

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MINAS



TESIS

**Uso del pirotécnico softbreaker para la fragmentación de roca en la
construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en Compañía**

Minera Antamina

Para optar el título profesional de

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Luis Jorge, CARDENAS CAYETANO

Asesor:

Mg. Nelson, MONTALVO CARHUARICRA

Cerro de Pasco - Perú - 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MINAS



TESIS

**Uso del pirotécnico softbreaker para la fragmentación de roca en la
construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en Compañía**

Minera Antamina

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Edwin Elías SANCHEZ ESPINOZA
PRESIDENTE

Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCOC
MIEMBRO

Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como
la persona que soy en la actualidad;
mucho de mis logros se lo debo a
ustedes entre los que se incluye es,
me forjaron con reglas y con
algunas libertades, pero al final
de cuenta me motivaron
constantemente para
alcanzar mis anhelos.

AGRADECIMIENTO

A todos los docentes y autoridades de la facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”, mi Alma Máter, quienes me acogieron y encaminaron por el hermoso mundo de la minería y contribuyeron en mi formación profesional.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación que tiene como título: **“USO DEL PIROTÉCNICO SOFTBREAKER PARA LA FRAGMENTACIÓN DE ROCA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ACCESO AL PROYECTO OBRAS PIE DE PRESA EN COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA”**

Tiene como objetivo: Evaluar el uso del pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa en la Compañía Minera Antamina

Estableciéndose como hipótesis: Durante el uso del pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa, su resultado y procedimiento deben ser los más adecuados, en la Compañía Minera Antamina

Referente al tipo de investigación nuestra investigación es aplicada, con un nivel descriptivo; la metodología empleada es la del método científico con el apoyo de los métodos específicos deductivo y el analítico, y el diseño es no experimental.

Se tomo como muestra el tramo de acceso cerca a la comunidad de Ayash, que viene a ser acceso Ayash 01, frente 3, progresiva 0 + 475 a 0 + 505.

Finalizando la investigación, con las conclusiones y recomendaciones respectivas

Palabras clave: Voladura, pirotécnico Softbreaker, fragmentación

ABSTRAC

This research paper has the title: **"USE OF THE SOFTBREAKER PYROTECHNIC FOR THE FRAGMENTATION OF ROCK IN THE CONSTRUCTION OF THE ACCESS TO THE DAM FOOT WORKS PROJECT IN COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA"**.

Its objective is to: Evaluate the use of the Softbreaker pyrotechnic for the fragmentation of the rock in the construction of the access to the dam foot project at the Antamina Mining Company.

Establishing as a hypothesis: During the use of the Softbreaker pyrotechnic for the fragmentation of the rock in the construction of the access to the dam foot works project, its result and procedure must be the most appropriate, in the Antamina Mining Company.

Regarding the type of research, our research is applied, with a descriptive level; the methodology used is that of the scientific method with the support of specific deductive and analytical methods, and the design is not experimental.

The access section near the Ayash community was taken as a sample, which is Ayash 01 access, front 3, progressive 0 + 475 to 0 + 505.

Finalizing the investigation, with the respective conclusions and recommendations.

Keywords: Blast, Softbreaker pyrotechnic, fragmentation

INTRODUCCIÓN

En la Compañía minera Antamina se viene realizando trabajos cercanos a su relavera, para lo cual se está construyendo un acceso que pasa muy cerca a la comunidad de Ayash y otros centros poblados. Por lo que no es posible usar explosivos de alto poder rompedor y se ha optado por usar explosivos pirotécnicos softbreaker, cuyas características son las adecuadas para estos trabajos y por la zona de trabajo.

El desarrollo de la investigación, se realizó por capítulos siguiendo la siguiente secuencia:

El capítulo I, trata sobre la problemática del uso los explosivos pirotécnicos softbreaker en la construcción del acceso que pasa cerca a la comunidad de Ayash para lo cual se planteó el Problema General y específicos, Objetivo general y específicos, justificación e importancia, hipótesis y descripción de las variables. Delimitación de la investigación y limitaciones.

El Capítulo II, desarrollamos el Marco Teórico donde analizamos los antecedentes de la investigación sobre voladuras con explosivos pirotécnicos softbreaker. También desarrollamos las bases teóricas sobre el tema y la terminología que se emplea. Seguidamente,

El Capítulo III, trata sobre la Metodología empleada, que contiene el método de investigación utilizado, el nivel y tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra, las Técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento de Datos.

En el Capítulo IV, trata sobre los resultados y su análisis, comenzando con algunos aspectos de la mina, la perforación que se realiza, la fragmentación obtenida, el procedimiento del uso del explosivo, y las evaluaciones de la fragmentación.

Por último, presentamos las conclusiones y recomendaciones

También se indica las referencias bibliográficas de todos los autores utilizados para esta investigación.

El autor

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRAC

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema General	2
1.3.2. Problema Específicos.....	2
1.4. Formulación de Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.6. Limitaciones de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema	5
2.2. Bases teóricas - científicas	9
2.3. Definición de términos básicos.....	38
2.4. Formulación de la hipótesis.....	40
2.4.1. Hipótesis General.....	40
2.4.2. Hipótesis específicas	40
2.5. Identificación de variables.....	40
2.5.1. Variables para la hipótesis general	40
2.5.2. Variables para la hipótesis específicas.....	40
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	41

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	42
3.2. Nivel de investigación.....	42
3.3. Métodos de investigación.....	43
3.4. Diseño de investigación	43
3.5. Población y muestra.....	43
3.5.1.Población.....	43
3.5.2.Muestra	43
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.6.1.Técnicas	44
3.6.2.Instrumentos	44
3.7. Selección validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	44
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	45
3.9. Tratamiento estadístico	45
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	45

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	46
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	47
4.3. Prueba de hipótesis	102
4.4. Discusión de resultados.....	102

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema.

El proceso de voladura en la actividad minera, actualmente está bastante desarrollado y altamente tecnificado, pudiendo encontrar voladuras de gran volumen como voladuras pequeñas como para construcción de carreteras, accesos, canales, etc. Esto es que queremos volar, que resultados queremos obtener, que material vamos a disparar.

En la Compañía minera Antamina se viene realizando trabajos cercanos a su relavará, para lo cual se está construyendo un acceso que pasa muy cerca a la comunidad de Ayash y otros centros poblados. Por lo que no es posible usar explosivos de alto poder rompedor y se ha optado por usar explosivos pirotécnicos softbreaker, cuyas características son las adecuados para estos trabajos y por la zona de trabajo.

Esperamos obtener una fragmentación controlada de la roca, no afectar a la comunidad ni a la relavará, con el uso del pirotécnico.

También poder tener una VOD que este por debajo de los explosivos, que no generen altas vibraciones ni proyecciones de las partículas

Poe este motivo se optó por realizar la presente tesis donde evaluaremos los resultados de las voladuras usando el softbreaker, el procedimiento de su uso ya que su uso es limitado en minería.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se desarrollará en la Unidad Minera Antamina, yacimiento polimetálico ubicado en la región Ancash, provincia de Huari, distrito de San Marcos.

1.2.2. delimitación temporal

En tiempo estimado para el desarrollo de la tesis es de 6 meses de julio a diciembre del 2021.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo posemos evaluar el uso del pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Compañía Minera Antamina?

1.3.2. Problema Específicos

- a** ¿El procedimiento que se sigue al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Compañía Minera Antamina es el adecuado?
- b** ¿Cuáles son los resultados postdisparo al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Compañía Minera Antamina?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el uso del pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Compañía Minera Antamina.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Determinar si el procedimiento que se sigue al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Compañía Minera Antamina es el adecuado.
- b. Determinar los resultados pos disparo al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa en la Compañía Minera Antamina.

