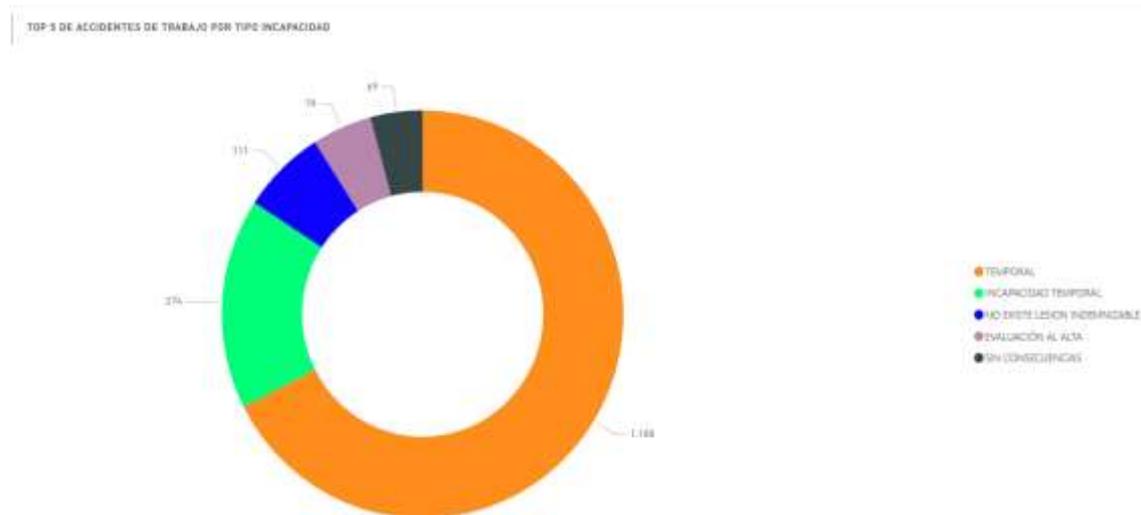


Ilustración 5 Avisos de accidentes con incapacidad temporal  
Fuente: Sistema de avisos de registro del Seguro de Riesgos del Trabajo (SRSRT)

Podemos tener como referencia dentro de la información que maneja la Dirección General de Riesgos de Trabajo del IESS como son las lecciones aprendidas sobre accidentes con incapacidad por uso de máquinas de corte en las cuales se evidencia las siguientes acciones preventivas:

- Colocar guardas de protección para minimizar la exposición de manos o partes del cuerpo que puedan quedar atrapadas.
- Inspeccionar la máquina antes de iniciar el trabajo y verificar que disponga las guardas de seguridad en buen estado.
- Formular e implementar procedimientos de operación y mantenimiento (preventivo y correctivo) de la máquina.
- Instruir al trabajador sobre los riesgos expuestos en su puesto de trabajo y los métodos de prevenirlos.
- Estar concentrado y mirar siempre la tarea que realiza.
- Mantener la zona de trabajo despejada y limpia de objetos que puedan ocasionar tropiezos y caídas.
- La limpieza debe realizarse con el motor apagado.
- Usar los elementos de protección auditiva, respiratoria y protección para extremidades superiores e inferiores.

- No operar o manipular equipos para los cuales no haya sido autorizado o capacitado.

A pesar que no existe una estadística detallada en la Dirección General de Riesgos del trabajo del IEES sobre accidentes e incidentes en este tipo de actividad (corte de testigos de roca), es necesario que como centro de trabajo se pueda realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos, tomando en cuenta que la mayoría de ocasiones el personal que ingresa a realizar esta actividad es personal nuevo y no cuenta con la expertise suficiente, así también no se cuenta con una acreditación de competencias para esta actividad, que emita alguna autoridad nacional

## **5 METODOLOGÍA**

Para identificar los peligros y evaluar los riesgos mecánicos a los cuales se encuentran expuestos el personal del área de corte de testigos de roca del proyecto El Triunfo de la empresa Brown Rock Resources S.A, se realiza una investigación tipo exploratoria y descriptiva, basada en la revisión de bibliografía documental, normativa nacional e internacional aplicable e inspección en campo.

### **5.1 Tipo de investigación**

La investigación será tipo exploratoria pues permitirá contar con información de peligros y riesgos mecánicos al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de corte de testigos de roca, siendo este un tema poco estudiado en la fase de exploración inicial con sondajes.

También se sujeta a ser una investigación tipo descriptiva ya que permitirá identificar las características del área de trabajo, reconociendo los peligros mediante observación directa y mediante la verificación de listas de chequeo, para realizar la evaluación de riesgos mecánicos mediante la metodología de William Fine.

Otra de las técnicas usadas será la evaluación del cumplimiento, para verificar que la empresa está cumpliendo los requerimientos legales respecto a esta área de trabajo, planteando finalmente un plan de acción con las acciones correctivas y preventivas en seguridad industrial respecto a los incumplimientos identificados.

De igual modo, se consideró la evaluación de costos de prevención y corrección frente a los costos de accidentabilidad, para ello se aplicó el método de Heinrich que permite estimar los costos reales de los accidentes, por lo que se divide en costos directos e indirectos, representando la base para el cálculo, donde se identifica que la media de los costos indirectos es cuatro veces más de los directos (Acevedo & Yáñez, 2016). La fórmula es la siguiente:

$$CT = Cd + Ci \text{ (} Ci \text{ es 4 veces más que } Cd \text{)}$$

$$CT = Cd + 4Ci$$

*Ecuación 1 Fórmula para cálculo de accidentes*

*Fuente: Acevedo & Yáñez, 2016*

Donde:

CT = Costos totales.

Cd = Costos directos.

Ci = Costos indirectos.

4= Factor multiplicados por estimación de los costos indirectos

## **5.2 Modalidad de Investigación**

### **5.2.1 Bibliografía documental**

Para el desarrollo de la investigación se revisó información secundaria como: libros, tesis, normativa nacional vigente aplicable para el ámbito minero, así como, normas internacionales

### **5.2.2 Investigación de campo**

Se realizó visitas al lugar de trabajo para la aplicación de listas de chequeo e interacciones con el personal que trabaja en el área de corte, con el fin de identificar actos o condiciones inseguras.

### **5.2.3 Proyecto factible**

La investigación obtendrá como resultado la propuesta de un plan de acción frente a los incumplimientos de la normativa nacional vigente, así como las medidas preventivas y correctivas para los riesgos críticos identificados en la evaluación de riesgos mecánicos, mediante la metodología de William Fine, de igual manera se realizó una evaluación económica comparativa entre costos de prevención versus costos directos de accidentabilidad.

## **5.3 Poblacion y muestra**

Para el presente estudio se realiza el análisis de puesto de trabajo de corte de testigo de roca donde tenemos lo siguiente:

**Población:** 9 trabajadores de máquinas de corte Core Cut CC500 M del proyecto el triunfo de la empresa Brown Resources

**Muestra:** 3 operadores de máquina de corte

**Universo:** 3 máquinas de corte de funcionamiento a gasolina marca Core Cut CC500 M

**Accidentabilidad registrada:** 0 casos

**Tiempo de uso de las máquinas de corte:** 6 meses

#### 5.4 Selección de instrumentos de investigación

La definición y selección de los instrumentos de investigación juegan un papel importante pues en base a ello se obtendrán los resultados de la investigación y se propondrán medidas preventivas y correctivas de seguridad frente a los riesgos críticos e incumplimientos identificados, para lo cual se empleará lo siguiente:

- a) Cuestionarios de chequeo para control de riesgo : mediante la aplicación de las normas técnicas españolas NTP 324 y NTP 325.
- b) Aplicación de la metodología de evaluación de riesgo mecánico de William Fine, con la cual se podrá evaluar el riesgo en función de criterios de probabilidad, consecuencia y exposición, tomando en cuenta el número de personas para obtener el grado de repercusión y con ello plantear las acciones correctivas y preventivas mediante la jerarquización de controles dentro del área de estudio, detallando el costo estimado y la efectividad de la acción correctiva

Para la evaluación de los riesgos mecánicos bajo la metodología de William Fine se debe tomar en cuenta los siguientes criterios para la estimación del riesgo

Valor	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado, si se presenta la situación de riesgo , certeza al 100%
6	Es completamente posible, no sería nada extraño, tiene probabilidad del 50%
4	Sería una rara coincidencia, con una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible que suceda

*Tabla 2 Calificación de probabilidad de riesgo  
Fuente: Metodología William Fine, 1971*

Valor	Consecuencias
10	Muy seria: muerte, daños mayores a 1'000000 dólares
6	Lesiones con incapacidad permanente y/o daños entre \$ 200000 y \$1000000 dólares
4	Lesiones con incapacidad temporal y/ o daños entre \$ 10000 y \$200000 dólares
1	Lesiones I leves y/ o daños entre \$1 y \$ 10000

*Tabla 3 Calificación de consecuencia de riesgo  
Fuente: Metodología William Fine, 1971*

Valor	Exposición
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
6	Frecuentemente al menos una vez por semana
4	Ocasionalmente o al menos una vez por mes o al año de forma irregular
1	Remotamente posible

Tabla 4 Calificación de exposición de riesgo  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

		BAJO	MEDIO	ALTO
<b>Grado de peligrosidad o Magnitud de riesgo</b>	<b>GP=MR= P x C x E</b>	1-300	301-600	600-1000
<b>Grado de intervención</b>		Intervención a largo plazo, con revisiones periódicas	Intervención a corto plazo del riesgo, manteniendo observación permanente	Intervención inmediata del riesgo

Tabla 5 Estimación de grado de peligrosidad  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

Una vez estimado la magnitud del riesgo se realiza el cálculo del grado de priorización tomando en cuenta el número de personas expuestas como factor de/ ponderación

<b>Trabajadores expuestos</b>	<b>TE= (N trab exp/total trab) x 100</b>
-------------------------------	--

Tabla 6 Cálculo de trabajadores expuestos  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

		1	2	3	4	5
<b>Factor de ponderación</b>	<b>FP</b>	TE= 1-20%	TE= 21-40%	TE= 41-60%	TE= 61-80%	TE= 81-100%

Tabla 7 Factores de ponderación en base al porcentaje de trabajadores expuestos  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

		BAJO	MEDIO	ALTO
<b>Grado de repercusión</b>	<b>GR= GPx FP</b>	1-1500	1501-3000	3001-5000

Tabla 8 Estimación Grado de repercusión  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

Orden de priorización	Grado Peligrosidad	Grado Repercusion
1	ALTO	ALTO
2	ALTO	MEDIO
3	ALTO	BAJO
4	MEDIO	ALTO
5	MEDIO	MEDIO
6	MEDIO	BAJO
7	BAJO	ALTO
8	BAJO	MEDIO
9	BAJO	BAJO

Tabla 9 Orden de priorización  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

	10	6	4	3	2	1	0.5
<b>Factor de costo</b>	Cuesta mas de 100000	cuesta entre 20000 y 100000	cuesta entre 5000 a 20000	cuesta entre 1000 a 5000	cuesta entre 500 a 1000	cuesta entre 50 y 500	cuesta menos de 50

Tabla 10 Factor de Costo  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

	1	2	3	4	5
<b>Grado de correccion</b>	Eficacia 100%	corrección 75%	corrección 50-75%	corrección 25-50%	Corrección menor al 25%

Tabla 11 Grado de corrección  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

Justificación	$J = GP / (CC \times GC)$	MAS DE 20 JUSTIFICA INVERSION	MENOS DE 20 NO JUSTIFICA
---------------	---------------------------	-------------------------------	--------------------------

Tabla 12 Justificación  
Fuente: Metodología William Fine, 1971

## 6 RESULTADOS

En el proyecto El Triunfo de la empresa minera Brown Rock Resources S.A, en fase de exploración inicial con sondajes, realizan el proceso de perforación a diamantina a profundidades desde 100 a 1000 m, obteniendo testigos de diámetro de 4.76 cm a 8.5 cm de diámetro dependiendo de la tubería usada.

- Tubería PQ – Diámetro 8.5 cm
- Tubería HQ – Diámetro 6.35 cm
- Tubería NQ- Diámetro 4.76 cm

La cantidad de testigos de roca a cortar varía entre 3 a 5 metros por caja dependiendo de la tubería usada.

- Tubería PQ : promedio 3 metros por caja
- Tubería HQ : promedio 4 metros por caja
- Tubería NQ : promedio 5 metros por caja

Luego de obtener los testigos de roca en cada plataforma, estas muestras son llevadas al área de logueo para posteriormente pasar al área de corte.

Se debe tomar en cuenta que una persona corta entre 35 – 50 m promedio día, dependiendo del tipo de roca. Los testigos se cortan en la mitad siguiendo la línea de orientación.



*Fotografía 1 Testigos de roca colocados en sus respectivas cajas posterior al corte y previo a ser muestreados.  
Fuente: Stregth Int y E.A. Minerals*



Fotografía 2 Cajas con testigos de perforación cortados y muestreados  
Fuente: Stregth Int y E.A. Minerals

Los testigos de roca resultantes tienen los siguientes pesos:

Objeto	Medida (metros)	Peso en Kilogramos
Caja de testigos PQ	1.05 m x 0.40 m	52,27 kg
Caja de testigos HQ	1.05 m x 0.40 m	43,18 kg
Caja de testigos NQ	1.05 m x 0.40 m	34,09 kg

Tabla 13 Medidas y peso de testigos de roca  
Fuente: Brown Rock Resources S.A

El factor del peso de la caja de testigo de roca es influyente para evaluar las consecuencia de caída de objetos dentro del área de corte.

El tiempo de exposición al riesgo de las personas que trabajan en esta área es de 4 horas al día en promedio.

Dentro del proceso de corte de roca mediante máquinas fijas intervienen 4 elementos fundamentales:

- A. Máquina de corte
- B. El operario
- C. Testigos de roca
- D. Área operativa

## 6.1 Identificación de peligros

Considerando que el peligro mecánico es aquel que a través de factores físicos puede causar una lesión por la acción de las máquinas y elementos de éstas, los principales riesgos que se consideran son: aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento o arrastre, impacto, perforación o punzonamiento, fricción y proyección de sólidos. (Seguridad en Máquinas FC Editorial Diego González Maestre).

Los peligros identificados respecto al uso y manejo de la máquina de corte son los siguientes:

- a) Ubicación inadecuada de materiales (Testigos de roca, mangueras de agua).
- b) Piso con canales de conducción de agua sin protección fija.
- c) Objetos cortantes ( Disco de máquina de corte) .
- d) Partes de máquina en movimiento (Cinturón, poléas de máquina de corte) sin protección.
- e) Caída de objetos por almacenamiento inadecuado ( cajas de testigos de roca y herramientas manuales).

## 6.2 Evaluación de Riesgos Mecánicos

Considerando los riesgos habituales que se presentan por el uso de máquinas de corte fijas se puede describir los siguientes riesgos mecánicos:

- a) Golpes contra objetos originados por piezas inestables de la máquina o por el almacenamiento inadecuado de las cajas de testigos y materiales.
- b) Cortes en extremidades superiores.
- c) Atrapamiento de manos o dedos en poléas y cinturón de la máquina de corte al no contar con protección de estos elementos.
- d) Proyección de fragmentos de roca .
- e) Caídas a distinto nivel en el caso de no contar con protección en los canales de conducción de agua.
- f) Caídas al mismo nivel por la inadecuada ubicación de mangueras de agua.
- g) Golpes e extremidades inferiores por la caída de objetos (cajas de testigos de roca, herramientas)

Durante el proceso analizado, se verificarán los siguientes factores de riesgo referente a los 3 elementos que intervienen en la actividad de corte de testigo de roca

### a) Máquina de corte

La máquina de corte Core Cut CC500 M con motor Honda GX 160 cuenta con una potencia de 5.5 HP, con capacidad de tanque de combustible de 3.6 litros

Tiene una capacidad de 3200 RPM en el eje de salida del motor y 2400 RPM en el eje de la cuchilla , cuenta con una profundidad de corte de 5” con un diámetro del eje de la hoja de 7/8”. La máquina Core Cut CC 500 M cuenta con señalética de advertencia sobre las medidas de seguridad para su uso y el equipo de protección personal que debe usar el operador, en el literal b) del numeral 6.2 se detalla el EPP actualmente usado.