1.5. Justificación de la investigación

Justifica su realización desde los siguientes aspectos:

Justificación teórica: porque la investigación hará uso de información existente referente a la perforación y voladura y va generar información, resultados sobre voladura con explosivos pirotécnicos en la construcción de acceso a la presa, lo cual puede servir para otras investigaciones.

Justificación practica: porque los resultados obtenidos en la investigación nos indicaran si está bien o mal llevado este proceso de voladura al construir el acceso y a la vez poder hacer las correcciones necesarias

Justificación técnica: porque la evaluación del uso del pirotécnico nos permitirá ver si la voladura esta adecuadamente llevada, nos mostrara si se producen altas vibraciones, si hay fragmentación deseada o no.

1.6. Limitaciones de la investigación

Sobre las limitaciones que pudimos tener, diremos que no tuvimos algún problema o inconveniente en la ejecución de la tesis.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

Contamos con los siguientes antecedentes que más relación tienen con el tema.

Antecedente uno

La tesis titulada “análisis de la fragmentación resultante de voladura para la evaluación de la expansión de las mallas de perforación aplicando sistema de iniciación electrónico en Minera Coimolache-2016” presentado por (QUISPE, 2018), plantea como objetivo evaluar la fragmentación para seleccionar una malla de perforación que se pueda usarse con una ignición electrónica.

Como conclusiones se tiene:

El uso de iniciadores electrónicos contribuye a mejorar la fragmentación, llegando a tener un P80 de 9.5 pulgadas.

Afirma que poder variar el tamaño de la malla de perforación no están fácil realizar por factores que se presenta al momento de realizar, uno de ellos es la calidad de la roca.

Se ve que el posicionamiento del equipo de perforación para realizar los taladros en promedio llega a 38.2 %.

Durante la perforación la variación del borden y espaciamiento llega a 50.8 % para el borden y 51 % para el espaciamiento o de 0.21 para el borden y 0.24 para el espaciamiento.

El carguío de los taladros se realiza con toda normalidad llegando casi a un 100 %

Antecedente dos

La siguiente tesis titulado “Análisis de vibraciones inducidos por el uso de plasma en la fragmentación de rocas en el proyecto óxidos Ínsito Compañía Minera Volcán – E.A. óxidos de Pasco S.A.C.” elaborado por (CHAVEZ, 2019), su objetivo planteado es el usar el plasma para ver el comportamiento de las vibraciones que se producen y relacionarlo con los daños producidos en las viviendas que se hallan cerca.

Como conclusión llega a:

Se consigue disminuir los daños a las viviendas cercanas con el uso del plasma al realizar la voladura.

También manifiesta que estos valores de las vibraciones no generan perturbaciones a las viviendas cercanos, porque sus valores están por debajo de lo establecido como normal.

Los daños producidos por las vibraciones van a depender de su magnitud y el tipo de roca.

Dice que se puede controlar los daños producidos por las vibraciones de las voladuras monitoreando los puntos críticos.

Antecedente tres

Por otra parte, en la tesis “reducción del porcentaje de dilución, mediante el empleo de capsulas de fragmentación de roca. mina CONSUELO - CIA MINERA PODEROSA. LA LIBERTAD” realizado por (CRUZ, 2022), como objetivo manifiesta reducir la dilución usando capsulas de fragmentación en la voladura en las labores mineras.

Sus conclusiones principales son:

La dilución baja de 47 % a 3 % al usar las capsulas de fragmentación en las voladuras.

En cuanto a las vibraciones, ruido, frecuencia, proyección de fragmentos disminuyeron considerablemente al usar dichas capsulas.

También manifiesta que los accidentes disminuyeron de 3.58 a 0.08 durante el estudio realizado, los costos de minado también disminuyeron a 98.12 \$/tn.

Antecedente cuatro

La tesis titulada: “Optimización de la fragmentación en las rocas con la aplicación de cápsulas plasma en el Tajo Santa Rosa de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. Cerro de Pasco” de (GONZALES, VILCA, 2021), el objetivo que plantearon es: mejorar la fragmentación para lo cual se debe contar con nuevos parámetros de voladura y usar un nuevo explosivo plasma.

Como conclusión se tiene:

Se logró reducir el factor de carga y el número de capsulas de plasma para cada voladura que se realiza.

Al reducir el borden y el espaciamiento el tamaño del material volado o sea el P80 llega a 10 pulgadas o menos.

Varios parámetros se mejoraron como la fragmentación mejoro un 69.73 %, el tonelaje aumento un 3.69 %, el factor de carga se redujo en un 53 %, el factor de potencia llevo a 0.58 kg/tn.

Pudiendo decir que el nuevo explosivo plasma garantiza una fragmentación controlada.

Antecedente cinco

La tesis “Aplicación de fragmentador de roca, Plasma FRAG BE, en sectores productivos de la Compañía Minera Cerro de Pasco cercanas a zonas urbanas para reducir impactos generados durante la fragmentación del macizo rocoso” de (CUEVA, HUAYNATE, 2020), su objetivo es verificar que el explosivo plasma Frag Bc usado en la voladura reduce los impactos producidos en las viviendas cercanas a las labores.

Como conclusión se tiene:

Primeramente, se determina los principales problemas que existen en el proceso de la perforación y voladura, una de ellas es el uso del anfo.

Se determina los nuevos parámetros de la voladura mediante el modelo matemático ICA creado por el autor de la tesis.

La velocidad pico de la partícula al usar el plasma Frag Be hallado a 172 m. es nulo o igual a cero, lo que se encuentra por debajo del límite máximo permisible.

Antecedente seis

La tesis “Optimización de la fragmentación en los proyectos de voladura primaria en la zona norte del tajo San Pedro Sur, Minera La Zanja” de (CHAVEZ L. , 2014), el objetivo de la tesis es la optimización de la fragmentación en las

labores zona norte del tajo mediante el uso de nuevos parámetros en la voladura y perforación.

Los parámetros modificados fueron el factor de potencia, tipo y longitud de taco, los tiempos de salida entre taladro y taladro, entre filas y la reducción del tamaño de la malla de perforación.

Con estos nuevos parámetros se alcanzó el mejoramiento de la fragmentación alcanzando los siguientes valores, P80 llego a 8.17 pulgadas, el costo se incrementó en 0.199 \$/tn, la recuperación aumento en 3 %, el ingreso neto fue de 0.6769 \$/tn.

La velocidad de detonación fue para el HA 46 = 4246 m/seg. Para el HA 64 = 4112 m/seg. Los cuales están dentro del rango establecidos como normales.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Fragmentación de las rocas

Es un parámetro que nos indica el rendimiento de la voladura, donde se pueden producir por tres fuentes.

- Fragmentos formados por nuevas fracturas creadas por la detonación de la carga explosiva.
- Los bloques ínsitos que han sido simplemente liberados del macizo rocoso sin más rotura.
- Los fragmentos formados por la extensión de las fracturas ínsito en combinación con las nuevas fracturas producidos por las ondas de choque y la presión de los gases -ENAEX, s.f.

En el proceso de la voladura se ve 4 etapas:

- La detonación,
- Propagación de las ondas de choque y/o de esfuerzo.

- Expansión del gas a presión.
- Movimiento del material” (ENAEX, s.f.)

Figura 1
Fase inicial detonación

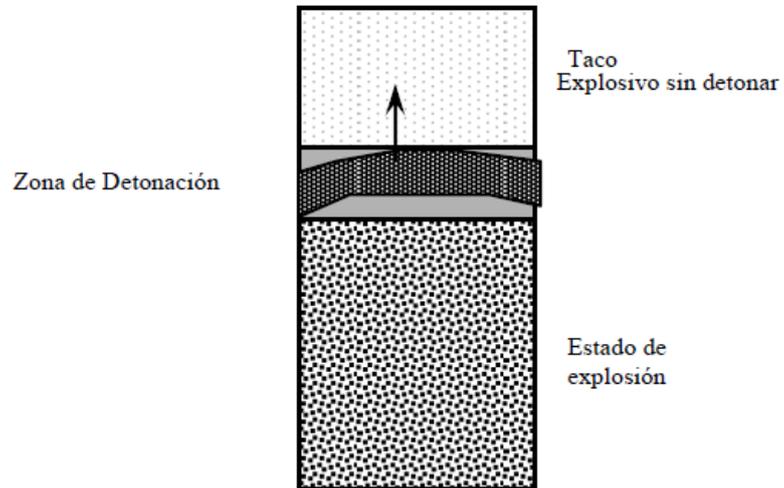


Figura 2
Fase de propagación de ondas de choque y esfuerzo

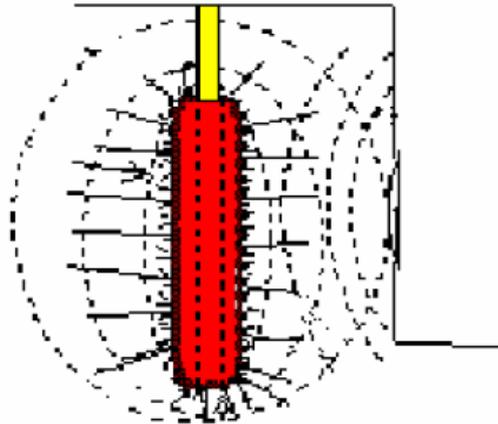


Figura 3
Fase de expansión del gas

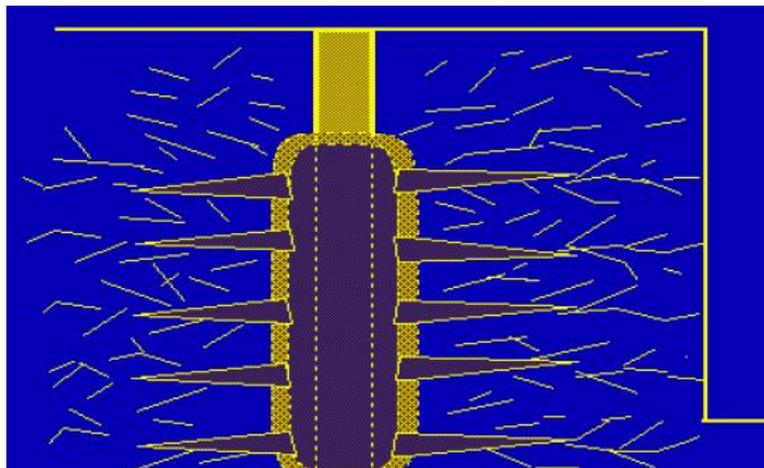
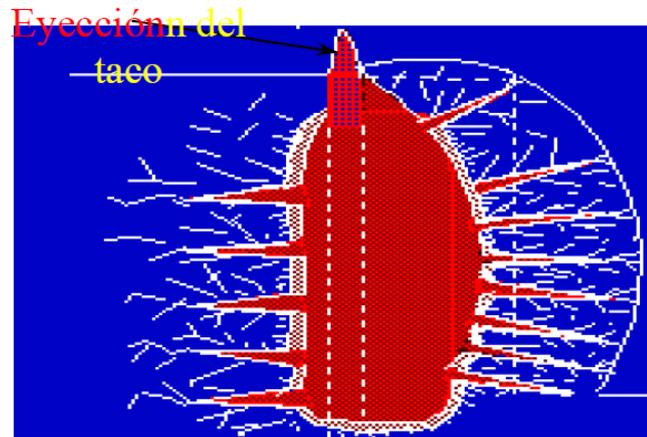


Figura 4

Fase de movimiento del material



Las discontinuidades y la fragmentación por la voladura

En casi todas las operaciones mineras las rocas están lejos de ser homogéneas. Existen juntas, planos de estratificación, rellenos, etc. los cuales tiene una gran influencia sobre la voladura. Estos se definen como planos de debilidad dentro del macizo rocoso los cuales no han tenido un movimiento visible. Habrá una diferente transmisión de las ondas de esfuerzo a través de las juntas dependiendo de si las juntas están cerradas, abiertas o rellenas (CHAVEZ L. , 2014).

Parámetros controlables de voladura y la fragmentación

Existen muchos parámetros controlables de la voladura que incluyen en la fragmentación, así tenemos la perforación, secuencia de salida de los taladros, los retardos escogidos, los detonadores no eléctricos, los detonadores electrónicos, los tacos, etc” (CHAVEZ L. , 2014).

Perforación

Si la cantidad de explosivo por taladro es tal que el radio que afecta al macizo rocoso es pequeño, la desalineación de la perforación entregará una mala fragmentación. Cuando los taladros se disparan independientemente, habrá un cilindro roto de macizo rocoso alrededor de cada taladro. En una sección horizontal

a través del banco, cada cilindro puede representarse como un círculo. Para la fractura de todo el macizo rocoso durante la voladura cada punto debe estar al menos dentro de uno de estos círculos (Bernaola, Castilla, & Herrera, 2013).

Figura 5

Radio de influencia de un taladro en una malla cuadrada, sin ninguna desviación.

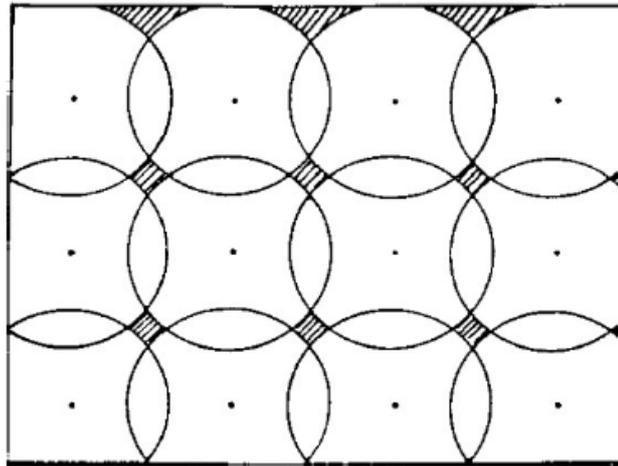
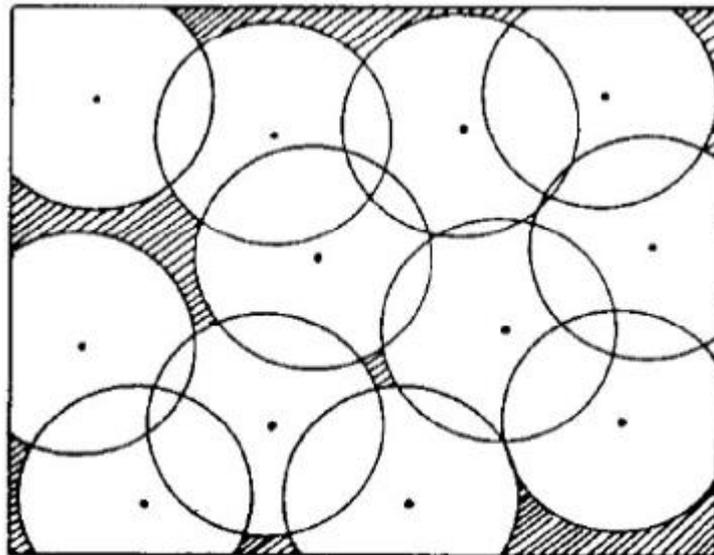


Figura 6

Radio de influencia con un 30% de desviación del burden en la perforación.