*Fotografía 3 Etiqueta de seguridad para uso de máquina de corte  
Fuente: Brown Rock Resources S.A*

Luego de la verificación en campo se determino lo siguiente:

- i. La máquina de corte no se encuentra anclada sobre la mesa, lo cual puede producir movimientos bruscos e inestabilidad en la máquina, con el potencial de generar cortes en extremidades superiores del operador y exposición a vibraciones.
- ii. La máquina y los discos de corte se encuentran oxidados lo que puede originar atascamiento del disco.
- iii. Las poléas del carro transportador de la máquina de corte se encuentran oxidadas lo que puede generar el atascamiento del mismo y atrapamiento de dedos o manos del operador.
- iv. El carro transportador se encuentra roto y no cuenta con la superficie regular que se requiere para que el personal pueda colocar el bloque guía de la máquina y evitar ingresar la mano fuera de este bloque para el corte de roca.
- v. Los cables se encuentran en buenas condiciones y con recubrimiento.
- vi. Una sola máquina de corte cuenta con parada de emergencia .
- vii. Los tornillos de la protección superior del disco se encuentran oxidados y con la vibración que genera la máquina puede ocasionar que la protección no se encuentre fija y el atascamiento del disco con el potencial de generar corte a las extremidades superiores del operador.
- viii. Ausencia de protección en poléas y correa de la máquina de corte.

- ix. Se ejecuta un mantenimiento preventivo a las máquinas de corte cada 300 horas a cargo de un técnico eléctrico, más no de un técnico del equipo en específico.



Fotografía 4 Cortadora de testigos de roca sin anclajes y con disco de corte oxidado  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A



Fotografía 5 Cortadora de testigos de roca con parada de emergencia  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A



Fotografía 6 Poléa de carro transportador oxidada  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A



*Fotografía 7 Carro transportador roto, sin superficie regular y sin bloque guía  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A*

## **b) El operario**

- i. Al iniciar su jornada de trabajo el trabajador realiza el ART sobre la actividad de corte y se coloca el EPP:
  - ✓ Respirador rostro completo 6800 (M)
  - ✓ Filtros 70923 (P100)
  - ✓ Delantal y mangas de PVC
  - ✓ Botas PVC punta de acero ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18
- ii. Se ubica frente a la máquina en posición de pie, procede a oprimir el botón de encendido e inicia la acción de corte, en la que interviene sus manos para ingresar el testigo de roca hacia el disco de corte.
- iii. A pesar que en la fotografía 3 del presente documento señala el uso de protección ocular, la empresa ha dotado al personal de respirador rostro completo, con el fin de proteger en su totalidad el rostro frente al riesgo de proyección de partículas así como también de protección respiratoria en base a lo establecido en el manual del equipo.
- iv. Realiza una inspección previa al uso de la máquina pero no realiza una revisión al finalizar el trabajo.
- v. El trabajo de corte se realiza por un tiempo estimado de 4 horas al día, antes de ingresar a su actividad el operario realiza ejercicios de calistenia.
- vi. El personal cuenta con capacitación sobre el uso de la máquina de corte pero no cuenta con un entrenamiento o certificación que avale su destreza sobre el uso del equipo.
- vii. El personal no hace uso del bloque de guía de corte que tiene la máquina.



*Fotografía 8 Operario máquina de corte*  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A



*Fotografía 9 Correa y polea sin protección*  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A

### **c) Área operativa**

El área operativa cuenta con:

- i. Ventilación natural.
- ii. Iluminación natural y artificial.
- iii. El cableado eléctrico cuenta con recubrimientos.
- iv. Existe una distancia de 1.5 m entre máquinas.
- v. Al finalizar el trabajo se mantienen las mangueras de conducción de agua sobre el piso lo que puede originar caídas al mismo nivel con el personal que transita en esta zona.
- vi. Las rejillas de las canaletas no se encuentran fijadas.
- vii. Se cuenta con señalética de advertencia pero no se encuentra el manual de manejo de la máquina dentro del área de trabajo.
- viii. El almacenamiento de testigos de roca se lo realiza generalmente en cajas sobre mesas pero cuando existe gran cantidad de muestras se coloca en

pasillos, lo cual obstaculiza el paso y puede generar golpes contra las cajas de testigos.

- ix. El almacenamiento de la gasolina se encuentra en cubeto, pero no cuenta con señalización de advertencia y MSDS del producto químico.
- x. El almacenamiento de gasolina no cuenta con cierre perimetral y con acceso restringido para personal autorizado.
- xi. Los recipientes de almacenamiento de gasolina no se encuentran en recipientes adecuados y se encuentran sin etiqueta de identificación.



*Fotografía 10 Almacenamiento de gasolina sin cierre perimetral , con cubeto de contención  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A*

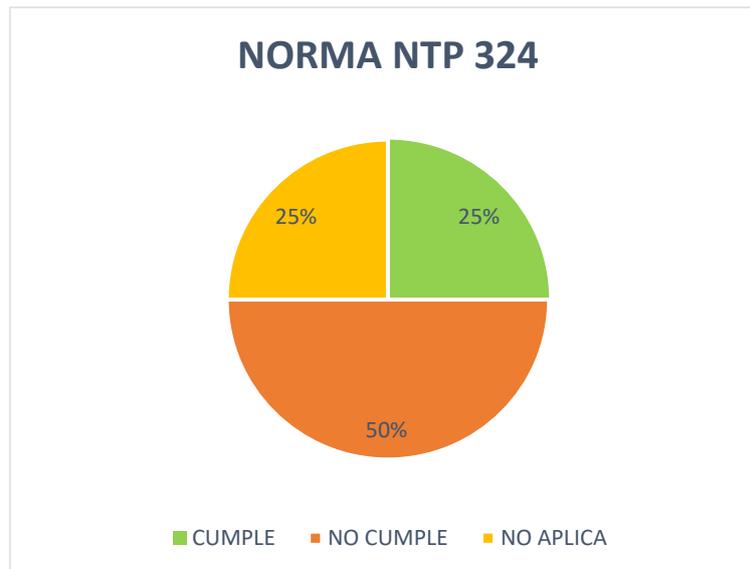


*Fotografía 11 y Fotografía 12 Almacenamiento de testigos de roca en pasillos del área de corte  
Fuente: Empresa Brown Rock Resources S.A*

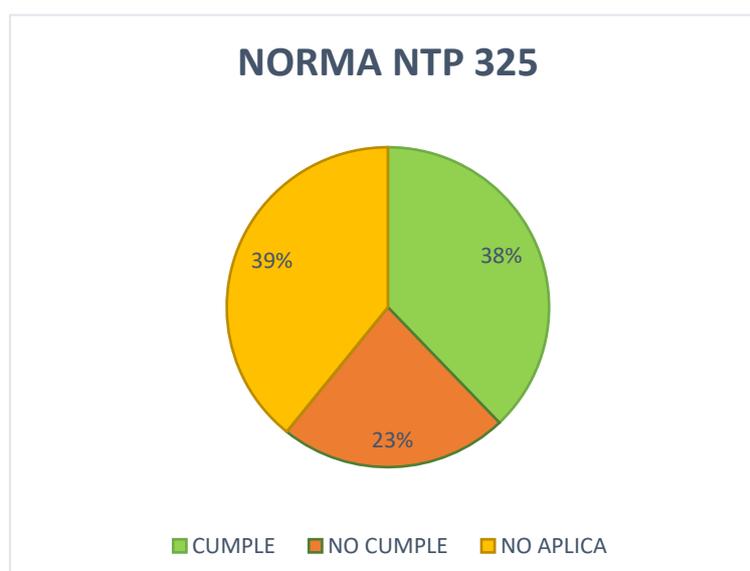
### **6.2.1 Listas de chequeo sobre riesgos mecánicos**

Al no contar con listas de chequeo a nivel nacional, se tomarón las normas técnicas españolas NTP 324 y 325.

Se detallan los resultados obtenidos en el anexo 1 con el respectivo registro fotográfico y a continuación se detalla el resumen de los resultados:



*Gráfico 1 Evaluación de cumplimiento lista de chequeo NTP 324  
Elaborado por :Autor*

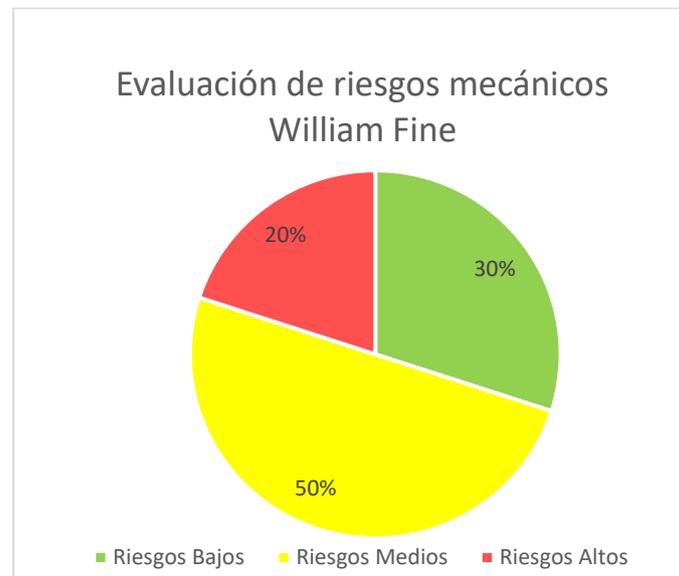


*Gráfico 2 Evaluación de cumplimiento lista de chequeo NTP 325  
Elaborado por : Autor*

En los gráficos descritos se puede visualizar que el cumplimiento se encuentra entre el 25% al 38 %, mientras que el incumplimiento se encuentra entre entre el 23% y 50% , este último refiere a las condiciones respecto a la ubicación inadecuada de materiales (Cajas de testigos y herramientas), delimitación de zonas de trabajo y tránsito, limpieza de residuos, falta de protección en banda y poléas de máquina de corte, disponibilidad de manual de operaciones, paradas de emergencia y mantenimiento de equipo.

### 6.2.2 Matriz de evaluación de riesgos mecánicos

Se realizó la evaluación de los riesgos mecánicos mediante la metodología de William Fine, la cual evalúa de manera cuantitativa los riesgos en base a los peligros identificados bajo la observación directa de condiciones, equipos de trabajo y materiales usados en el área de corte, obteniendo los siguientes resultados:



*Tabla 14 Evaluación de riesgos mecánicos para el área de corte de testigos de roca mediante la metodología de William Fine  
Elaborado por : Autor*

En el anexo 2 se detalla la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos mecánicos y justificación de inversión de las medidas de control; a continuación se detallan los riesgos identificados:

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS, Y EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Análisis del proceso		Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo		
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo	
<b>Corte de testigo de roca</b>	Trasladar cajas de testigos hacia máquina de corte	Ubicación inadecuada de materiales (testigos de roca)	Golpes contra objetos	Ninguna	10	4	10	400	MEDIO	
	Colocar mangueras de agua y rejillas de canales de agua	Ubicación inadecuada de materiales (manguera sobre piso)	Caídas al mismo nivel	Ninguna	6	1	10	60	BAJO	
		Piso con canales de agua sin protección o la protección no se encuentra fija	Caída a distinto nivel	Colocación de rejillas sobre el canal de agua	6	1	10	60	BAJO	
	Corte de testigos de roca	Operación de herramientas manuales para cambio de disco de corte	Objetos cortantes (Discos de corte)	Corte en extremidades superiores	-Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de corte -Creación de instructivo de operación de equipos de corte	10	6	10	600	ALTO
			Caída de objetos	-Capacitación interna al personal sobre manejo de herramientas manuales -Inspección de herramientas manuales Dotación de -Guantes nivel 4543 -Casco H700 -Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 -Calzado punta de acero con especificaciones ASTM -F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	4	4	4	64	BAJO	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS, Y EVALUACIÓN DE RIESGOS									
Análisis del proceso		Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo	
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo
		Disco de corte oxidado	Proyección de partículas	-Dotación respirador rostro completo 6800 (M) -Casco H700.	10	6	10	600	ALTO
		Poléas en carro transportador de testigos de roca sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO
		Ajuste de carro transportador	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO
		Cinturón o banda de máquina de corte sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO
	Almacenamiento de testigos de roca	Caída de objetos (Testigos de roca)	Golpes en extremidades inferiores	Dotación de : -Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 -Calzado punta de acero con especificaciones ASTM -F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	10	4	10	400	MEDIO

Tabla 15. Identificación de peligros y estimación de riesgo, basados en la metodología de William Fine  
Elaborado por : Autor

### 6.3 Evaluación de costos de prevención frente a los costos de accidentabilidad

Los accidentes laborales son consecuencias de la materialización de riesgos presentes en el área de trabajo, que generan costos sociales y económicos. Estos últimos resulta difícil calcular ya que dependen del nivel de gravedad. Dichos costos se pueden subdividir en costos directos e indirectos. Son directos cuando es fácil identificar y

cuantificar el valor por cada accidente, mientras que los indirectos son aquellas que no se puede tener con exactitud el valor real.

Por tanto, para determinar los costos de los accidentes que pueden ocurrir en la empresa Brown Rock Resources S.A , dentro del proyecto El Triunfo, se basó en precios referenciales de servicios que actualmente cobran en el sector de salud.

Los rubros que por lo general se han cubierto durante un accidente son:

- Consultas médico general
- Atención especialista traumatólogo
- Hospitalización
- Quirófano con equipamiento.
- Primeros auxilios
- Equipo para curación
- Exámenes de laboratorio
- Exámenes de imagenología
- Medicinas
- Transporte y movilizaciones
- Maquinaria afectada
- Reparación de máquina

Dependiendo del tipo de accidente se desembolsa recursos económicos para cubrir uno o más de los rubros que constan en la lista anterior. Cabe indicar que en algunos accidentes no requieren la intervención médica, por lo que no se estableció ningún pago.

A continuación se presenta el valor individual por cada uno de los rubros:

<b>Detalle</b>	<b>Valor USD</b>
Consultas médico general	50
Atención especialista traumatólogo	80
Hospitalización	150
Quirófano con equipamiento.	700
Primeros auxilios	50
Equipo para curación	50
Exámenes de laboratorio	60
Exámenes de Imagenología	70
Medicinas	25 - 150
Transporte y movilizaciones	10 - 100
Maquinaria afectada	100 - 1200

Detalle	Valor USD
Reparación de máquina	800

Tabla 16. Costos individuales de accidentes laborales  
Elaborado por : Autor

En cuanto al cálculo del costo por hora se realizó el promedio de los sueldos estipulados para los colaboradores del área de de corte de testigo de roca. En caso de accidentes, la empresa Brown Rock Resources S.A., asume una compensación del 75% y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) asume un 25% del salario.

Detalle	Valor (\$)
Salario promedio	520
Costo Hora promedio	3
Horas extras 50% recargo	1
Horas extras 100% recargo	3
<b>Costo total de horas (\$)</b>	<b>6</b>

Tabla 17. Cálculo costo por hora y salario promedio  
Elaborado por : Autor

### 6.3.1 Costos de accidentabilidad

Se considera el método de Heinrich para calcular los costos de accidentes laborales en la empresa, es decir, se tiene los costos directos e indirectos que se presenta en un accidente de trabajo según los riesgos identificados en la organización. En la siguiente tabla se calcula a manera de referencia el costo promedio de un accidente laboral, desde dos puntos de vista: lesión del trabajador y daño material.

LESIÓN PERSONAL		DAÑO MATERIAL	
Costos directos	Valor	Costos directos	Valor
Sueldo promedio 75%	390	Daño de maquinaria	0
Atención médica	980	Reparación de máquina	800
Transporte y movilización	55	Baja	0
Indemnizaciones	0	Pago a técnicos	0
Consultas médico general	50	Indemnizaciones	0
<b>Total Directos</b>	<b>1475</b>	<b>Total Directos</b>	<b>800</b>
Costos indirectos		Costos indirectos	
4Cd	5900	4Cd	3200
<b>Total Indirectos</b>	<b>5900</b>	<b>Total Indirectos</b>	<b>3200</b>
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>7374</b>	<b>TOTAL COSTO</b>	<b>4000</b>

Tabla 18. Costo promedio de accidente  
Elaborado por : Autor

A través del cálculo de costos directos e indirectos se determinó que un accidente grave en el proceso de corte de testigo de roca de la empresa Brown Rock Resources S.A. llega a costar en promedio USD 7374. Por el contrario, el daño material a la máquina tiene un costo de USD 4000. Si se suma el costo de la lesión y el daño material, la empresa tiene que cubrir un total de USD 11374. Tomando en cuenta que este valor calculado es por un accidente, si se multiplica por 9 trabajadores que están en esta área de trabajo en las diferentes jornadas, el valor económico asciende a USD 102370.

Por otro lado, es importante conocer los costos que se generan por cada uno de los riesgos existentes. Por cada uno de los riesgos se presenta un gráfico con las deficiencias y la tabla con el costo por accidente.