Secuencia de salida de los taladros

El diseño de la secuencia de salida del disparo proporciona la ruta para la onda de detonación, de iniciación, para el explosivo cargado en los taladros. Un requerimiento principal es que con el progreso de la voladura siempre se forme la

cara libre. La cara libre proporciona una superficie de reflexión para la onda de choque, el cual es necesario para la fragmentación del macizo rocoso (LOPEZ JIMENO, 1987).

Selección de retardo

“El retardo tiene la capacidad de influenciar cada aspecto de la voladura, como la fragmentación, estabilidad, excavabilidad, impacto ambiental y sobre quiebre” (LOPEZ JIMENO, 1987).

Detonadores no eléctricos

“La precisión de un detonador se refiere a qué tan dispersos están los tiempos de retardo respecto de la media de una serie de detonadores del mismo periodo” (CHAVEZ L. , 2014).

Detonadores electrónicos

“En los detonadores electrónicos se obtiene del contraste entre el tiempo de salida real contra el tiempo programado, mientras que en los detonadores no eléctricos se obtiene de la comparación entre el tiempo especificado del fabricante (retardo nominal) contra el tiempo de salida real” (CHAVEZ L. , 2014).

Taco o stemming

“El stemming es el material colocado en la parte superior del taladro, cuya función es retardar la liberación de los gases logrando con ello un mejor aprovechamiento de la energía en la rotura de la roca” (CHAVEZ L. , 2014)

Medición de la fragmentación

“La medición de la fragmentación después de la voladura se realiza mediante software, dentro de los más conocidos e importantes tenemos: Fragscam, Split, Power Sieve y Wipfrag, software que muestran buenos resultados del grado de fragmentación de la voladura” (CHAVEZ L. , 2014).

La Medición de la fragmentación del material podemos realizarlo teniendo en cuenta el grado de control que queremos tener, así podemos medir en la tolva del camión, en la tolva de los carros mineros o en forma directa sobre las pilas del material, siguiendo la secuencia siguiente:

- Calibrar el equipo para el uso del software.
- Capturar las imágenes de las muestras.
- Delinear las partículas.
- Estimar los finos.
- Llevarlos a tercera dimensión
- Para luego calcular los histogramas de frecuencia de la medida de tamaños de tamices de las partículas (CHAVEZ L. , 2014).

2.2.2. Pirotécnicos Softbreaker

Este tipo de producto podemos clasificar por el uso que se les da, teniendo dos formas de uso:

Uso recreativo

Aquellos que producen efectos luminosos, sónicos, fumígenos o dinámicos, destinados a la recreación o diversión.

Uso industrial

Aquellos destinados con fines técnicos o de seguridad, principalmente en la industria minera y construcción.

Clasificación de pirotécnicos de uso recreativo

- Clase I: bengalas, dispositivos fumígenos
- Clase II: Cohetes 2C, torta 2G, misileras, petardos, trueno
- Clase III: Cohetes 3C, catarata, castillo, bombardas, torta 3F” (GRUPO TRIESTE, 2018)

Figura 7
Pirotécnicos de uso recreativo



Clasificación de pirotécnicos de uso industrial

Tenemos:

Clase I: Señales de humo de mano, bengalas de mano, cohete lanza bengala, señales reflectoras

Clase II: Cohete para meteorología, cartuchos para dispersión de aves, dispositivos para fragmentación de rocas” (GRUPO TRIESTE, 2018).

Figura 8
Pirotécnicos de uso industrial



Descripción de pirotécnico Softbreaker

Son dispositivos generadores de gas instantáneo (DGGI), clasificadas como artefacto pirotécnico industrial.

Producto constituido por un depósito cilíndrico, sellado en uno de los extremos por una tapa plástica y el otro extremo por una tapa con cámara de recepción para el portaignitor que contiene un ignitor piro eléctrico dentro, en su interior reside la composición química que se activa a través del iniciador piro eléctrico y genera gran volumen de gases.

Figura 9
Capsula Softbreaker



Componentes de los pirotécnicos Softbreaker

Tenemos los siguientes componentes:

Capsula Softbreaker

Artefacto pirotécnico generador de gas instantáneo para la fragmentación de rocas, aplicable en áreas con restricciones ambientales y zonas sensibles por su baja VOD 340 m/s.

Figura 10
Pirotécnico Softbreaker



Iniciadores (cerillos)

Es un dispositivo cuya finalidad es encender o generar chispa a base de un pulso eléctrico.

Está compuesto por el filamento de tungsteno que a base de un pulso eléctrico genera calor, así mismo, este filamento esta recubierto por el cerillo que por contacto con calor genera chispa y por último el jamper conductor.

Figura 11
Iniciadores



Conectores

Es un componente que al ser usado hace contacto entre conductores eléctricos, además en su interior contiene silicona líquida que se activa al presionar con un alicate aislando los conductores.

Figura 12
Conectores



Cable de conexión

Es un conductor eléctrico que ofrece baja resistencia, es utilizado para realizar empalmes entre conductores eléctricos de los iniciadores o donde se requiera.

Figura 13
Cable de conexión



Cable maestro

Es un conductor principal que une el circuito de la malla de activación con las resistencias cerámicas o en su defecto con la consola de activación.

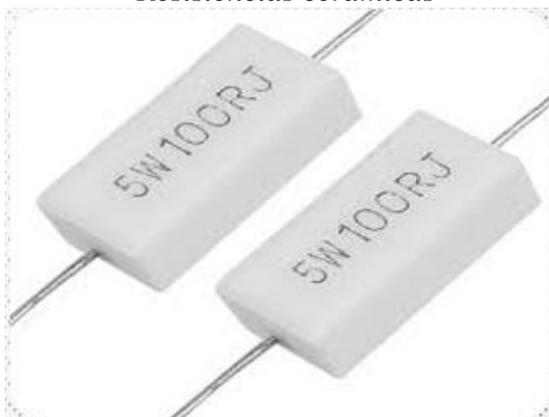
Figura 14
Cable maestro



Resistencias cerámicas

Son barras de diferentes medidas de ohmios que tiene el objetivo hacer oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico.

Figura 15
Resistencias cerámicas



Consola de activación

- Las consolas de activación son equipos que emiten un pulso eléctrico de alto voltaje, cuyo objetivo es suministrar corriente suficiente para activar los cerillos.

- Estos equipos pueden tener baterías incorporadas que son recargables o en todo caso se tendrá que suministrar baterías alcalinas según las indicaciones del fabricante.

Figura 16
Consola de activación



Normalización internacional

La clasificación internacional de la capsula generadora de gas instantáneo mostramos en forma esquemática en el siguiente cuadro.

Figura 17
Norma internacional

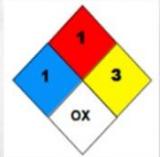
NORMALIZACIÓN INTERNACIONAL

Clasificación de las cápsulas - DGGI

- Clase de Riesgo – 1.4S (ONU)



Sustancias y materiales sin riesgo significativo
- ONU N° 0432 - Artículo pirotécnico para fines técnicos.
- NFPA:



1-Salud: poco peligroso
1-Inflamabilidad: $T > 93^{\circ}\text{C}$
3-Reactividad: inestable por calentamiento
OX-Oxidante

Aplicaciones

Tiene diversas aplicaciones como podemos ver: Fragmentación de rocas y concreto, utilizado ampliamente en construcción, en trabajos como zanjeo, Zapatas, obras de urbanización, nivelación de terrenos, vías de acceso, minería a tajo abierto, y subterránea, etc

Aplicable en áreas sensibles donde no es permitido el uso de explosivo, por la cercanía a población, vivienda, tráfico vehiculares y de equipamientos, áreas con restricciones ambientales, sociales y arqueológicas

Estudios de exploración geofísica

Limpieza de hornos de la industria siderúrgica, haciendo que las partículas sujetadas a las paredes del horno se desprendan en el momento de la deflagración. De igual manera fragmenta el material en la base de horno facilitando la limpieza periódica (GRUPO TRIESTE, 2018)

Ventajas de su uso

Mencionamos las ventajas que presenta el pirotécnico como:

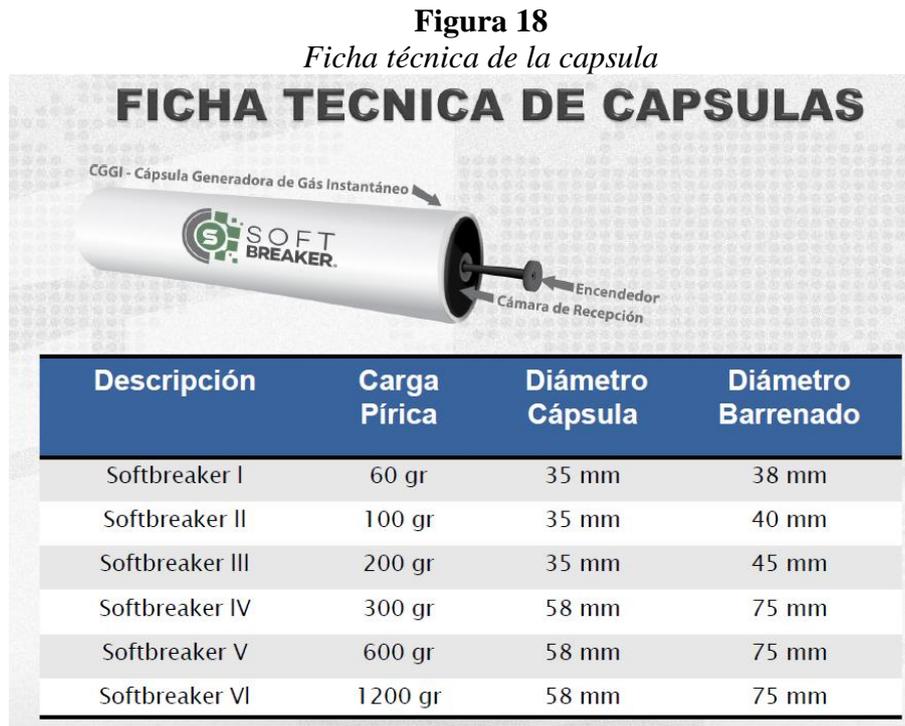
- Exenta los tramites de solicitud de permiso para aplicación
- Necesita solamente guía de tránsito brindado por SUCAMEC para transportar cantidades mayores. Agilidad en las operaciones.
- Reducido desplazamiento de la ola de choque del aire a raíz de la baja velocidad de combustión 330 m/s).
- Bajo nivel de vibración comparado con los explosivos.
- Flexibilidad en las aplicaciones de la tecnología.
- Costo atractivo con relación e métodos de fragmentación de rocas utilizando martillo hidráulico y martillo excéntrico.
- Los gases producidos por Softbreaker CO₂, H₂O y N₂ no tóxicos,

pues no logran ionizarse, imposibilitando así la formación de plasma

- No causa impacto al medio ambiente por ser un producto biodegradable (GRUPO TRIESTE, 2018)

Ficha técnica de la capsulas

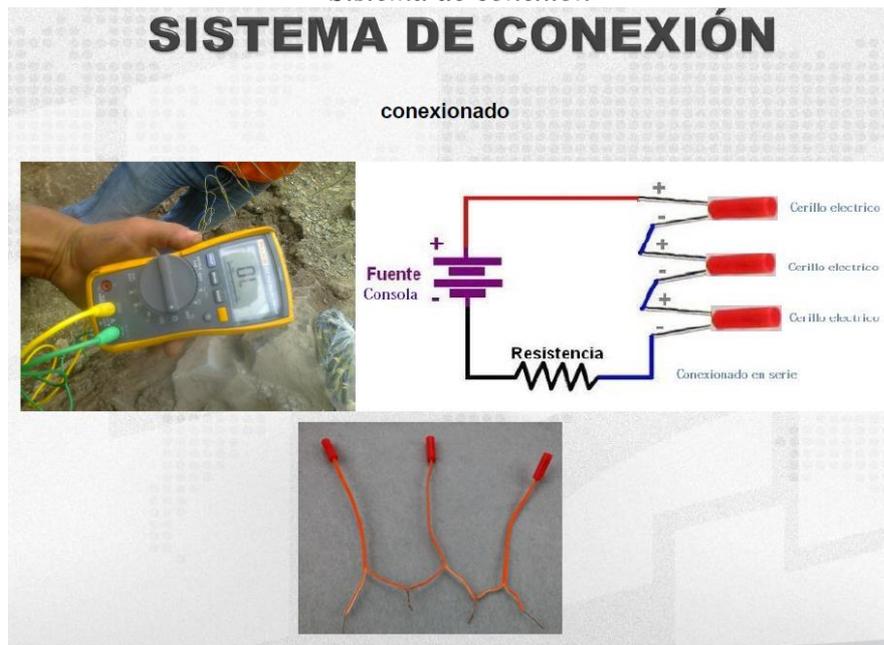
El siguiente cuadro muestra la ficha técnica.



Sistema de conexión

La conexión que se realiza a cada taladro es sencilla como se ve en la siguiente figura:

Figura 19
Sistema de conexión



Sistema de encendido

Para el encendido se usa la consola de activación y la consola para disparo con retardos.

Figura 20
Sistema de encendido



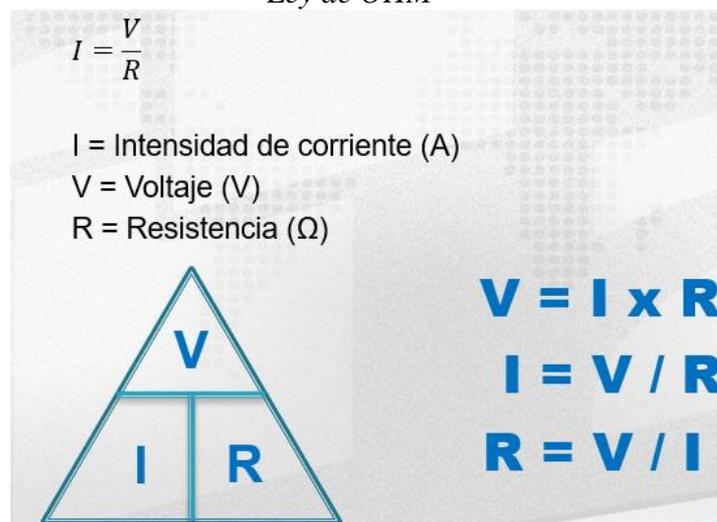
Relación entre el voltaje, la resistencia y la corriente

La relación entre corriente, voltaje y resistencia se expresa por la ley de Ohm; determina que la corriente que fluye en un circuito es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia del circuito, siempre que la temperatura se mantenga constante, donde:

- La intensidad de corriente eléctrica se mide en Ampere (A).
- La tensión eléctrica es el diferencial de potencial o voltaje que se mide en Volts (V).
- Resistor es un componente por el cual puede fluir corriente eléctrica solo con menor facilidad que a través de un material conductor. Básicamente se utiliza en un circuito para controlar la intensidad de corriente que pasa a través del circuito.