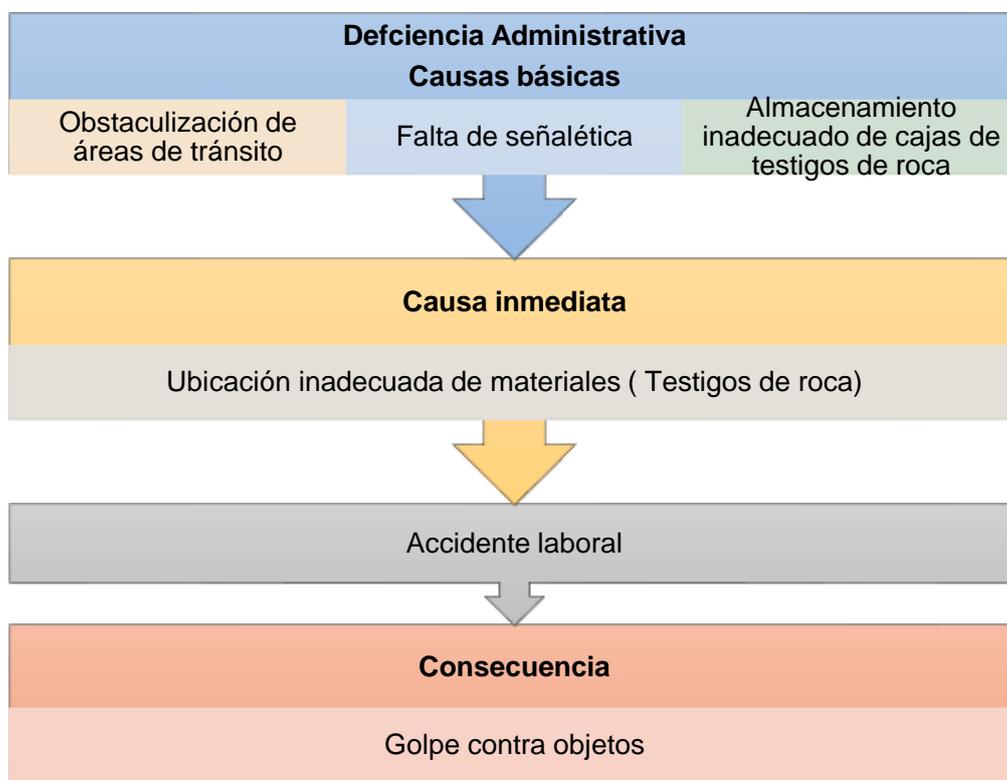


Gráfico 3 Riesgo de golpes contra objetos  
Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Primeros auxilios	50
Equipo para curaciones	50
Medicinas	25
<b>Total gastos</b>	<b>125</b>
Días perdidos	1
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>151</b>

Detalle	Valor
Costos indirectos	604
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>755</b>

Tabla 19. Costo de accidente por golpes contra objetos  
Elaborado por : Autor

El golpe contra objetos es uno de los riesgos que pese a que no existe ninguna medida de control tiene una magnitud de nivel medio. El pago de primeros auxilios, medicinas, reposo de 1 día y costos indirectos suman un valor de USD 755.

Otro de los riesgos identificados en el proceso de corte es la caída al mismo nivel por la presencia de mangueras en el piso. Las causas, consecuencias y el valor económico desembolsado se muestran en la siguiente tabla y gráfico:

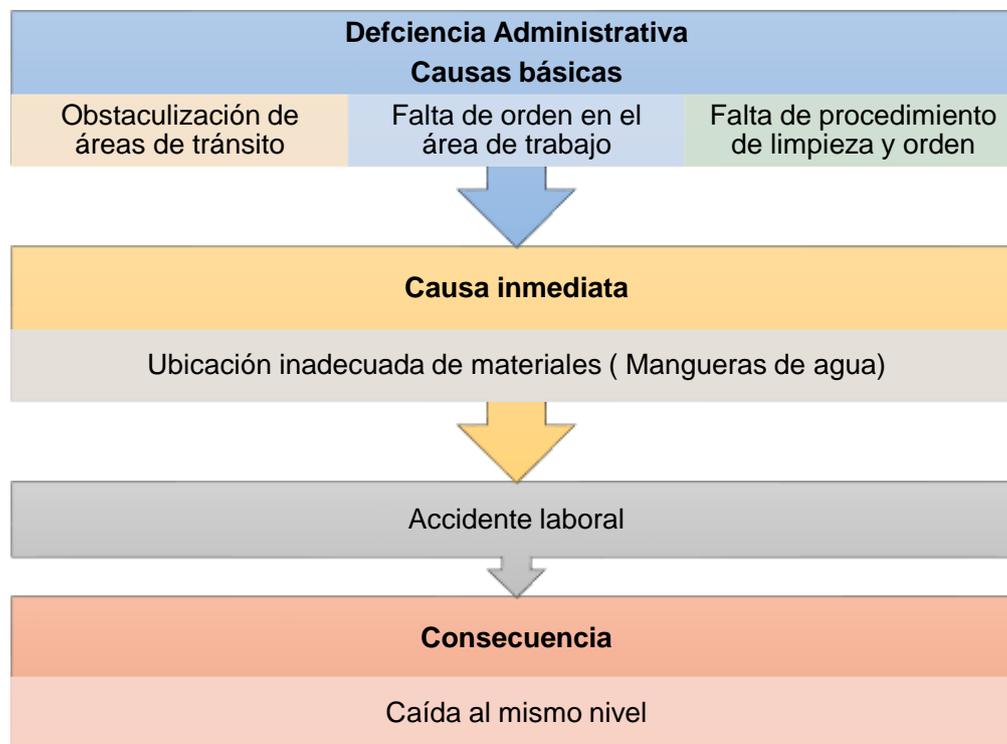


Gráfico 4 : Riesgo de caída al mismo nivel  
Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Primeros auxilios	50
Medicinas	25
<b>Total gastos</b>	<b>75</b>
Días perdidos	1
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>101</b>

Detalle	Valor
Costos indirectos	404
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>505</b>

Tabla 20. . Costo de accidente por caída al mismo nivel  
Elaborado por : Autor

Otro de los riesgos identificados en el proceso de corte es la caída a distinto nivel por la presencia de rejillas inestables de canaletas. Las causas, consecuencias y el valor económico desembolsado se muestran en la siguiente tabla y gráfico:

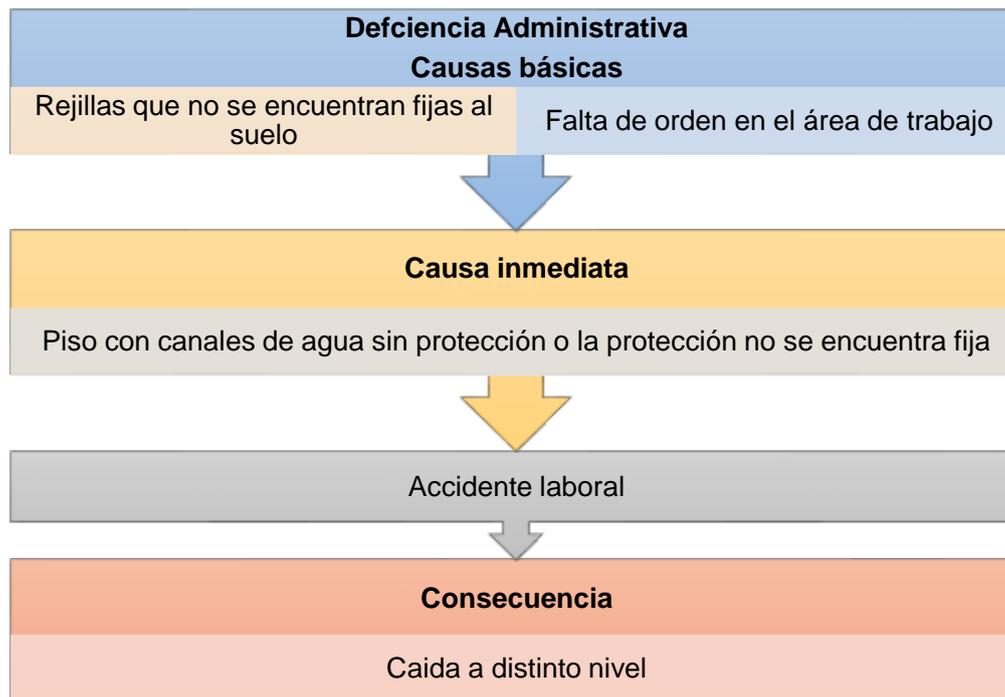


Gráfico 5: Riesgo de caída a distinto nivel  
Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Consulta médica	50
Atención especialista traumatólogo	80
Equipo para curaciones	50
Exámenes de imagenología	70
Medicinas	80
<b>Total gastos</b>	<b>280</b>
Días perdidos	3
Horas pérdidas	12
<b>Costo días perdidos</b>	<b>78</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>358</b>
Costos indirectos	1432
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>1790</b>

Tabla 21. . Costo de accidente por caída a distinto nivel  
Elaborado por : Autor

La caída a distinto nivel es un riesgo de magnitud baja ya que si existen medidas de control, entre las cuales está la colocación de rejillas sobre el canal de agua, sin embargo, la protección no se encuentra fija. El costo por exposición a este riesgo asciende a USD 1790.

De igual manera se encontró el riesgo de corte en extremidades superiores, que se presenta al realizar corte de testigos de roca. Las deficiencias administrativas y el monto económico por accidente se muestran en la siguiente tabla y gráfico:

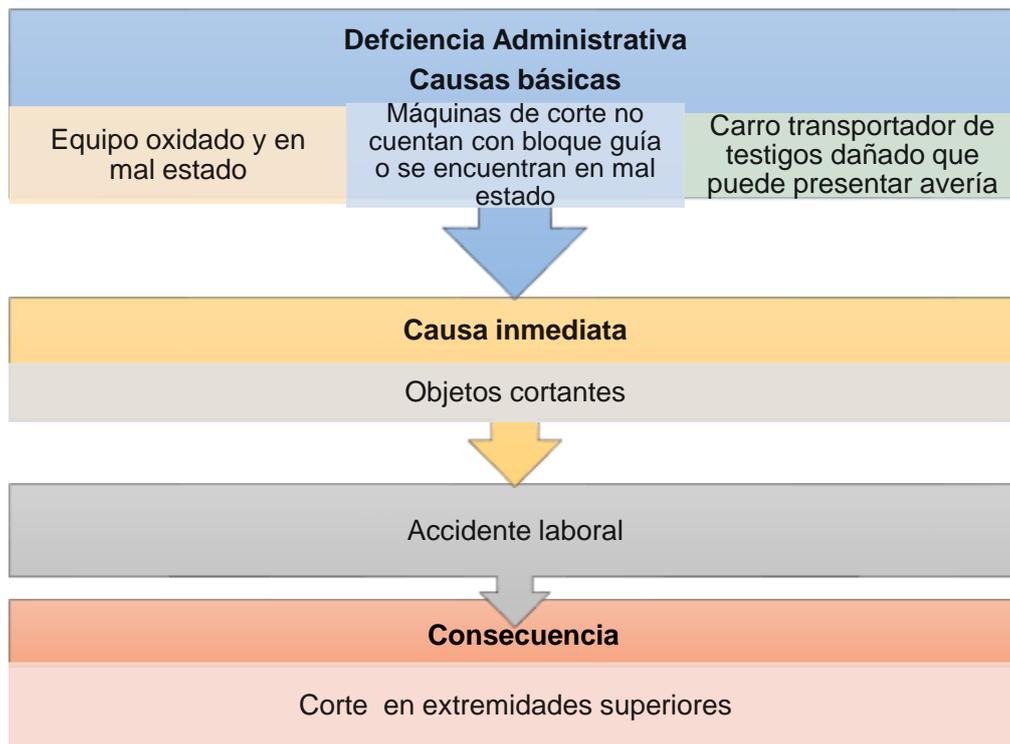


Gráfico 6 :Riesgo por corte en extermidades superiores  
Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Consulta médica	50
Hospitalización	200
Uso de quirófano con equipos	700
Equipo para curaciones	50
Exámenes de Imagenología	70
Exámenes de laboratorio	40
Medicinas	120
<b>Total gastos</b>	<b>1180</b>
Días perdidos	5
Horas pérdidas	20
<b>Costo días perdidos</b>	<b>130</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>1310</b>

Detalle	Valor
Costos indirectos	5240
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>6550</b>

Tabla 22. . Costo de accidente por corte en extremidades superiores  
Elaborado por : Autor

El corte de extremidades superiores es uno de los riesgos de magnitud alta debido a que el trabajador emplea objetos cortantes. Debido a su magnitud y consecuencia el costo por accidente es de USD 6550.

Asimismo, se identificó al riesgo de caída de objetos al ejecutar la tarea de corte de testigos de roca. A continuación se muestra las causas, consecuencias y el costo por accidente:

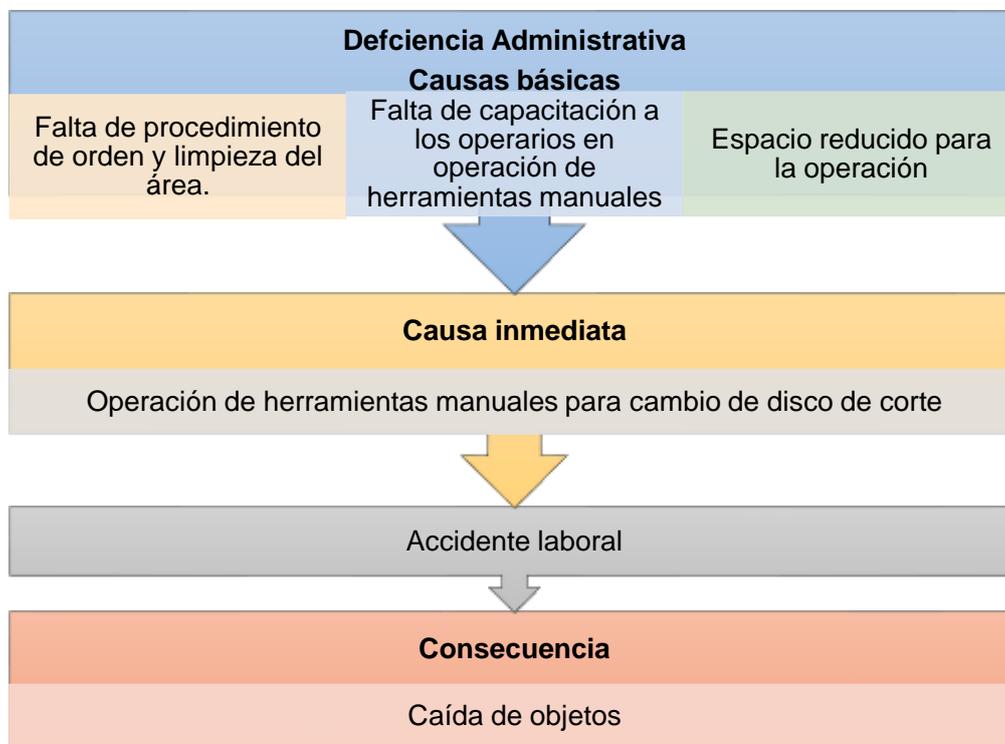


Gráfico 7 Riesgo de caída de objetos  
Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Primeros auxilios	50
Medicinas	30
<b>Total gastos</b>	<b>80</b>
Días perdidos	1
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>

Detalle	Valor
<b>Total costo de accidente</b>	<b>106</b>
Costos indirectos	424
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>530</b>

Tabla 23. . Costo de accidente por caída de objetos

Elaborado por : Autor

En el caso de la caída de objetos es un riesgo que se presenta al operar herramientas manuales para el cambio de disco de corte. Se ha dotado de equipo de protección personal por lo que el riesgo tiene una magnitud baja. Por consiguiente, el costo por accidente es de USD 530.