Con estos tres elementos se forma la Ley de Ohm

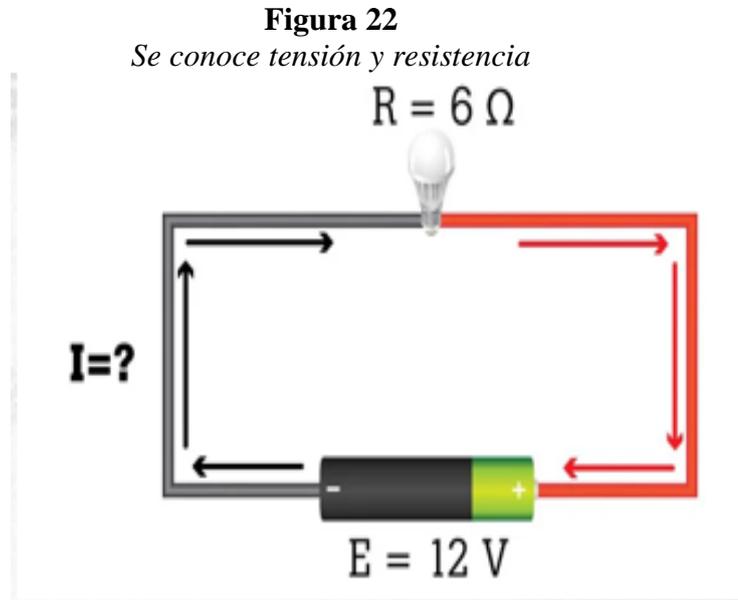
Figura 21
Ley de OHM



“La corriente resultante en un circuito será proporcional al voltaje de la Fuente e inversamente proporcional a la resistencia del circuito”

O sea, entre más voltaje más corriente, e entre más resistencia menos corriente.

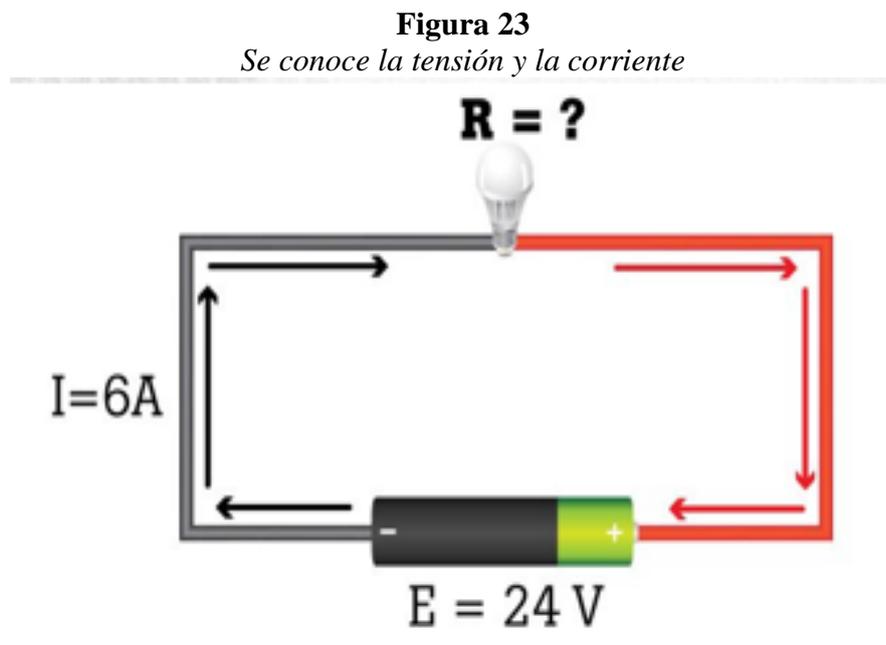
Ejemplo 1: si tenemos la tensión y la resistencia como valores conocidos.



¿Cuál es la corriente en el circuito?

$$I = V/R = 12\text{ V}/6\ \Omega = 2\text{ A}$$

Ejemplo 2: si tenemos la tensión y la corriente como valores conocidos



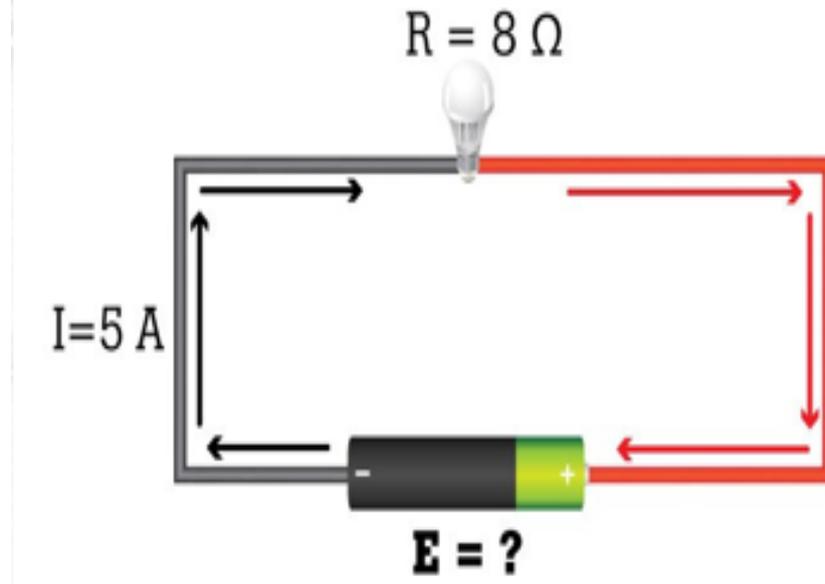
¿Cuál es la resistencia creada por la lámpara?

$$R = E/I = 24 \text{ V}/6 \text{ A} = 4 \Omega$$

Ejemplo 3: si tenemos la corriente y la resistencia como valores conocidos

Figura 24

Se conoce la corriente y la resistencia



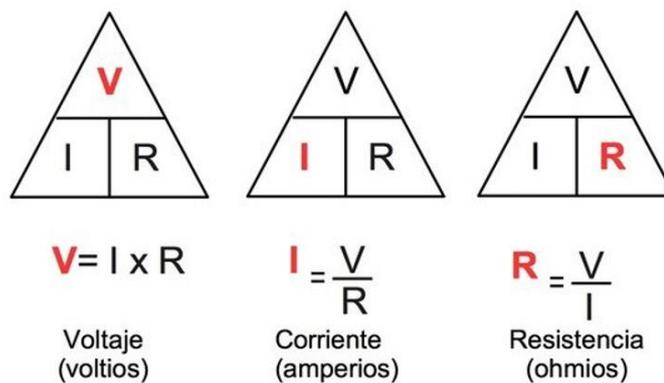
¿Cuál es el voltaje en el circuito?

$$E = I \times R = (5 \text{ A})(8 \Omega) = 40 \text{ V}$$

Tenemos:

Figura 25

Voltaje en el circuito

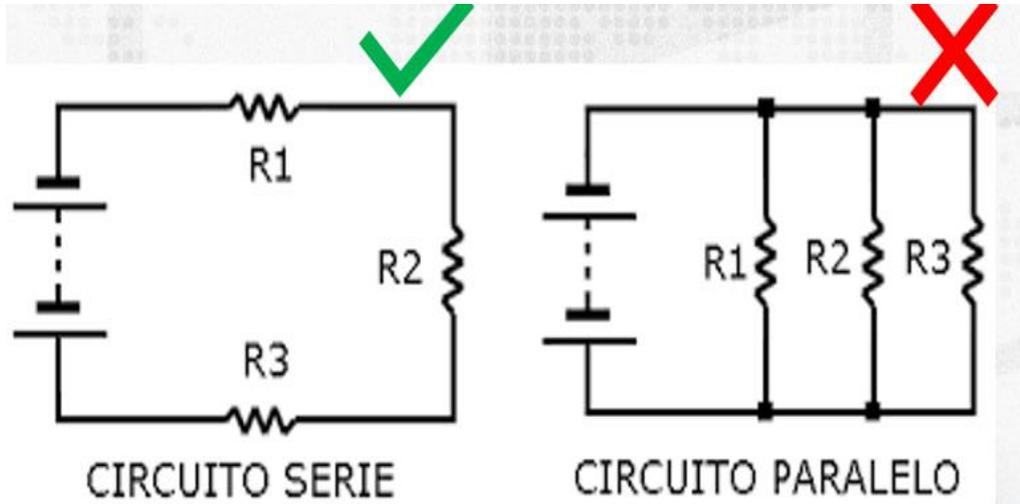


Circuito en serie

Circuito con elementos conectados uno después del otro.