De igual forma, en el proceso se presentó el riesgo de proyección de partículas, por lo que se describe la causas, consecuencias y los costos derivados por este tipo de riesgo, presentados a continuación:

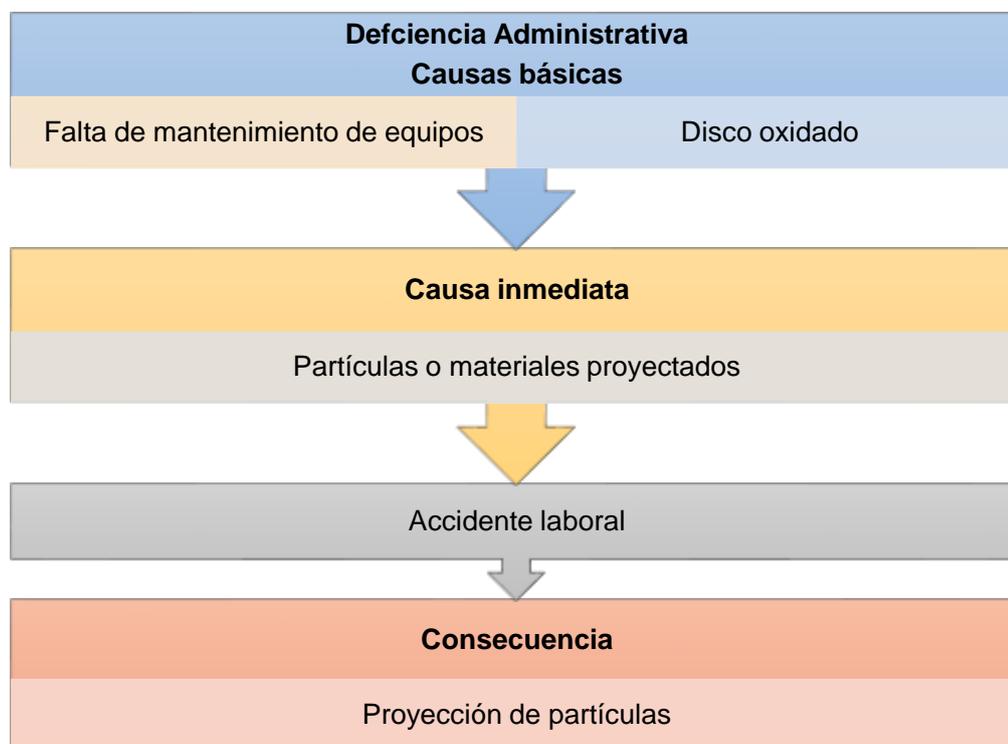


Gráfico 8 Riesgo de proyección de partículas

Elaborado por : Autor

Detalle	Valor
Consulta médico	50
Exámenes de laboratorio	60
Medicinas	50
<b>Total gastos</b>	<b>160</b>
Días perdidos	1

Detalle	Valor
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>186</b>
Costos indirectos	744
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>930</b>

Tabla 24. Costo de accidente por proyección de partículas  
Elaborado por : Autor

En la tabla 24 se aprecia que los costos derivados por la proyección de partículas se estima un valor de \$930 por costos de accidentabilidad, por lo que es esencial que se determine acciones concretas para controlar o mitigar este riesgo.

Por otro lado, se tiene el riesgo de atrapamiento de manos o dedos, donde se tiene las causas, consecuencias y los costos de accidentabilidad laboral, presentados a continuación:

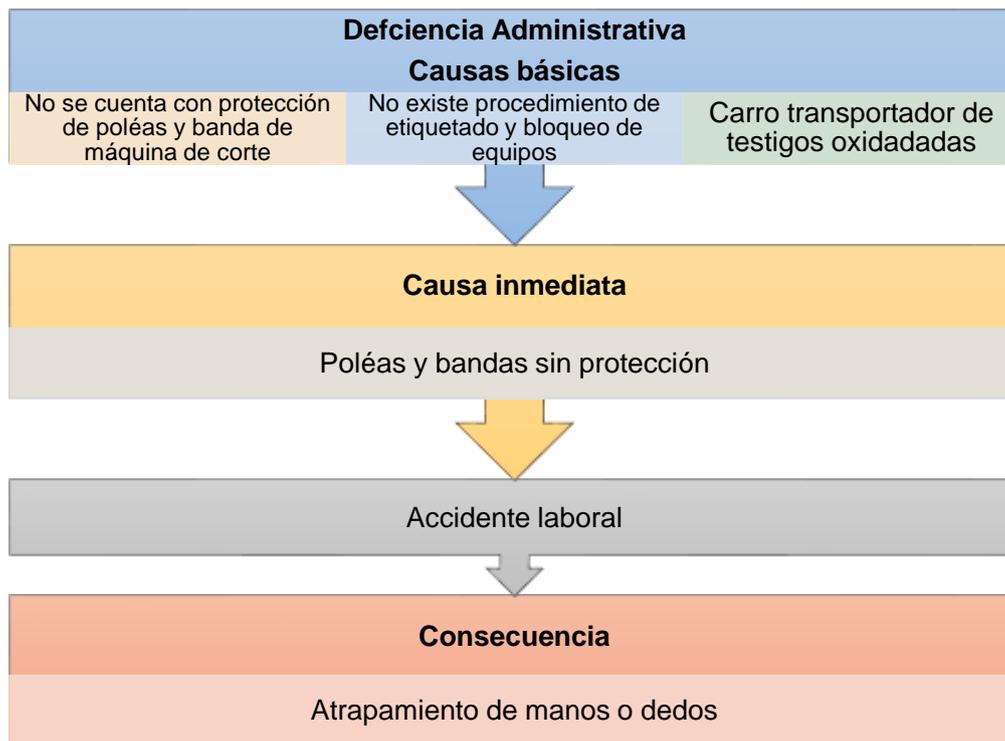


Gráfico 9 Riesgo de atrapamiento de manos o dedos  
Elaboración propia

Detalle	Valor
Consulta médico general	50
Atención especialista traumatólogo	80
Exámenes de Imagenología	70
Medicinas	60
<b>Total gastos</b>	<b>260</b>

Detalle	Valor
Días perdidos	1
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>286</b>
Costos indirectos	1144
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>1430</b>

Tabla 25. . Costo de accidente por atrapamiento de manos o dedos  
Elaborado por : Autor

En la tabla 25 se observa que el costo de accidentabilidad del riesgo de atrapamiento de manos o dedos se ubica en \$1430, es así que para mitigar o controlar este riesgo es necesario implementar mecanismos preventivos.

Finalmente, en el riesgo de golpes en extremidades inferiores se presenta las causas, consecuencias y los costos, tal como se detalla a continuación:

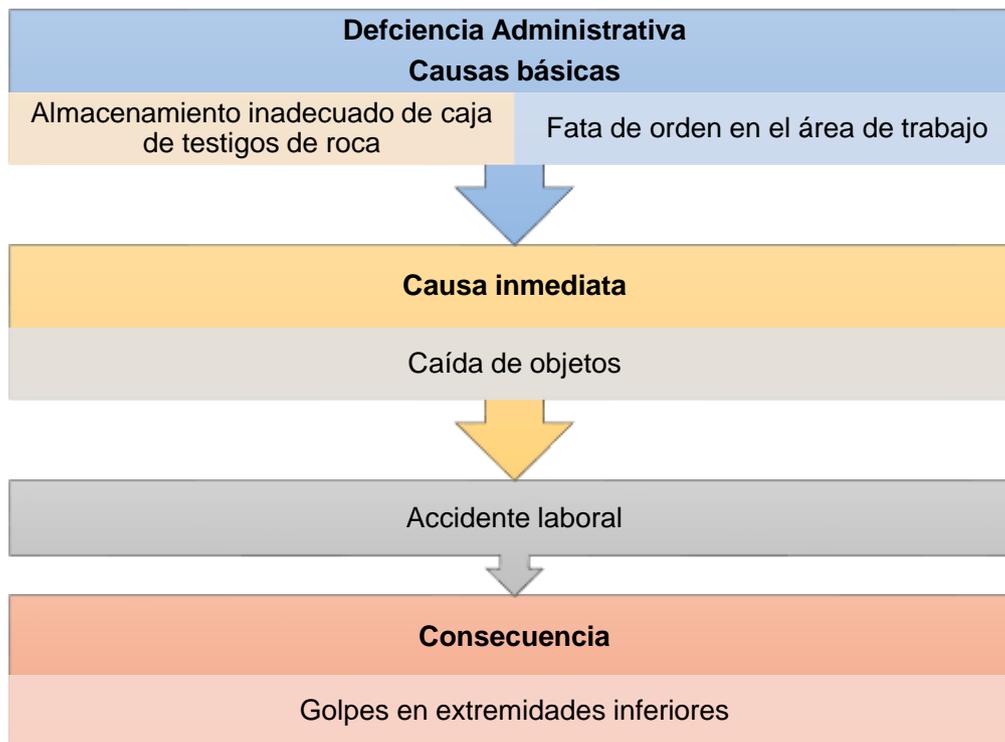


Gráfico 10 Riesgo de golpes en extremidades inferiores  
Elaboración propia

Detalle	Valor
Consulta médico general	50
Atención especialista traumatólogo	80
Exámenes de Imagenología	70
Medicinas	100

Detalle	Valor
<b>Total gastos</b>	<b>300</b>
Días perdidos	1
Horas pérdidas	4
<b>Costo días perdidos</b>	<b>26</b>
<b>Total costo de accidente</b>	<b>326</b>
Costos indirectos	1304
<b>COSTO TOTAL DE ACCIDENTE</b>	<b>1630</b>

Tabla 26. Costo de accidente por golpes en extremidades inferiores  
Elaborado por : Autor

En la Tabla 26 se presenta el costo de accidentes por el riesgo de golpes en extremidades inferiores es de \$1630, por ende es importante establecer medidas o acciones de prevención.

### 6.3.2 Costos de prevención y corrección

Para los costos de prevención y corrección se tomó en cuenta las medidas determinadas en la jerarquización de controles para los riesgos identificados, tal como se muestra a continuación:

Medidas establecidas en la jerarquización de controles	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Adecuar una bodega de almacenamiento temporal de testigos de roca.	1	\$800	\$800
Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S.	1	\$100	\$100
Implementar señalética informativa en las áreas de almacenamiento temporal de testigos de roca.	3	\$10	\$30
Implementar señalética de precaución sobre golpes contra objetos.	3	\$10	\$30
Implementar señalética horizontal para definir áreas de almacenamiento de testigos de roca (20m ).	20	\$2	\$40
Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S.	1	\$0	\$0
Realizar una capacitación bimensual al personal del área de corte sobre aplicación de la metodología de las 5S y riesgos de caídas al mismo nivel.	6	\$10	\$60

Medidas establecidas en la jerarquización de controles	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implementar señalética informativa sobre almacenamiento y ubicación de mangueras de agua.	2	\$10	\$20
Fijar las rejillas de los canales de agua mediante la colocación de bisagras.	6	\$30	\$180
Implementar en los bordes de los canales de agua, señalética horizontal de precaución (15 m)	15	\$12	\$180
Implementar señalética de advertencia de caída a diferente nivel.	1	\$10	\$10
Realizar el cambio de máquina Core Cut CC 500 M por una unidad nueva.	1	\$5,700	\$5,700
Implementar guía para corte de testigos de roca en la máquina Core Cut CC 500 M.	1	\$0	\$0
Colocar paradas de emergencia en las máquinas Core Cut CC 500 M.	2	\$30	\$60
Crear un procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos de corte.	1	\$100	\$100
Crear un procedimiento de mantenimiento de equipo en base a las horas de uso	1	\$100	\$100
Crear un profesiograma para el puesto de trabajo: obrero de equipo de corte , en el cual se especifique los requisitos físicos , médicos y psicológicos.	1	\$150	\$150
Elaborar un procedimiento de trabajo seguro en el uso de herramientas manuales.	1	\$100	\$100
Realizar un plan de mantenimiento trimestral de la máquina de corte	1	\$50	\$50
Realizar el cambio del disco de corte oxidado por uno nuevo	3	\$13	\$38
Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte.	2	\$10	\$20
Elaborar un procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos.	1	\$0	\$0
Realizar el cambio de carro transportador de testigo.	1	\$1,500	\$1,500
Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte.	0	\$80	\$0

Medidas establecidas en la jerarquización de controles	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implementar señalética informativa sobre áreas para el almacenamiento temporal de testigos de roca.	0	\$20	\$0
Implementar señalética de precaución sobre caída de objetos.	2	\$10	\$20
Adecuar una bodega de almacenamiento de testigos de roca.	0	\$800	\$0
Dotar de botas metatarsianas al personal de corte de testigos de roca.	9	\$80	\$720
<b>Total</b>			<b>\$ 10008</b>

Tabla 27. Costo de medidas establecidas en la jerarquización de controles  
Elaborado por : Autor

En la tabla de costos de medidas preventivas y correctivas se tiene un total de \$ 10008 Cabe mencionar que en las medidas repetidas solo se incluye el valor de una.

### 6.3.3 Resumen costos de prevención y accidentabilidad

En cuanto a los costos de de prevención y accidentabilidad se presenta una comparativa en la siguiente tabla:

Medidas establecidas en la jerarquización de controles	Costo Total (\$)	Costos Accidentales	Costo Total (\$)
Adecuar una bodega de almacenamiento temporal de testigos de roca.	\$ 800	Golpes contra objetos	\$755
Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S.	\$100		
Implementar señalética informativa en las áreas de almacenamiento temporal de testigos de roca.	\$30		
Implementar señalética de precaución sobre golpes contra objetos.	\$30		
Implementar señalética horizontal para definir áreas de almacenamiento de testigos de roca (20m ).	\$40		
Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S.	\$0	Caída al mismo nivel	\$505

<b>Medidas establecidas en la jerarquización de controles</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Costos Accidentales</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Realizar una capacitación bimensual al personal del área de corte sobre aplicación de la metodología de las 5S y riesgos de caídas al mismo nivel.	\$60		
Implementar señalética informativa sobre almacenamiento y ubicación de mangueras de agua.	\$20		
Fijar las rejillas de los canales de agua mediante la colocación de bisagras.	\$180		
Implementar en los bordes de los canales de agua, señalética horizontal de precaución (15 m)	\$180	Caída a distinto nivel	\$1790
Implementar señalética de advertencia de caída a diferente nivel.	\$10		
Realizar el cambio de máquina Core Cut CC 500 M por una unidad nueva.	\$5,700		
Implementar guía para corte de testigos de roca en la máquina Core Cut CC 500 M.	\$0		
Colocar paradas de emergencia en las máquinas Core Cut CC 500 M.	\$60		
Crear un de procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos de corte.	\$100	Objetos cortantes	\$6550
Crear un procedimiento de mantenimiento de equipo en base a las horas de uso	\$100		
Crear un nuevo perfil laboral en el cual se especifique los requisitos físicos , médicos y psicológicos para el puesto de trabajo de obrero de equipo de corte.	\$150		
Elaborar un de procedimiento de trabajo seguro en el uso de herramientas manuales.	\$100	Caída de objetos	\$530
Realizar un plan de mantenimiento trimestral de la máquina de corte	\$50	Contacto con partículas o	\$930

Medidas establecidas en la jerarquización de controles	Costo Total (\$)	Costos Accidentales	Costo Total (\$)
Realizar el cambio del disco de corte oxidado por uno nuevo	\$38	materiales proyectados	
Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte.	\$20		
Elaborar un procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos.	\$0		
Realizar el cambio de carro transportador de testigo.	\$1,500	Atrapamiento de manos o dedos	\$1430
Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte.	\$0	Golpes en extremidades inferiores	\$1630
Implementar señalética informativa sobre áreas para el almacenamiento temporal de testigos de roca.	\$0		
Implementar señalética de precaución sobre caída de objetos.	\$20		
Adecuar una bodega de almacenamiento de testigos de roca.	\$0		
Dotar de botas metatarsianas al personal de corte de testigos de roca.	\$720		
<b>Total</b>	<b>\$10008</b>	<b>Total</b>	<b>\$ 14119</b>

Tabla 28. Comparativa de costos de prevención frente a costos de accidentabilidad  
Elaborado por : Autor

Al comparar los costos de prevención con accidentes laborales se aprecia que este último es superior, lo que significa que si se implementan las medidas establecidas en la jerarquización de controles , se tiene una reducción de 41% en costos.

#### 6.4 Verificación cumplimiento de marco normativo para actividades de corte de testigo de roca

En base a la observación y análisis realizado, se procedió a verificar el cumplimiento legal tomando como referencia la normativa legal vigente, en el anexo 1 se detallará la lista de verificación y chequeo.

- **Decreto 2393**

El 50% de los ítems evaluados tienen un cumplimiento total, el 38% de los puntos evaluados cumple parcialmente y 12 % pertenece al incumplimiento total, identificando en incumplimiento los aspectos como el anclaje de la máquina y paradas de emergencia.



Gráfico 11 Evaluación de cumplimiento legal Decreto Ejecutivo 2393  
Elaborado por : Autor

- **Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito minero**

Del análisis realizado se determina que el 50 % de los puntos evaluados tiene un cumplimiento total y el 50% restante refiere a incumplimientos respecto al procedimiento para manejo, transporte, uso y almacenamiento de herramientas y equipos, así como la implementación de elementos auxiliares de los equipos de corte, en este caso refiere a las paradas de emergencia en la máquina de corte.



Gráfico 12 Evaluación de cumplimiento legal del ARCERNNR-013/2020 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO  
Elaborado por : Autor

## 6.5 Plan de acción frente a incumplimientos de la normativa

DECRETO EJECUTIVO 2393				
Detalle de Incumplimiento	Medida	Medio de verificación	Indicador	Plazo
<b>Art 73. Ubicación.</b> Literal 1	Realizar el anclaje de las máquinas a la mesa de corte.	Registro fotográfico	( N° de máquinas ancladas/ N° total de máquinas)*100	2 meses
<b>Art 75. Colocación de materiales y útiles.</b> Literal 1 y 2	Modificar el área de almacenamiento de cajas de testigos de roca en mesas	Registro fotográfico	(N° de mesas implementadas / N° mesas requeridas)*100	1 Mes
	Implementar un área de almacenamiento temporal de testigos de roca.	Registro fotográfico	(N° de áreas implementadas/ N° de áreas requeridas)*100	1 mes
<b>Art 76. Instalación de resguardos y dispositivos de seguridad</b>	Implementar la protección para poléas y banda de las máquinas de corte de testigos de roca	Check list de inspección diaria previo al uso de la máquina	( N° de protecciones implementadas/ N° protecciones requeridas)	1 mes
<b>Art 85. Arranque y parada de máquinas fija.</b> Literal 2 y 3	Implementar dos paradas de emergencia en las máquinas de corte de testigos de roca	Registro fotográfico	( N° de paradas de emergencia implementadas/ N° de paradas de emergencia requeridas)*100	2 meses
ARCERNNR-013/2020 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO				
<b>Art. 29 Manejo de herramientas y equipos.</b> Literal a)	Crear un procedimiento para manejo, transporte, uso y almacenamiento de herramientas y equipos	Procedimiento	( N° procedimiento aprobado/ N° procedimiento elaborado)*100	6 meses
<b>Art. 29 Manejo de herramientas y equipos.</b> Literal d)	Realizar un plan de mantenimiento de las máquinas de corte para retirar el óxido de disco y máquina	Certificado de mantenimiento	( N° mantenimientos realizados/ N° mantenimientos requeridos)*100	3 meses
	Realizar el cambio de los carros de transporte de testigos de la máquina de corte	Certificado de mantenimiento	( N° carros de transporte de testigos de roca nuevos/ N° carros de transporte de testigos de roca que requieren cambio) *100	6 meses

## 7 CONCLUSIONES

- Según la evaluación de riesgos mediante la metodología de William Fine tenemos que el 30 % de los riesgos pertenecen a riesgos bajos, el 50% pertenece a riesgos medios y el 20% pertenece a riesgos críticos, los cuales se detallan a continuación:
  - Riesgos Críticos: Corte en extremidades superiores al tener contacto con el disco de corte de la máquina Core Cut CC550M, debido a que el equipo se encuentra oxidado y puede generar avería en el carro transportador de testigo y ocasionar el ingreso de las extremidades superiores del operador, así como la proyección de partículas debido al estado del disco de corte y de la máquina.
  - Riesgos medios: Atrapamiento de manos o dedos en poleas y bandas sin protección; Golpe contra objetos debido al almacenamiento inadecuado de cajas de testigos de roca en áreas de tránsito del personal, lo que puede generar también golpe en extremidades inferiores.
  - Riesgos bajos: Caídas al mismo nivel, debido al almacenamiento inadecuado de mangueras sobre el área de tránsito de personal; Caídas a distinto nivel por no encontrarse fijadas las rejillas de canales de agua y caída de objetos debido al almacenamiento inadecuado de herramientas.
- Para los riesgos críticos es necesario tomar las medidas de prevención y corrección mediante la implementación de controles en orden jerárquico, establecidos en la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, en los cuales prevalece la aplicación de controles de sustitución, como es el cambio de equipos oxidados; controles de ingeniería mediante la implementación de guías de corte, colocación de paradas de emergencia e implementación de protección en poleas y bandas; controles administrativos mediante la creación de procedimientos de mantenimiento de equipos, etiquetado y bloqueo y creación de un nuevo profesiograma para el puesto de trabajo de operario de máquina de corte.
- Para los riesgos medios y bajos es necesario establecer medidas de control para que estos no se conviertan en riesgos críticos mediante la implementación de controles en orden jerárquico, los mismos que se encuentran documentados en la matriz de evaluación de riesgos, donde prevalecen controles de ingeniería mediante la creación de áreas de almacenamiento temporal de testigos de roca, fijación de rejillas en canales de agua; controles administrativos mediante la creación de procedimientos sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S

- Los resultados obtenidos de la evaluación realizada en base a la lista de chequeo de la norma técnica española NTP 324 es: 25% en cumplimiento, 50% en incumplimiento y el valor restante pertenece al porcentaje de ítems evaluados que no aplican a la actividad. Respecto a la norma técnica española NTP 325, se obtuvo: 38% en cumplimiento, 23% en incumplimiento y el valor restante pertenece al porcentaje de ítems evaluados que no aplican a la actividad.
- Los incumplimientos detectados referente a las normas técnicas españolas NTP 324 y NTP 325 son: ubicación inadecuada de materiales (cajas de testigos y herramientas), delimitación de zonas de trabajo y tránsito, falta de protección en banda y poléas de máquina de corte, falta de paradas de emergencia y mantenimiento técnico del equipo, las acciones correctivas se encuentran establecidas dentro de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Respecto al marco normativo que rige a las actividades de corte como lo es el Decreto Ejecutivo 2393, se obtuvo el 50% de cumplimiento respecto a los artículos evaluados, el 38% de cumplimiento parcial y el 12 % de incumplimientos, los cuales hacen referencia a la falta de anclaje de la máquina y paradas de emergencia.
- En la evaluación del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito minero se obtuvo un 50% de cumplimiento y un 50% de incumplimientos referentes a falta de procedimientos de trabajo seguro y paradas de emergencia.
- Frente a los incumplimientos detectados en las dos normativas evaluadas se plantea un plan de acción identificando la actividad a realizar, indicador y plazo de ejecución.
- Para los costos de accidentabilidad se aplicó el método de Heinrinch, donde se obtuvo un total de \$14119, mientras que cuando se aplica medidas preventivas se tiene un costo de \$10008, esto indica que al implementar las medidas se aprecia una reducción en costo del 41%.

## **8 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Una vez identificados los riesgos mecánicos del área de corte es necesario evaluar los riesgos físicos como ruido y vibración, para complementar la evaluación de los factores de riesgos presentes en el área de corte.

Debido a que el personal permanece en su puesto de trabajo por un período de 4 horas diarias es necesario realizar una evaluación ergonómica e identificar las medidas preventivas y correctivas para el cuidado de la salud del personal de esta actividad.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- a) Acevedo González, Karina, & Yánez Contreras, Martha. (2016). COSTOS DE LOS ACCIDENTES LABORALES: CARTAGENA-COLOMBIA, 2009-2012. *Ciencias Psicológicas*, 10(1), 31-41. Recuperado en 17 de septiembre de 2021, [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-42212016000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212016000100004&lng=es&tlng=es).
- b) Castilla Gómez , J., & Herrera Herbert, J.El proceso de Exploración Minera mediante sondeos. Madrid. 2012
- c) Consejo Colombiano de Seguridad.Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional ( Guía Técnica Colombiana GTC 45). 2012
- d) Cortés Díaz , J. Técnicas de Prevención de Riesgos. Madrid: Editorial Tébar. 2007
- e) Espeso Santiago, J., Espeso Expósito, M., Fernández Zapico, F., & Fernández Muñiz, B. Seguridad en el trabajo, Manual para la formación del Especialista. Valladolid: Lex Nova S.A. 2007
- f) Gonzales, D. Seguridad en máquinas. Madrid: Ed. Confemetal: Imprenta Qentanova. 2008
- g) González, M.R..Manual básico prevención de Riesgos Laborales. Madrid: Editores. 2003
- h) Henao Robledo, F. Riesgos eléctricos y mecánicos (2a. ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. 2014
- i) INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURAD SOCIAL. DECRETO EJECUTIVO 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo: 1986.
- j) INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURAD SOCIAL. RESOLUCIÓN N° C.D 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. 2016
- k) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE ESPAÑA: NOTA TECNICA DEL INSHT DE ESPAÑA NTP 52 Consignación de máquinas.
- l) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE ESPAÑA . NOTA TECNICA DEL INSHT DE ESPAÑA NTP 325 Cuestionario de chequeo para el control de riesgo de atrapamiento en máquinas.
- m) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE ESPAÑA .NOTA TECNICA DEL INSHT DE ESPAÑA NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.
- n) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO DE ESPAÑA.NOTA TECNICA DEL INSHT DE ESPAÑA NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.

- o) MATEO FLORIA, Diego González Maestre. Casos Prácticos de Prevención de riesgos Laborales. Madrid: 2da. Edición. FC Editorial. 2010.
- p) Mendoza P.A. Cómo implantar la cultura preventiva en la empresa. Madrid: Ed. Confemetal: Imprenta Arteaga. 2004
- q) Mendoza P.A. Cómo implantar la cultura preventiva en la empresa. Madrid: Ed. Confemetal: Imprenta Arteaga. 2004.
- r) MINISTERIO DE TRABAJO. ACUERDO MINISTERIAL Nro. MDT-2020-001 Reforma el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2017-0135, Instructivo para el cumplimiento de las obligaciones de empleadores.2020
- s) Ocaña Sandoval, M.X. Identificación y evaluación de riesgos físicos en plataforma de perforación minera en exploración inicial. ( Tesis de pregrado). Repositorio Institucional-Universidad Internacional Sek. 2019
- t) Publicaciones Vértice, E..Prevención de riesgos laborales. Málaga, Spain: Editorial Publicaciones Vértice. 2011
- u) Rubio Romero, J. Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales . Madrid. Ediciones Diaz de Santos S.A. 2015
- v) Rubio Romero, J. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Madrid. Ediciones Diaz de Santos S.A. 2004.
- w) Sandoval Criollo, B.r. Gestión del ruido en el área de corte del campamento de una empresa minera de explotación de cobre( Tesis de posgrados). Repositorio Institucional-Universidad Internacional Sek. 2012.

## 10 ANEXOS

**ANEXO 1.** Listas de Chequeo Norma Técnica NTP 324 y NTP 325.

**ANEXO 2.** Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos mecánicos y justificación de inversión de las medidas de control

- **ANEXO 2.1:** Matriz de riesgos de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- **ANEXO 2.2:** Matriz de jerarquización de controles y justificación de inversión.

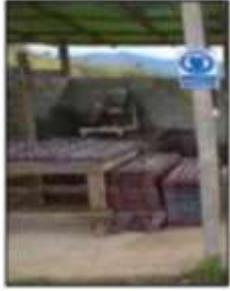
**ANEXO 3.** Listas de verificación de cumplimiento marco normativo nacional

**ANEXO 4.** Fichas técnicas EPP

**ANEXO 5.** Manual del equipo

# ANEXOS

**ANEXO 1. Listas de Chequeo Norma Técnica NTP 324 y NTP 325**
**A. NORMA NTP 324**

NORMA NTP 324		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL EN PASILLOS Y SUPERFICIES DE TRÁNSITO</b>					
<b>AGENTE MATERIAL</b>					
1	El suelo es regular y uniforme y se encuentra en buen estado.	X			
2	Los desniveles se corrigen con rampas de pendientes inferior al 10%.			X	El área no cuenta con rampas 
3	Las aberturas en suelo y pasos elevados están protegidas			X	El área no cuenta con pasos elevados
4	La anchura de pasillos peatonales es superior a 1.20 m para los principales y 1 m para los secundarios	X			

NORMA NTP 324		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
					
5	Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas y vehículos sin interferencias entre ellos			X	El área únicamente cuenta con pasillos de circulación de personas
<b>ENTORNO AMBIENTAL</b>					
6	El suelo se mantiene limpio y exento de sustancias resbaladizas	X			
7	Las zonas de paso están libres de obstáculos		X		
8	El nivel de iluminación es suficiente (mínimo 20 lux)		X		El área cuenta con iluminación natural pero no cuenta con un estudio de luminosidad

NORMA NTP 324		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
9	Las zonas de paso junto a zonas peligrosas están protegidas		X		
<b>ORGANIZACIÓN</b>					
10	Las zonas de paso están delimitadas		X		Existen zonas de paso pero no se encuentran delimitadas 
11	Existen ámbitos físicos para la ubicación de materiales en los lugares de trabajo que evitan la ocupación de zonas de paso		X		

NORMA NTP 324		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>CARACTER PERSONAL</b>					
12	Se observan hábitos de trabajo correctos (se eliminan y limpian los posibles residuos y derrames, etc.)		X		

#### B. NORMA NTP 325

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>A.1. Agente material: Elementos móviles de transmisión (poleas, correas, etc.)</b>					
1	Los elementos móviles de transmisión son intrínsecamente seguros (inaccesibles por Diseño, fabricación y/o ubicación). Si la respuesta es SI, pase a A2		X		 <p>La polea y la correa se encuentran sin protección (protector de cinturón)</p>

**B. NORMA NTP 325**

NORMA NTP 325	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>A.1. Agente material: Elementos móviles de transmisión (poleas, correas, etc.)</b>				
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la cuestión 8.	X		 <p>La máquina cuenta con protector de cinturón</p>
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar.	X		
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas.	X		Se requiere de herramientas para la apertura del resguardo de la máquina
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente.	X		El resguardo es de metal
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios.	X		El resguardo (protector de cinturón) es de metal, resistente, pero los tornillos que lo sujetan están oxidados
7	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa			X
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a los órganos de transmisión cuando se prevén intervenciones frecuentes. Si la respuesta es NO, pase a A.2			X
9	Los resguardos móviles están asociados a un dispositivo de enclavamiento que impide que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras se pueda acceder a ellos y que provoca la parada cuando los resguardos sean abiertos.			X

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
10	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente			X	
11	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios			X	
12	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa			X	
<b>A.2. Agente material: Elementos móviles que intervengan en el trabajo (herramientas de corte, cilindros, etc.)</b>					
1	Los elementos móviles que intervienen en el trabajo son intrínsecamente seguros (inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación). Si la respuesta es SI, pase a A.3.		X		 <p>El resguardo se encuentra en la parte superior de la sierra</p>
2	Existen resguardos fijos que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la cuestión 8.	X			La sierra de corte se encuentra protegida en la parte superior

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
3	Los resguardos fijos están sólidamente sujetos en su lugar.	X			
4	Para su apertura se precisa utilizar herramientas.	X			La apertura del resguardo no es manual y para poder retirarla se requiere de herramientas manuales
5	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente.	X			Los resguardos son de metal, siendo un material resistente
6	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios.	X			
7	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.			X	
8	Existen resguardos móviles que impiden el acceso a tales elementos móviles. Si la respuesta es NO, pase a la cuestión 15.		X		
9	Es imposible que los elementos móviles estén			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	en funcionamiento si el resguardo móvil no está correctamente dispuesto				
10	Se precisa una acción voluntaria (por ejemplo, la utilización de una herramienta) para regular el resguardo móvil.			X	
11	La ausencia o el fallo de uno de sus órganos, impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles			X	
12	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente.			X	
13	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios.			X	
14	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.			X	
15	Existen resguardos regulables para limitar el acceso a las partes de los elementos móviles		X		

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	estrictamente necesarios para el trabajo en aquellas operaciones que exijan a intervención del operador en su proximidad. Si la respuesta en NO, pase a la cuestión 20.				
16	Los resguardos regulables pueden reglarse fácilmente y sin herramientas.			X	
17	Los resguardos son de fabricación sólida y resistente.			X	
18	Los resguardos no ocasionan riesgos suplementarios.			X	
19	Si existen aberturas en los resguardos, éstos están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.			X	
20	Existen dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas expuestas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que		X		

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	intervienen en el trabajo. Si la respuesta es NO pase a A.3.				
21	Los dispositivos de protección imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles mientras el operario pueda entrar en contacto con ellos.			X	
22	La ausencia o fallo de uno de sus órganos impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles.			X	
23	Para resguardos se precisa una acción voluntaria.			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>A.3. Agente material: Mandos</b>					
1	Los órganos de mandos son claramente visibles e identificables.	X			
2	Son maniobrables con seguridad y de forma inequívoca.	X			El mando para el encendido del motor se puede accionar halando la palanca (Stater grip) y para el corte de testigos se debe accionar el mango de corte
3	Están colocados fuera de las zonas peligrosas, salvo excepciones en caso de necesidad (P.e.: paro de emergencia).	X			Los mandos se encuentran alejados de la sierra
4	Su accionamiento exigirá siempre una maniobra intencionada.	X			Para el accionamiento de los mandos se requiere que la persona que maneja la máquina lo realice, inicialmente el encendido del motor y luego el mango de corte