La corriente del circuito se encuentra sumando los valores de los resistores dándonos un resistor equivalente.

Figura 26
Circuito en serie



Uso de consola de activación

Procedimiento de disparo:

- Verificar las baterías.
- Instalar los dos extremos del cable maestro a los bornes de la consola y fijarlos. Según el caso, incorporar resistências cerâmicas del mismo valor en ambos bornes.

Para Disparo: Presionar el boton de CHARGE por 5 segundos, Presionar el boton FIRE por 3 segundos manteniendo pressionado el boton CHARGE.

Para culminar el disparo, deje de pressionar primero el boton de CHARGE y en seguida el boton FIRE.

Libere o desconecte el cable maestro y sus respectivas resistências.

cierre la consola y situe en lugar seguro y bajo resguardado.

Figura 27
Consola de activación



Diagrama de instalación del sistema Softbreaker

Figura 28
Diagrama de instalación del sistema Scoftbreaker

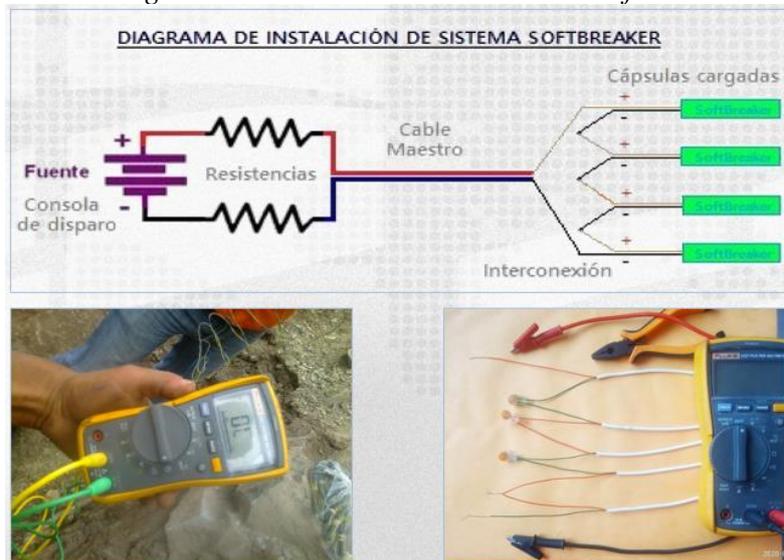
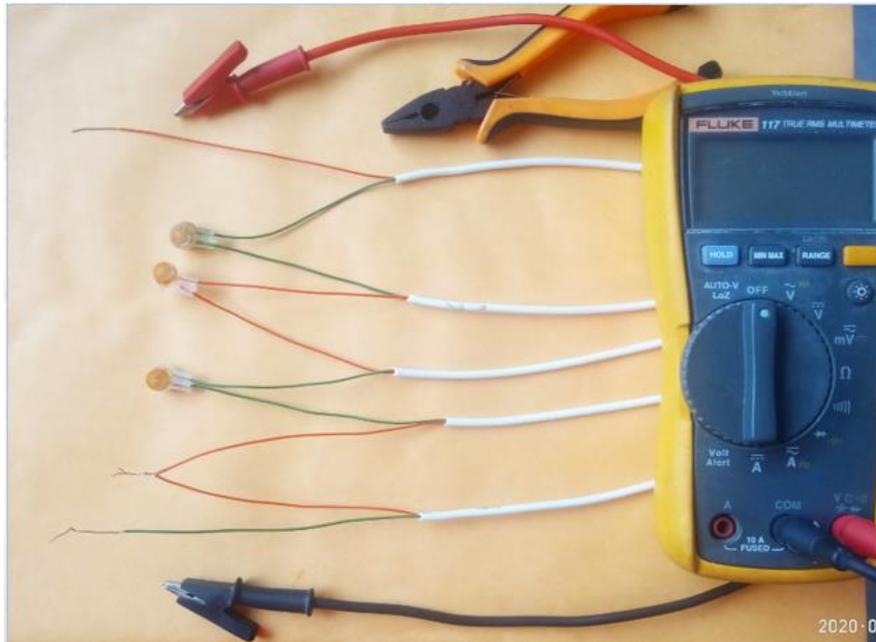


Figura 29
Medición de las resistencias de los cables



Disparo o activacion de la capsula

Comprobar la sumatoria de impedancia teórica total en el extremo final del cable de activación.

Conectar las resistencias cerámicas en los extremos del cable de activación.

Conectar el cable de activación con sus respectivas resistencias a la consola y luego habilitar la consola para proceder con la activación según protocolo en cuenta regresiva.

Luego de que el entorno este asegurado y recibir autorización de disparo del supervisor a cargo, ejecutar la activación o disparo.

FINALIZACIÓN: Apague la consola de activación y desconecte el cable de activación de esta y del empalme de interconexiones, enróllelos y sitúe en lugar seguro.

Figura 30
Apagado de la consola de activación



Proceso de carga

Medidas previas y selección del material

Se debe hacer el levantamiento del área a ser fragmentada para determinar la malla y carga a ser instalada en cada taladro.

Determinar el número de capsulas a ser utilizados y los iniciadores eléctricos con sus respectivas longitudes, respetando la capacidad de la consola (impedancia y numero de iniciadores eléctricos)

Se debe inspeccionar cada iniciador y la lectura de la resistencia llegando a la sumatoria de la resistencia equivalente de toda la malla que deberá ser sumada a la resistencia del cable troncal.

Determinar la resistencia a añadir a la línea de disparo de ser necesario para llegar a la intensidad de corriente recomendada por el fabricante de los iniciadores eléctricos (GRUPO TRIESTE, 2018).

Instalación de las capsulas en los taladros

Figura 31
Instalación de las capsulas en los taladros

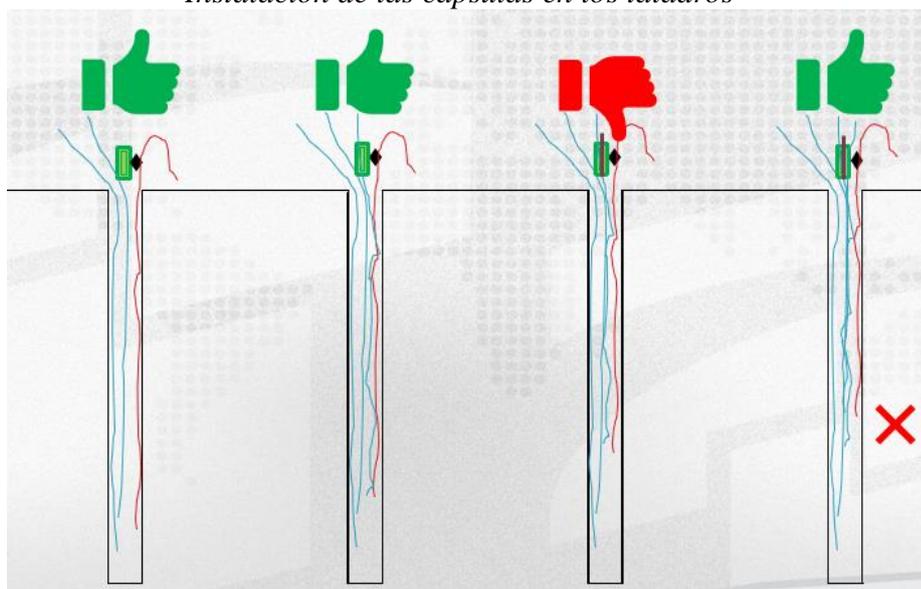


Figura 32
Carguío de los taladros



Día previo al disparo

En almacén, salida y transporte

Considerar todos los Procedimiento de Seguridad establecidos como:

- Separar cápsulas, iniciadores y accesorios según requerimiento.
- Verificar estado e integridad de las cápsulas, iniciadores y accesorios.
- Medición de resistencias en los iniciadores.
- Registrar salida de materiales.