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
5	Si desde el punto de mando principal, el operador no controla todas las zonas peligrosas, existe una alarma acústica previa a la puesta en marcha de la máquina que permita a la persona expuesta disponer del tiempo para abandonar la zona peligrosa o de medios para oponerse a la puesta en marcha efectiva de la máquina.		X		Una de las 3 máquinas de corte cuenta con paro de emergencia  No cuentan con dispositivos acústicos
6	Si la máquina dispone de varios órganos de accionamiento para su puesta en marcha, dispone de selectores o de otros dispositivos de validación para evitar la puesta en marcha intempestiva desde alguno de los órganos de accionamiento.			X	Las máquinas de corte cuentan con dos palancas para su accionamiento, pero ello no implica que la máquina se coloque en marcha de manera intempestiva
7	Si un solo órgano de accionamiento puede poner en funcionamiento a distintas máquinas-herramientas, (p.e: universal o combinada), dispone de selector que permite la puesta en			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	marcha o paro individual de cada una de ellas.				
8	La orden de parada de máquina tiene la prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.	X			 <p>La parada de emergencia se encuentra en un punto accesible para el operador y se puede priorizar sobre los mandos de puesta en marcha</p>
9	La máquina está provista de dispositivo de paro de emergencia con órganos de accionamiento claramente identificables, visibles y accesibles desde cualquier zona de riesgo (quedan excluidas las máquinas en las que dicho dispositivo no puede reducir el riesgo).	X			
10	Su accionamiento provoca la parada del proceso peligroso en un	X			Al accionar el botón de paro de emergencia la máquina para inmediatamente mientras la

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	tiempo suficientemente corto como para evitar consecuencias graves.				sierra de disco sigue circulando por 5 segundos
11	El accionamiento del mando de parada de emergencia implica su bloqueo. Para su desbloqueo se precisa de una maniobra intencionada.	X			Para el desbloqueo se requiere volver accionar la palanca del motor y el mango de la máquina de corte
12	El desbloqueo del mando de parada de emergencia no pone la máquina en marcha de nuevo.			X	
13	Si la máquina puede utilizarse según varios modos de funcionamiento, (por ejemplo, a impulsos, marcha lenta, marcha rápida, etc..) el modo de mando seleccionado tiene prioridad sobre todos los demás, a excepción de la parada de emergencia.			X	
14	La interrupción o el restablecimiento tras una interrupción de la alimentación de energía de la máquina,			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
	no provoca situación alguna de peligro (por ejemplo puesta en marcha intempestiva, ineficacia de los dispositivos de protección, etc.				
15	El circuito de mando de la máquina garantiza que posibles fallos o averías en el mismo serán detectadas sin provocar situación alguna de peligro (Seguridad auto controlada).			X	
16	Existen dispositivos de consignación de la máquina o de sus partes peligrosas, que garantizan la ejecución, limpieza, engrase, etc., en la misma.			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>B. Organización</b>					
1	Existe manual de instrucciones y está en todo momento a disposición del operario de las máquinas. Si la respuesta es NO, pase a la cuestión 10.  En dicho manual especifica:		X		
2	Como efectuar sin riesgo la manutención.		X		
3	Como efectuar sin riesgo la instalación.		X		
4	Como efectuar sin riesgo la puesta en servicio.		X		
5	Como efectuar sin riesgo el reglaje.		X		
6	Como utilizar sin riesgo la máquina.		X		
7	Como efectuar sin riesgo el mantenimiento.		X		
8	En el manual se contemplan instrucciones de aprendizaje.		X		

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
9	En el manual se advierten las contraindicaciones de uso.		X		
10	Los riesgos residuales de la máquina tras aplicar las medidas de prevención pertinentes, están debidamente señalizados a través de pictogramas fácilmente perceptibles y comprensibles.	X			<p>El área cuenta con señalética de riesgo de corte y atrapamiento de manos</p>  
11	El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina	X			El operario ha sido capacitado en el manejo de la máquina
12	Está establecido un programa de mantenimiento y revisiones periódicas de los elementos clave de Seguridad.	X			Se realiza mantenimiento preventivo cada 300 horas por el técnico eléctrico contratado por la empresa, en caso de ser un mantenimiento correctivo se lo realiza fuera del

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
					campamento y por una empresa externa
13	Existe un control estricto de que las operaciones de mantenimiento se realizan dentro de los plazos fijados por el fabricante.	X			Se cuenta con un registro de horas de funcionamiento
14	Se facilitan los medios materiales necesarios para la minimización del riesgo y la realización correcta del trabajo (herramientas, protecciones personales)	X			Se dota de EPP adecuado al personal de corte que consta de mascara full face, delantales, botas, cascos y orejeras
15	El ritmo de trabajo generado por la máquina permite efectuar las operaciones con riesgo sin celeridad.	X			

NORMA NTP 325	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>C Entorno Ambiental</b>				
<p>1 La iluminación ambiental normal permite realizar con perfecta distinción de detalles las distintas Operaciones de trabajo, puesta a punto, reglaje limpieza y mantenimiento. Si respuesta es SI, pase a la cuestión 3.</p>	X			
<p>2 La máquina va dotada de iluminación localizada en las zonas en que la iluminación ambiental no es suficiente.</p>			X	
<p>3 Se evitan en la iluminación parpadeos, deslumbramientos, sombras y efectos estroboscópicos que pueden producir peligro.</p>	X			
<p>4 Cuando una máquina va dotada de alarma acústica previa a la puesta en marcha, existe garantía de que la misma será audible e identificable (no estará anulada por ruidos ambientales o enmascarada por otras alarmas).</p>			X	

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
5	El entorno de la máquina permanece limpio de residuos, retales, manchas de aceite o grasa, etc.	X			
6	La máquina está claramente delimitada de zonas de almacenamiento o de tránsito.		X		

NORMA NTP 325		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	Medio de verificación
<b>D. Características Personales</b>					
1	El operario tiene las aptitudes necesarias para trabajar en la máquina (cualificación necesaria).		X		Las personas contratadas para la operación de máquinas de corte no cuentan con experiencia con este tipo de máquinas, pero cuentan con experiencia en manejo de otro tipo de máquinas de corte
2	Se observan hábitos de trabajo correctos (se siguen los métodos de trabajo establecidos, se ubican y ajustan los resguardos regulables a las necesidades de cada operación, se usan las protecciones personales cuando se precisan, etc.	X			

ANEXO 2: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ,EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS Y JUSTIFICACION DE INVERSIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

ANEXO 2.1: MATRIZ DE RIESGOS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS.																		
Análisis del proceso					Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo		Evaluación de prorización					
Proceso	Tareas	Rutinario o no rutinario (R/NR)	Total de trabajadores	N° de trabajadores expuestos	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo	TE (% trab expuestos)	FP	GR	Clasificacion (colores)	OP (escala priorizacion)	
Corte de testigo de roca	Trasladar cajas de testigos hacia máquina de corte	R	9	3	Ubicación inadecuada de materiales ( testigos de roca)	Golpes contra objetos	Ninguna	10	4	10	400	MEDIO	33%	2	800	BAJO	6	
	Colocar mangueras de agua y rejillas de canales de agua	R	9	3	Ubicación inadecuada de materiales (manguera sobre piso)	Caídas al mismo nivel	Ninguna	6	1	10	60	BAJO	33%	2	120	BAJO	9	

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS.**

Análisis del proceso					Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo		Evaluación de prorización				
Proceso	Tareas	Rutinario o no rutinario (R/NR)	Total de trabajadores	N° de trabajadores expuestos	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo	TE (% trab expuestos)	FP	GR	Clasificación (colores)	OP (escala priorización)
					Piso con canales de agua sin protección o la protección no se encuentra fija	Caída a distinto nivel	Colocación de rejillas sobre el canal de agua	6	1	10	60	BAJO	33%	2	120	BAJO	9
	Corte de testigos de roca	R	9	3	Objetos cortantes ( Discos de corte )	Corte en extremidades superiores	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de corte Creación de instructivo de operación de equipos de corte	10	6	10	600	ALTO	33%	2	1200	BAJO	3

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS.**

Análisis del proceso					Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo		Evaluación de prORIZACIÓN				
Proceso	Tareas	Rutinario o no rutinario (R/NR)	Total de trabajadores	N° de trabajadores expuestos	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo	TE (% trab expuestos)	FP	GR	Clasificación (colores)	OP (escala priorización)
					Operación de herramientas manuales para cambio de disco de corte	Caída de objetos	Capacitación interna al personal sobre manejo de herramientas manuales Inspección de herramientas manuales Dotación de *Guantes nivel 4543 *Casco H700 *Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 *Calzado punta de acero con especificaciones ASTM -F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	4	4	4	64	BAJO	33%	2	128	BAJO	9
					Disco de corte oxidado	Proyección de partículas	Dotación respirador rostro completo 6800 (M) Casco H700	10	6	10	600	ALTO	33%	2	1200	BAJO	3
					Poléas en carro transportador de testigos de roca sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO	33%	2	720	BAJO	6

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS.**

Análisis del proceso					Identificación de peligros			Estimación del riesgo			Evaluación del riesgo		Evaluación de prorización				
Proceso	Tareas	Rutinario o no rutinario (R/NR)	Total de trabajadores	N° de trabajadores expuestos	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	P	C	E	GP	Magnitud del riesgo	TE (% trab expuestos)	FP	GR	Clasificación (colores)	OP (escala priorización)
					Carro transportador de testigo de roca en mal estado	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO	33%	2	720	BAJO	6
					Cinturón o banda de máquina de corte sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	10	6	6	360	MEDIO	33%	2	720	BAJO	6
	Almacenamiento de testigos de roca	R	9	3	Caída de objetos ( Testigos de roca)	Golpes en extremidades inferiores	Dotación de : *Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 *Calzado punta de acero con especificaciones ASTM -F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	10	4	10	400	MEDIO	33%	2	800	BAJO	6

**ANEXO 2.2: MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE CONTROLES Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN.**

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS , EVALUACION DE RIESGOS Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN																	
Análisis del proceso		Identificación de peligros			Evaluación del riesgo	MEDIDAS DE CONTROL						Evaluación de inversión					
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	Magnitud del riesgo	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización y advertencia	EPP	Costo total de la medida de control	CC	% de corrección de la medida control	GC	J	Justificación de la inversión (si/no)
Corte de testigo de roca	Trasladar cajas de testigos hacia máquina de corte	Ubicación inadecuada de materiales (testigos de roca)	Golpes contra objetos	Ninguna	MEDIO			Adecuar una bodega de almacenamiento temporal de testigos de roca	Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S	-Implementar señalética informativa sobre las áreas para el almacenamiento temporal de testigos de roca.  -Implementar señalética de precaución sobre golpes contra objetos.  -Implementar señalética horizontal para pisos para definir áreas de almacenamiento de testigos de roca (20m)		\$1000	3	75%	2	67	Si
	Colocar mangueras de agua y rejillas de canales de agua	Ubicación inadecuada de materiales (manguera sobre piso)	Caídas al mismo nivel	Ninguna	BAJO				-Realizar un procedimiento sobre orden y limpieza aplicando la metodología de las 5S .  -Realizar una capacitación bimensual al personal del área de corte sobre aplicación de	-Implementar señalética informativa sobre almacenamiento y ubicación de mangueras de agua		\$80	1	75%	2	30	Si

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS , EVALUACION DE RIESGOS Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN**

Análisis del proceso		Identificación de peligros			Evaluación del riesgo	MEDIDAS DE CONTROL						Evaluación de inversión					
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	Magnitud del riesgo	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización y advertencia	EPP	Costo total de la medida de control	CC	% de corrección de la medida control	GC	J	Justificación de la inversión (si/no)
									la metodología de las 5S y riesgos de caídas al mismo nivel.								
		Piso con canales de agua sin protección o la protección no se encuentra fija	Caída a distinto nivel	Colocación de rejillas sobre el canal de agua	BAJO			Fijar las rejillas de los canales de agua mediante la colocación de bisagras		-Implementar en los bordes de los canales de agua, señalética horizontal de precaución (15 m) -Implementar señalética de advertencia de caída a diferente nivel		\$370	1	75%	2	30	Si
	Corte de testigos de roca	Objetos cortantes ( Discos de corte )	Corte en extremidades superiores	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de corte Creación de instructivo de operación de equipos de corte	ALTO		Realizar el cambio de máquina Core Cut CC 500 M por una unidad nueva	Implementar guía para corte de testigos de roca en la máquina Core Cut CC 500 M Colocar paradas de emergencia en las máquinas Core Cut CC 500 M	-Crear un de procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos de corte  -Crear un procedimiento de mantenimiento de equipo en base a las horas de uso.  -Crear un profesiograma para el puesto de trabajo: obrero de equipo de corte , en el			\$5960	3	75%	2	100	Si

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS , EVALUACION DE RIESGOS Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN																	
Análisis del proceso		Identificación de peligros			Evaluación del riesgo	MEDIDAS DE CONTROL						Evaluación de inversión					
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	Magnitud del riesgo	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización y advertencia	EPP	Costo total de la medida de control	CC	% de corrección de la medida control	GC	J	Justificación de la inversión (si/no)
									cual se especifique los requisitos físicos , médicos y psicológicos.								

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS , EVALUACION DE RIESGOS Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN																	
Análisis del proceso		Identificación de peligros			Evaluación del riesgo	MEDIDAS DE CONTROL						Evaluación de inversión					
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	Magnitud del riesgo	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización y advertencia	EPP	Costo total de la medida de control	CC	% de corrección de la medida control	GC	J	Justificación de la inversión (si/no)
		Operación de herramientas manuales para cambio de disco de corte	Caída de objetos	Capacitación interna al personal sobre manejo de herramientas manuales Inspección de herramientas manuales Dotación de *Guantes nivel 4543 *Cascos H700 *Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 *Calzado punta de acero con especificaciones ASTM - F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	BAJO					Elaborar un de procedimiento de trabajo seguro en el uso de herramientas manuales.		\$100	1	75%	2	32	Si
		Disco de corte oxidado	Proyección de partículas	Dotación respirador rostro completo 6800 (M) Casco H700	ALTO		Realizar el cambio del disco de corte oxidado por uno nuevo		Realizar un plan de mantenimiento trimestral de la máquina de corte			\$88	2	75%	2	150	Si

**MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS , EVALUACION DE RIESGOS Y JUSTIFICACIÓN DE INVERSIÓN**

Análisis del proceso		Identificación de peligros			Evaluación del riesgo	MEDIDAS DE CONTROL						Evaluación de inversión					
Proceso	Tareas	Peligros	Riesgos Asociados	Medidas de control existentes	Magnitud del riesgo	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Controles Administrativos	Señalización y advertencia	EPP	Costo total de la medida de control	CC	% de corrección de la medida control	GC	J	Justificación de la inversión (si/no)
		Poléas en carro transportador de testigos de roca sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	MEDIO			Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte	Elaborar un procedimiento de etiquetado y bloqueo de equipos			\$20	1	100%	2	180	Si
		Carro transportador de testigo de roca en mal estado	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	MEDIO		Realizar el cambio de carro transportador de testigo					\$1500	1	80%	2	180	Si
		Cinturón o banda de máquina de corte sin protección	Atrapamiento de manos o dedos	Colocación de señalética de precaución sobre riesgo de atrapamiento	MEDIO			Implementar la protección de poléas y banda de la máquina de corte				\$0	0.5	80%	2	360	Si
	Almacenamiento de testigos de roca	Caída de objetos (Testigos de roca)	Golpes en extremidades inferiores	Dotación de : *Botas PVC punta de acero con especificaciones ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18, Norma INEN 1924 *Calzado punta de acero con especificaciones ASTM - F2413-11, NTC ISO 20345:2007, DIN 12568	MEDIO			Adecuar una bodega de almacenamiento de testigos de roca		-Implementar señalética informativa sobre áreas para el almacenamiento temporal de testigos de roca.  -Implementar señalética de precaución sobre caída de objetos	Dotar de botas metatarsianas al personal de corte de testigos de roca	\$740	3	75%	2	67	Si

**ANEXO 3.** Listas de verificación de cumplimiento marco normativo nacional

DECRETO 2393: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO		
ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p><b>CAPITULO I</b></p> <p><b>INSTALACIONES DE MÁQUINAS FIJAS</b></p> <p><b>Art 73. Ubicación:</b> En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas:</p> <p>1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.</p>	CUMPLE	
<p>Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsible. Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores.</p>	NO CUMPLE	
<p>3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitarlos o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo.</p>	CUMPLE	

DECRETO 2393: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO		
ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p><b>Art. 75.- COLOCACION DE MATERIALES Y UTILES.</b></p> <p>1. Se establecerán en las proximidades de las máquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina.</p> <p>2. Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas, estarán debidamente colocadas y ordenadas en armarios, mesas o estantes</p>	<p>CUMPLIMIENTO PARCIAL</p> <p>CUELTAN CON MESAS, PERO NO CON LAS NECESARIAS</p>	
<p><b>CAPÍTULO II</b></p> <p><b>PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FIJAS</b></p> <p><b>Art. 78. INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.</b> - Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensate, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.</p> <p>Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar las operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, y una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.</p>	<p>CUMPLIMIENTO PARCIAL</p> <p>DOS MÁQUINAS NO CUENTAN CON PROTECCIÓN DE POLEAS Y BANDA</p>	

DECRETO 2382: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO		
ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p><b>Art. 86. ARRANQUE Y PARADA DE MÁQUINA 8 FIJA 8.</b> - El arranque y parada de los motores principales, cuando estén conectados con transmisiones mecánicas a otras máquinas, se sujetarán en lo posible a las siguientes disposiciones:</p> <p>2. Las máquinas fijas deberán disponer de los mecanismos de mando necesarios para su puesta en marcha o parada. Las máquinas accionadas por un motor principal, deberán disponer de un mando de paro que permita detener cada una de ellas por separado.</p> <p>3. Aquellas instalaciones de máquinas que estén accionadas por varios motores individuales o por un motor principal y ejecuten trabajos que dependan unos de otros, deberán disponer de uno o más dispositivos de parada general.</p>	<p>CUMPLIMIENTO PARCIAL</p> <p>1 DE 3 MÁQUINAS CUENTA CON PARADAS DE EMERGENCIA</p>	
<p><b>Art. 88. PULSADORES DE PARADA.</b> - Los pulsadores de parada serán fácilmente accesibles desde cualquier punto del puesto de trabajo, sobresaliendo de la superficie en la que estén instalados.</p>	<p>CUMPLE</p>	

DECRETO 2383: REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO		
ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p><b>CAPÍTULO IV</b></p> <p><b>UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS FIJAS</b></p> <p><b>ART. 91. UTILIZACIÓN.</b></p> <p>2. Todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido y entrenado adecuadamente en su manejo y en los riesgos inherentes a la misma. Asimismo, recibirá instrucciones concretas sobre las prendas y elementos de protección personal que esté obligado a utilizar.</p> <p>3. No se utilizará una máquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, con sus protectores y dispositivos de seguridad en posición y funcionamiento correctos.</p> <p>4. Para las operaciones de alimentación, extracción y cambio de útiles, que por el peso, tamaño, forma o contenido de las piezas entrañen riesgos, se dispondrán los mecanismos y accesorios necesarios para evitarlos.</p>	<b>CUMPLE</b>	<p>Registro de capacitación</p> <p>Check list de verificación de estado de maquinaria</p>

ARCERNNR-013/2020 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO MINERO		
ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DE LA EMPRESA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p><b>Art. 29.- Manejo de herramientas y equipos.</b> - Los titulares mineros, operadores mineros, contratistas, subcontratistas y prestadores de servicios, proveerán de herramientas adecuadas para realizar el muestreo y mapeo geológico en condiciones operativas seguras para su utilización. Las herramientas y equipos deberán utilizarse exclusivamente para los fines que fueron diseñados. Para el efecto, se deberá considerar lo siguiente:]</p>		
a) Se debe elaborar un procedimiento para manejo, transporte, uso y almacenamiento de herramientas y equipos.	NO CUMPLE	
b) El personal usuario de las herramientas y equipos deberá estar capacitado en el manejo seguro de los mismos.	CUMPLE	El personal cuenta con la capacitación respecto al uso de la máquina de corte
c) El personal usuario de las herramientas y equipos informará sobre cualquier acto o condición subestándar al responsable de las labores de exploración.	CUMPLE	Se cuenta con registro de condiciones y actos inseguros
d) Deben implementarse elementos auxiliares o accesorios en cada operación, para garantizar la realización de las actividades en las mejores condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	NO CUMPLE	Dos de tres máquinas no cuentan con paradas de emergencia y los equipos se encuentran oxidados

## ANEXO 4. Fichas técnicas EPP

### PROTECCIÓN FACIAL Y RESPIRATORIA

#### Respiradores Serie 6000 Rostro Completo 6700(S) 6800(M) 6900(L) Ficha Técnica



#### ■ Descripción

El Respirador Rostro Completo de la serie 6000 brinda una excelente y efectiva protección cuando se utiliza de acuerdo con las instrucciones de colocación y se utilizan los criterios de selección adecuados para filtros y cartuchos. Es liviano y posee un buen balance de peso al ser usado con filtros y/o cartuchos.

El material de la pieza facial es suave e hipodérmico. Posee una copa nasal interna que evita el empujamiento del viso. El viso permite un amplio campo visual, es de policarbonato altamente resistente a impactos y a radiación ultravioleta (UV), por lo cual otorga una excelente protección ocular. Además posee una cubierta protectora del viso que reduce la posibilidad de ralladuras y por ende extiende su vida útil.

Se encuentra disponible en tres tallas: S: Pequeño, M: Mediano y L: Grande; para un mejor ajuste y confort.

También se puede usar con sistemas de línea de aire de 3M.

#### ■ Aplicaciones

Operaciones de soldadura  
Operaciones de pintado  
Industria del acero  
Industria del vidrio  
Industria Farmacéutica  
Agricultura  
Minería  
Alimenticia  
Petroquímica  
Química

#### ■ Certificaciones

Certificado por el Instituto NIOSH de Estados Unidos (National Institute for Occupational Safety And Health) para usar en presencia de polvos, humos, neblinas, gases y vapores; según el filtro y/o cartucho especificado, además de las certificaciones respectivas para una concentración ambiental que no supere 50 veces al Límite de riesgo (TLV), (LFP).

#### ■ Características

Pieza Facial	Elastómero siliconado
Copa Nasal	Elastómero siliconado
Visor	Policarbonato
Color Respirador	Celeste

#### ■ Instrucciones de Uso

No usar en ambientes cuya concentración de contaminantes supere 50 veces al Valor Límite de riesgo (TLV), (LFP).

No usar en ambientes cuyo contenido de oxígeno sea menor a 18%.

No usar en atmósferas Inmediatamente Peligrosas para la Vida y la Salud (IDLH).

#### ■ Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se prueba ser defectuoso de fábrica. Ante esto, el cliente deberá presentar un escrito a nuestro call center (800-300-3636), quienes le informaran como proceder según sea el caso (devolución, reembolso, reemplazo, etc.).

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

Antes de usarlo, el usuario deberá determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

#### ■ Empaque

Filtro/Carbón	Cartucho/Carbón	Peso Total
1	1	1

## Filtro 7093 (P100) Con Medio Rostro o Rostro Completo

### Ficha Técnica



#### Descripción

Los filtros 3M 7093 usados en la pieza facial Serie 7500 y Serie 6000 están aprobados para la protección contra polvos, humos y neblinas con o sin aceite.

El "efecto de aire canalizado" aumenta la vida útil del filtro y provee mayor seguridad. El aire debe viajar más, por lo que solo las partículas muy pequeñas, alcanzan el filtro plegado. Chispas, líquidos y partículas grandes son desviadas.

Además, el filtro se satura en forma más lenta, debido al diseño cubierto que captura a las partículas mayores, y al hecho de que este filtro posee un 30% más de superficie de filtración que el antiguo filtro 7091.

La resistencia a la respiración ha sido reducida en aproximadamente un 25%, de modo de aumentar el confort en la respiración.

En cuanto a la forma del filtro, la bayoneta está ubicada hacia el final de él, de modo que el cuerpo del filtro quede hacia atrás de la pieza facial.

Todo lo anterior se traduce en un nivel mayor de comodidad para el usuario, por un período de tiempo más largo.

La nueva cubrecaja está hecha de una combinación especial de copolimeros de policarbonato de alto rendimiento y resinas ABS, lo cual le da un aumento a la resistencia a altas temperaturas.

#### Aplicaciones

Exposición a partículas de sustancias especificadas por OSHA:

Soldadura  
Cadmio  
Arsénico  
Industria Minera

#### Aprobaciones

Certificado por el Instituto NIOSH de Estados Unidos (National Institute for Occupational Safety And Health) bajo la especificación P100 de la norma 42CFR84.

Aprobado para protección respiratoria contra polvos (incluyendo carbón, algodón, aluminio, trigo, hierro y sílice libre, producidos principalmente por la desintegración de sólidos durante procesos industriales tales como: conchado, lijado, trituración y procesamiento de minerales y otros materiales) y neblinas a base de líquidos con o sin aceite.

#### Instrucciones de Uso

No usar cuando las concentraciones sean mayores a 10 veces el límite de exposición (nivel rostro) o 100 veces (rostro completo).

No usar en atmósferas cuyo contenido de oxígeno sea menor a 19.5 %.

No usar en atmósferas en las que el contaminante esté en concentraciones IDLH (inmediatamente peligroso para la vida y la salud).

No usar en atmósferas que contengan vapores y gases tóxicos.

#### Empaque

Respirador	Embalaje	Peso Neto
100	1	144

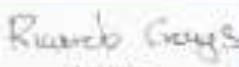
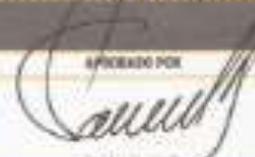
#### Garantía

La única responsabilidad del vendedor o fabricante será la de reemplazar la cantidad de este producto que se pruebe ser defectuosa de fábrica. Ante esto, el cliente deberá presentar su solicitud a nuestro call center (800-348-3636), quienes le informaran como proceder según sea el caso (devolución, reembolso, reemplazo, etc.).

No el vendedor ni el fabricante serán responsables de cualquier lesión personal, pérdida o daños ya sean directos o consecuentes que resulten del uso de este producto.

Antes de usarlo, el usuario deberá determinar si el producto es apropiado para el uso pretendido y el usuario asume toda responsabilidad y riesgo en conexión con dicho uso.

## CALZADO

FICHA TÉCNICA		
	<b>Colores:</b> 	
<b>Versión:</b> 2, <b>Página:</b> 1 <b>Fecha:</b> 26-11-2010	<b>Referencia:</b> 9207 <b>Marca:</b> Westland <b>Tallas:</b> 34 AL 46	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL:</b>	Tipo tipo botines para ser utilizados en condiciones de trabajo que impliquen riesgo de impacto y con presencia de la piqueta, resistencia al choque eléctrico. Tanto con protección antistática y antichispa.	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES:</b>	ASTM-F2413-11 Resistencia al choque eléctrico, al impacto y la compresión.	NTC 135 20243-2087 Resistencia al impacto.
		DIN 12568 Impacto en la puntera.
MATERIAL	ESPECIFICACIONES	ICONOS
<b>CUERG</b>	HERRICK resistente al agua. Calfateo tipo 1 ó 2. 18 mm de grosor con 50000 ciclos de prueba martillo bajo las normas aplicadas en zona de suela y galletas. NTC 5077 "Calzado en piel" NTC 1041 "Resistencia de la capa de piel en zona exterior" NTC 1044 "Resistencia a la perforación por objetos metálicos" NTC 1077-2 "Resistencia a rasguños al desgarro"	 WATER REPELLENT LEATHER  SAFETY  STATIC DISSIPATIVE  ANTI-STATIC  ELECTRICAL HAZARD PROTECTION
<b>PUNTERAS</b>	EN 12568 y su modificación de 2007 en. DIN EN 12568-2 "Resistencia al impacto" y "Resistencia a la compresión".	
<b>FORRO</b>	TEFAL 30 de espesor de protección de la temperatura, resistencia a la temperatura, tiempo de temperatura del pie, bajo calor y variabilidad, resistencia superior a la abrasión, antichispa y antichispa.	
<b>CONTRAFUENTE</b>	LAMINA FIBROELASTICA de alta calidad. Calfateo 1 ó 2. E.E. antichispa alta protección al calor.	
<b>PLANTILLA ESTRUCTURAL</b>	POLIUREA de alta resistencia mecánica y flexibilidad con ranuras para del tipo de suela y galletas. Antistático por diseño. Plantilla antistática de alta calidad tipo EN 12568. Suela de cuero.	
<b>SOBREPLANTILLA</b>	EVA forado de 10mm, protección antipresión con relieve en el talón para mayor confort. Calfateo 1 ó 2. 18 mm. Protección superior del calor.	
<b>HILOS</b>	NTC 1077-2 de resistencia superior, resistente a la humedad e abrasión con elasticidad regulada.	
<b>SUELA</b>	POLIURETANO TIPO FUELISTE de alta densidad, resistente a rasguños e hidrocarburos. NTC 406 "Resistencia al calor" NTC 407 "Suela" NTC 411 "Resistencia al fuego" NTC 404 (EN 12568) "Antichispa"	
<b>PASACORBONES</b>	PUERTOS de alta resistencia, amplia durabilidad.	
<b>CORDONES</b>	EN 12568-2007/2008 modificado a su rango superior EN 12568-2008.	
<b>ELABORADO POR</b>  Ricardo Gray <small>Responsable Técnico</small>	<b>REVISADO POR</b>  Juan Pablo <small>Responsable Técnico</small>	<b>APROBADO POR</b>  Juan <small>Responsable Técnico</small>

Código: <b>ML5-CMR-OCM-05.2</b> Versión: 1.0	<b>MILBOOTS</b> Fecha Técnica de Producto	Revisión: 2019-10-18 Página 1 de 2
--	--	--


**BERRACA**  
S.p.A.

## BOTA NITRILIO BASE

Ideal para trabajos en todo tipo de superficies.

### EMPEQUE Y TOBILLO REFORZADO

Mayor espesor para protección del empeque y tobillo.

### ESPOLÓN

Para fácil desatado.

### SUELA

Compuesto inyectado de PVC – Nitrilo modificado. Diseño anatómico y ergonómico que facilita el andar, antideslizante, excelente agarre y mayor confort interior.



### FORRO

Revestimiento interno de poliéster antiodorante (opcional).

### CAÑA

Compuesto de PVC – Nitrilo modificado. Alta flexibilidad, resistente a agentes microbianos, ya que la fórmula incorpora agentes antimicrobianos que evitan la proliferación de hongos y bacterias.

### HUELLA

Alta tracción o antideslizante.

**REF. 503HDS**
**PLANTILLA DE ACERO O REVULAR (Opcional)**
**PLANTILLA DE ACERO (Opcional)**

**ANTIDESLIZANTE**

**IMPERMEABILIDAD**

**RESISTENCIA A  
HIDROCARBUROS**

**PLANTILLA  
DE SEGURIDAD**

**RESISTENCIA  
A IMPACTOS**


CARACTERÍSTICAS ÚNICAS	DATOS TÉCNICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño 300% anatómico.</li> <li>• Peso proporcionalmente distribuido.</li> <li>• Protector de tobillo reforzado.</li> <li>• Absorción de impactos en el talón (heel absorber).</li> <li>• Calfas y suela reforzadas.</li> <li>• Puntera de protección contra impactos y compresión.</li> <li>• Plantilla de protección contra elementos cortopunzantes.</li> <li>• Ergonómica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bota PVC Nitrilo modificado, resistente a químicos y agentes agresivos.</li> <li>• Puntera de acero 100% inyectada, cumple con las normas ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18.</li> <li>• Plantilla de acero 300% inyectada o de kevlar resistente a la perforación cumple con las normas ASTM F2412-18a y ASTM F2413-18.</li> <li>• Revestimiento textil interno de origen italiano.</li> <li>• Resistente a la abrasión. La suela cumple con la norma NTE INEN 3024.</li> </ul>

Código: <b>MLB-CMR-DCM-05.2</b> Versión: 1.6	 <b>Ficha Técnica de Producto</b>	Revisión: <b>2019-10-18</b> Página 2 de 2
--	---	---

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS			
PROPIEDAD	MEDICIÓN	TOLERANCIA	UNIDAD
Densidad	1,20	± 0,02	g/cm <sup>3</sup>
Dureza	60-65	± 2	Shore A
Abrasión	< 200	Máx. 200	mm <sup>3</sup>

PUNTERA DE PROTECCIÓN		PLANTILLA DE SEGURIDAD							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia al Impacto 101,7 J (75 ft-lbf)</li> <li>Resistencia a la compresión 11 131 N (2500 lbf)</li> <li>Norma ASTM F2412-18a</li> <li>Norma ASTM F2413-18</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia al punzonamiento 1200 N (270 lbf)</li> <li>Norma ASTM F2412-18a</li> <li>Norma ASTM F2413-18</li> </ul>							
PROCESOS Y MATERIA PRIMA									
<p>La caña y suela son moldeados por medio de inyección controlada de compuesto de PVC Nitrilo modificado con el fin de obtener mayores propiedades de resistencia para su uso apropiado.</p> <p>La 4x4 Berraca Industrial NITRISO BASE posee gran flexibilidad con protección adicional en las zonas de mayor desgaste, con una protección 100% impermeable.</p>									
USOS EN SECTOR									
Trabajos con alimentos, materiales de construcción, hidrocarburos, en minas, camales, etc.									
Industrial		Construcción	Agroindustrial						
COLORES DISPONIBLES		OPCIONES DE FABRICACIÓN							
Caña	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Amarillo</td> <td></td> <td>Bianco</td> <td></td> <td>Negro</td> </tr> </table>		Amarillo		Bianco		Negro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con puntera de acero y plantilla de acero</li> <li>Con puntera de acero y plantilla de kevlar</li> <li>Solo puntera de acero</li> <li>Solo plantilla de acero</li> <li>Solo plantilla de kevlar</li> <li>Sin puntera ni plantilla</li> </ul>	
	Amarillo		Bianco		Negro				
Suela	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Azul</td> <td></td> <td>Bianco</td> <td></td> <td>Negro</td> </tr> </table>		Azul		Bianco		Negro		
	Azul		Bianco		Negro				
PLANTILLA INTERNA (Opcional)		TALLAS DISPONIBLES							
Fabricada en poliuretano, anatómica y anti-fatiga con sistema de amortiguamiento en el talón, con forro textil, antimicrobico y facilita la circulación de aire.		34 hasta la 46							
		ALTURAS DISPONIBLES							
		<ul style="list-style-type: none"> <li>35,2 cm caña large</li> <li>35,0 cm caña medium</li> <li>30,4 cm caña small</li> </ul>							
		EMPAQUE							
		10 pares por caja							
LIMPIEZA		CONSERVACIÓN							
Limpiar por dentro y por fuera con agua y detergente. Para el secado se debe retirar la plantilla (si la posee) y permitir un secado al ambiente.		No dejar el producto cerca de fuentes de calor ni a la intemperie. Se debe almacenar en un lugar seco y ventilado.							


**COD: 135300**

**DESCRIPCIÓN:**

- Guante tejido de polietileno de alto rendimiento (HPPE- High Performance Polyethylene) Y Fibra de Vidrio.
- La fibra HPPE es muy liviana, produce poca pelusa y no absorbe líquidos con facilidad. El proceso de fabricación otorga a esta fibra mejores características. Tiene una densidad superior lo que permite tener más resistencia a la tensión, rasgado y a la exposición a agentes químicos. La fibra de vidrio en forma de tejido ofrece una combinación excelente de propiedades como una elevada resistencia al corte y buena estabilidad dimensional.
- Recubrimiento de espuma de nitrilo.
- Nivel superior de agarre y resistencia a la abrasión.
- El grosor y tecnología del recubrimiento permite la circulación de aire, impidiendo la acumulación de sudor y calor.
- Excelente adecuación del guante tejido a la mano del usuario.
- Alto nivel de flexibilidad.
- Ofrece un excelente nivel de protección contra cortes, raspaduras y perforaciones.
- Ideal para trabajos de operación mecánica, manipulación de vidrio y metales, manejo de materiales pesados; ingeniería automotriz y mecánica; actividades de herrería y carpintería.
- Impide el paso de aceites y sus derivados.

PRESTACIONES	NIVELES				
Abrasión	4	3	2	1	0
Corte	5	4	3	2	1
Rasgado	4	3	2	1	0
Punzamiento	4	3	2	1	0

**TALLAS DISPONIBLES:**  
8 / 9 (M/L)

**COLOR:**  
Tejido (Gris)  
Recubrimiento (Negro)

**MATERIALES:**  
Tejido:  
75% HPPE  
25% Fibra de Vidrio  
Recubrimiento:  
100% Nitrilo

**PROCEDECIA:** China

**EMBALAJE:**  
12 pares / Bolsa  
10 Bolsas / Caja  
120 pares / Caja

**EN388**

**4543**

Este producto cumple con los requisitos esenciales de la Directiva 89/68/EEC y ha sido verificado por las Normas Técnicas:  
 EN 420: 2003 + A1: 2008 - Requisitos generales para guantes y resultado de ensayo  
 EN 388: 2003 - Guantes de protección contra riesgos mecánicos  
 Directiva 2002/95/CE  
 Producto certificado por Organismo Notificado No. 0875  
 CTC, 4 Calle Herrera Ferial 08857

TONICOMSA S.A.  
 Medicinas Lote 14 y El Verde,  
 Quito-Ecuador.  
 Pbx: (018) 2 2821996 / 2828 740  
 ventas@tonicomsa.com  
 ventas2@tonicomsa.com  
 www.tonicomsa.com

ANEXO 6. Manual del equipo



**DIAMOND  
PRODUCTS**

**Operator's Manual**

**Core Cut**

**MASONRY SAW**

**MODEL:  
CC500M**

Part#: 1800739

## **SAFETY PRECAUTIONS**

### **Note:**

**Failure to comply with following warnings could result in serious bodily injury!**

1. Read and understand operator's manual before operating saw.
2. Keep guards in place and in good condition when saw is in operation.
3. Always wear approved ear, eye, head and respiratory protection.
4. Keep all parts of body away from blade and other moving parts. Do not touch or try to stop a moving blade with your hand.
5. Know how to stop saw quickly in case of emergency.
6. Inspect blade, flanges, guards and arbor shaft for damage before mounting blade. Verify blade arbor matches the machine arbor.
7. Only use blades marked with a maximum operating speed greater than blade shaft speed. Read and understand warnings and instructions on the blade. Use the correct blade for the type of work to be done. If you are unsure, check with the blade manufacturer.
8. Use caution and follow instructions when transporting, lifting and setting up saw. Always tie down the machine when transporting.
9. Keep bystanders and animals out of work area. Always keep work area clean, well lit, and free from safety hazards.
10. Do not use saw or blade if damaged. Do not use a blade that has been dropped.
11. Do not operate saw near combustible material or wear clothing of combustible material. Sparks from saw could cause fire or explosion.
12. Blade exposure should not exceed 100°.
13. Never leave saw unattended when running.
14. Never operate saw while under influence of drugs or alcohol.
15. Before refueling saws with gas engines, shut off engine and allow it to cool. Do not smoke while handling fuel. Make sure the gas cap on the saw and fuel can are tight before starting the saw.
16. Never operate gas engine in enclosed areas without proper ventilation.
17. Establish a training program for all operators of this machine and blade.

## **OPERATING INSTRUCTIONS**

1. Set saw frame on a sturdy, level surface. If using standard legs, insert them in square tubes under saw frame. Tighten wing screws before allowing frame's weight to rest on legs. This will prevent the saw frame from wobbling on the legs, possibly cocking them in different directions, which will impair saw stability. If using the optional folding stand, make sure that it is placed on level ground so that saw will not tilt or fall over. If folding stand has optional wheel kit, make sure that brakes on front wheels are engaged before placing frame on stand or beginning to saw.

### **WARNING:**

**Be certain that saw frame will not tilt or fall over before placing cutting head on frame or operating saw. Failure to do so may result in bodily injury.**

2. Place cutting head on saw frame, lining up recesses in pivot shaft with slots in frame arms. Make sure flats on pivot shaft are facing upward. Slide T-handle pins through holes in frame arms across pivot shaft flats to secure cutting head. Hook spring through eyebolt attached to frame. Rotate cutting head backwards until spring hooks over shaft welded to side of cutting head. Remove hair pin cotter and flat washer from end of shaft. Place hole in depth lock over end of shaft, and secure with flat washer and hair pin cotter. Make sure handle and conveyor cart are clean.

3. To cut wet:

**Electric motor** - Fill water tub within one inch of top. Place pump in water tub so that intake is fully submerged at all times. Plug pump into receptacle in motor capacitor box. Pump will run whenever motor is switched on. Do not allow pump to run dry to avoid damaging it. Open water valve fully on blade guard, and check water flow before cutting. Water should flow at 2 - 5 GPM (gallons per minute) to adequately cool wet cutting blades.

**Gas engine** - Connect a garden hose to fitting on blade guard. Open water valve fully before cutting. Water should flow at 2 - 5 GPM (gallon per minute) to adequately cool wet cutting blades.

4. To cut dry:

**Electric motor** - Disconnect pump plug from motor outlet while motor is switched OFF. Close water valve on blade guard.

**Gas engine** - Close water valve on blade guard. Disconnect garden hose from fitting.

### **WARNING:**

**Only cut dry with adequate ventilation and proper respiratory protection.**

5. *For Saws With Electric Motors:*

Connect motor to a properly grounded outlet. Motor may be operated on 115 or 230 volts. Set switch on motor capacitor housing to match desired voltage. Plug on motor cord must also be changed to match correct voltage.

**WARNING:**

Always make sure that motor is connected to a properly grounded outlet. Failure to do so may result in serious bodily injury or death. Do not operate motor on low voltage. It may cause power loss, overheating, or burn out motor windings. Check voltage at motor while operating. Comply with all local electrical codes. If you are unsure, check with an electrician.

Proper voltage is critical for proper motor performance. Extension cords which are too long and/or too small of a gauge will prevent motor from receiving full voltage. Follow extension cord recommendations below:

CORD LENGTH	1.5 HP		2.5 HP	
	115V	230V	115V	230V
50 FT.	#12	#14	#10	#14
75 FT.	#12	#14	#10	#14
100 FT.	#10	#14	#8	#12

Turn switch to "ON" position to start electric motor. If motor overheats, the manual reset thermal overload will trip. Turn motor off, wait 5-10 minutes for motor to cool, and push reset button on capacitor housing. Button clicks to indicate that motor is reset.

*For saws with gas engines:*

Check engine oil level before starting. Start engine and allow it to warm up according to engine manual instructions. After engine warms up, all sawing is done at full throttle.

To cut material, either:

- a) Pull cutting head down by handle to desired cutting depth. It is best to use the entire diamond segment height to cut. Tighten handle on depth lock to keep cutting head at set height.

**CAUTION:**

Take care not to saw conveyor cart in half. Cutting head pivot range allows operator to "use up" an abrasive blade, but allows the risk of cutting conveyor cart.

**CAUTION:**

Do not allow material being cut to rub against blade flanges. This will damage them and they will need to be replaced.

- b) Clamp or hold material firmly against the conveyor cart measuring stop.

**CAUTION:**

If material being cut is allowed to slip, blade may bind, damaging it. Do not cock, jam, wedge or twist the blade in the cut. Do not grind on the side of the blade.

- c) Push conveyor cart through blade at a reasonable, even rate that allows the blade to cut efficiently, but doesn't bog down the engine or overload the motor.

**WARNING:**

Keep hands and all other body parts away from blade when pushing conveyor cart through cut, and at all times saw is running.

or plunge cut. . .

- a) Clamp or hold material firmly against the conveyor cart measuring stop.

**CAUTION:**

If material being cut is allowed to slip, blade may bind, damaging it. Do not cock, jam, wedge, or twist the blade in the cut. Do not grind on the side of the blade.

- b) Pull cutting head down by handle and hold, making a few passes with the conveyor cart, increasing the depth of cut with each pass. Important: Near the end of cut, slow cart feeding down and slightly hold the cart back.

**CAUTION:**

If cart is not held back at end of cut, blade may draw material in so fast that blade damage will occur.

7. When finished sawing, turn motor or engine off. (Note: Allow gas engine to cool down. See engine manual.)

**WARNING:**

Never leave saw unattended when running.

## **MAINTENANCE**

1. Clean water tub once a day - twice a day during heavy cutting - and refill with clean water. If sludge accumulates, it can damage water pump and shorten blade life.
2. Clean saw each night after use. Flush pump and hoses with clean water.
3. Lubricate blade shaft and pivot shaft bearings daily. When cutting dry, grease bearings once or twice daily. Grease provides an added protective seal for bearings. Use only premium Lithium 12 based grease, conforming to NLGI grade #2 consistency, without Molybdenum Disulfide. Replace damaged or noisy bearings immediately. Grease blade shaft bearings while saw is running. Grease bearings at end of job and before saw is stored.
4. Between jobs or extended periods of storage, clean saw with a wire brush to remove dried sludge. Clean and thoroughly lubricate all moving parts. Check to make sure all fasteners are tight.

5. Ensure that extension cord gauge matches its length, as shown in chart. Undersize extension cords may damage motor. Whenever possible, use 230 volts. Inspect cord for cuts, knicks, or exposed wires. Replace cord if damaged.
6. If you experience any problems with your electric motor or gas engine, contact Diamond Products for the nearest Authorized Service Center. If motor or engine is serviced by an unauthorized service center, the warranty will be voided.
7. When transporting saw, remove cutting head from frame. Vibration during transport could cause the cutting head to pound in the frame, causing the head to come out of alignment. Always remove the blade when transporting.
8. Make sure that V-belts are always tensioned properly. Replace worn belts in sets.
9. Slots in cutting head are provided to keep blade aligned horizontally and vertically with cut line on conveyor cart. Loosen lock nuts on blade shaft bearings and tilt shaft towards appropriate direction. Tighten lock nuts when blade is properly aligned with conveyor cart.
10. Blade should mount snugly on arbor. If blade fits loosely on arbor, or if arbor shoulder is grooved, the inner flange must be replaced. Otherwise, blade life will be shortened dramatically.
11. Blade flanges must have minimum outside diameter of 3 7/8". Replace worn flanges immediately because they can shorten blade life or cause blade to break.
12. Frequently inspect conveyor cart. Replace wood insert and wheels often.
13. Replace bronze bearing in blade guard pivot plate if blade guard does not pivot properly.
14. Clean air cleaner daily on saws with gas engine. See engine manual for maintenance instructions.
15. For additional engine care, see engine manual.

## **ABOUT DIAMOND BLADES**

Diamond Products manufactures diamond blades suited for your specific cutting needs - brick, concrete block, tile, refractory etc. Contact a Diamond Products Customer Service Representative to help determine what blade is right for your specific needs at 1-800-321-5336 or 1-800-421-3157.

## SPECIFICATIONS

**Blade capacity:** 14"

**Maximum Depth of Cut:** 5"

**Arbor Size:** 1"

**Blade drive:** Matched set of 2 premium V-belts

**Models:**

**CC515M-E1**

Baldor Electric Motor, Spec. #35N301X136G1  
1.5 Hp - 1 Phase, Totally Enclosed Fan Cooled  
115/230 Volts, 60 Hz  
13.4 Amps @ 115V / 6.7 Amps @ 230V  
3450 RPM at Motor Output Shaft  
2555 RPM at Blade Shaft

**CC525M-E1**

Baldor Electric Motor, Spec. #35N276X456G1  
2.5 Hp - 1 Phase, Totally Enclosed Fan Cooled  
115/230 Volts, 60 Hz  
21.0 Amps @ 115V / 10.5 Amps @ 230V  
3450 RPM at Motor Output Shaft  
2555 RPM at Blade Shaft

**CC555M-H**

Honda Gas Engine, Model #GX160K1  
5.5 Hp @ 4000 RPM  
Fuel capacity: .95 gallons  
Oil capacity: .63 quarts  
Air cleaner: Cyclone  
3200 RPM at Engine Output Shaft  
2400 RPM at Blade Shaft

## **! WARNING: !**

The engine exhaust from this product  
contains chemicals known to the  
State of California to cause cancer,  
birth defects or other reproductive harm.

# MOTOR ESTACIONARIO HONDA GX160 POTENCIA 5,5 HP.

## Especificaciones Técnicas

### CARACTERÍSTICAS

Cilindros	: Uno, inclinado en 25°
Válvulas	: Sobre la culata OHV
Tipo de Eje	: Horizontal recto 19mm Ø con Chavetero
Refrigeración	: Aire Forzado
Lubricación	: Resalpique
Diámetro por carrera	: 68mm X 45mm
Desplazamiento	: 163 cc.
Potencia Máxima	: 5.5 Hp a 3.600 rpm *
Potencia Neta	: 4,8 Hp a 3600 rpm **
Potencia en Kw.	: 3,6 Kw.
Relacion compresión	: 8,5 : 1
Par motor máximo	: 10,3 Nm / 1,05 lb-ft a 2.500 rpm.
Encendido	: Transistorizado
Arranque	: Manual - Piola retráctil
Alerta de aceite	: Opcional
Filtro de aire	: Elemento Dual
Consumo específico de combustible	: 230 Grs./hp X Hr.

### DIMENSIONES

Largo	: 32 Cms
Ancho	: 36 Cms
Alto	: 34 Cms
Peso Seco	: 15,2 Kg.
Deposito Combustible	: 3,6 Lts.
Autonomía	: 2,8 Hrs. Plena Carga
Cartier de aceite	: 600 cc.

\* a 3.600 rpm. (potencia máxima) según norma SAE J1995  
 \*\* a 3.600 rpm. (potencia neta) según norma SAE J1349

# HONDA

The Power of Dreams



### DETALLES DEL MOTOR

Motor multipropósito, tiene eje de 19mm con chavetero, suave y cómodo arranque manual con piola retráctil, consumo eficiente de combustible, ideal para múltiples usos.  
 Viene en 2 opciones: Con o Sin sensor de alerta de aceite.



Eloy Rosales 4567, Quinta Normal  
Santiago - Chile



+ 56 22 682 5087

info@baper.net

GENERADORES - MOTOBOMBAS - MOTORES ESTACIONARIOS - ORILLADORAS - CORTADORAS DE PASTO - ETC.  
 Ventas - Servicio Técnico - Repuestas - Arriendos