- Entregar al personal autorizado.
- Preparar y transportar material de retacado al frente de trabajo.
- Preparar material de cobertura contra fly rock y antirrodamiento (GRUPO TRIESTE, 2018).

Frente de cargue de los taladros

- Delimitar y señalizar el área de trabajo
- Verificar la integridad y estado de los taladros.
- Registrar la descarga y ubicarlos en lugar Seguro

Figura 33
Carguío de los taladros



Pasos para carguío y conexionado

- 1.- Comprobar, independientemente, la resistencia del iniciador eléctrico (antes de cebar o encapsularlo).
- 2.- Cebar o encapsular el iniciador.
- 3.- Introducir cuidadosamente la capsula dentro del taladro sosteniendo del carrete.
- 4.- Medir resistencias individuales de las cápsulas luego de introducido en el taladro.
- 5.- Efectuar precavidamente el retacado.
- 6.- Medir resistencias individuales de las cápsulas.
- 7.- Después del retacado, registre la lectura, cortocircuite los cables si aún no hará el conexionado.
- 8.- Realice el conexionado entre capsulas.
- 9.- Compruebe la continuidad y/o impedancia luego de cada interconexión para detectar posibles fallas de conexión y registre.
- 10.- Comprobar la sumatoria de impedancia teórica total en el extremo.
- 11.- Comprobar la sumatoria de impedancia total en el extremo final del cable de activación.
- 12.- Conectar las resistencias cerámicas en los extremos del cable de activación si son necesarias
- 13.- Conectar el cable de activación con sus respectivas resistencias a la consola y luego habilitar la consola para proceder con la activación según protocolo en cuenta regresiva.
- 14.- Luego de que el entorno este asegurado y recibir autorización de disparo del supervisor a cargo, ejecutar la activación o disparo.

FINALIZACIÓN: proceda a guardar la consola de activación y desconecte el cable de activación de esta y del empalme de interconexiones, enróllelos y sitúe en lugar seguro.

Post activación

Evaluación del disparo

El supervisor, residente y especialista en las activaciones serán los primeros en verificar el entorno e ingresar al área post activación para evaluar las condiciones de seguridad y dar las indicaciones necesarias y recomendaciones para proceder con los trabajos inmediatos si no hubiere tiros cortados, en caso de tiros cortados proseguir según procedimiento:

- Ingresar al área de disparo después de 5 minutos previa autorización
- Evaluar las condiciones de seguridad del área
- Eliminar o controlar peligros
- Evaluar la fragmentación
- Descartar posibles fallas
- Inspección visual al momento de ingresar al área de fragmentación es importante detenerse para realizar una evaluación visual.
- Si el radio de influencia del taladro se encuentra en las mismas condiciones previo a la activación consideremos como un punto sospechoso para continuar con las evaluaciones siguientes.

Figura 34
Evaluación del disparo



Medición de resistencias en cada taladro

Se procederá a la medición de las resistencias de los testigos en cada taladro, tal medida deberá ser nulo.

Si la resistencia del testigo registra lectura igual o similar a la medida antes del disparo será señal de un tiro cortado, por tanto, debemos informar al supervisor para las medidas a tomar en cuenta.

Figura 35
Replanteo topografico

Replanteo topográfico



Proceso de limpieza con equipos

No percutir ni friccionar en la dirección de los taladros

Figura 36
Limpieza con equipos



Identificación de tiros cortados

Como identificar:

- Presencia de cañas de perforación.
- Presencia de cables.
- Roca compacta al entorno del taladro.
- Cumplir las recomendaciones de los especialistas.

Identificación de cañas de perforación con replanteo topográfico

Figura 37
Identificación de cañas de perforación



Figura 38
Zonas sospechosas



Identificación y Evaluación de zonas sospechosas

Que hacer en caso se identifique un tiro cortado o una zona sospechosa:

- Parar las actividades
- Reportar al supervisor inmediato para las acciones a seguir con los supervisores de fragmentación.
- Bloquear el área, evitando tránsito de personas y/o equipos.

Figura 39
Señales de peligro



Acciones y recomendaciones

Puede haber peligro de activación por golpe o fricción, en caso de disparo fallido seguir el procedimiento de desactivación y neutralización, para:

- Delimitar zonas o señalar zonas de posible fallas o incertidumbres.
- Registrar reportes.

2.3. Definición de términos básicos

Cápsula de Plasma NRC:

Elemento plástico cilíndrico que contiene en su interior una mezcla de polvos metálicos que se activan con alta temperatura (sobre 1000 °C).

Detonador:

Es todo dispositivo que contiene una carga detonante para iniciar un explosivo, al que normalmente se le conoce con el nombre de fulminante. Pueden ser eléctricos o no, instantáneos o con retardo. El término detonador no incluye al cordón detonante.

Explosivo:

Es una mezcla de compuestos químicos capaz de reaccionar ante un estímulo específico, las cuales presentan una reacción violenta exotérmica.

Fragmentación

La fragmentación de rocas por voladura comprende a la acción de un explosivo y a la consecuente respuesta de la masa de roca circundante, involucrando factores de tiempo, energía termodinámica, ondas de presión, mecánica de rocas y otros, en un rápido y complejo mecanismo de interacción (EXSA, 2004).

Malla de perforación:

Es la distribución de taladros en un área determinada que en conjunto con agentes de fragmentación permiten la rotura de macizo rocoso. Los taladros presentan varios parámetros de diseño por lo cual varían sus parámetros como burden, espaciamiento, longitud de taladro, grado de inclinación, diámetro, tipo de roca, equipos de perforación entre otros.

Plasma:

Es el cuarto y más abundante estado de la materia, es conductor de la energía eléctrica. Puede ser confinado dentro de campos magnéticos ya que está constituido por iones y partículas subatómicas.

Pirotecnia

Técnica de la fabricación y utilización de materiales explosivos o fuegos artificiales. Material explosivo o para fuegos artificiales (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2014).

Softbreaker:

Artificio pirotécnico generador de gas instantáneo para la fragmentación de rocas, aplicable en áreas con restricciones ambientales y zonas sensibles por su baja VOD 340 m/s.

Voladura:

Técnica para fragmentar el macizo rocoso mediante el empleo de explosivos, en una mina subterránea o de tajo abierto.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Durante el uso del pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa, su resultado y procedimiento deben ser los más adecuados, en la Compañía Minera Antamina

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. El procedimiento que se sigue al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa en la Compañía Minera Antamina son los adecuado
- b. Los resultados postdisparo al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca en la construcción del acceso al proyecto obras pie de presa son los esperados, en la Compañía Minera Antamina

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variables para la hipótesis general

Uso adecuado del pirotécnico Softbreaker.

2.5.2. Variables para la hipótesis específicas

Para la hipótesis específica a.

Procedimiento adecuado del uso del pirotécnico Softbreaker.

Para la hipótesis específica b.

Resultados de postdisparo del uso del pirotécnico Softbreaker.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de variables e indicadores

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCION	INDICADORES
<p>Variables para la hipótesis general</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso adecuado del pirotécnico Softbreaker. ➤ Fragmentación <p>Variables para la hipótesis específicas</p> <p>Para la hipótesis específica a.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedimiento adecuado del uso del pirotécnico Softbreaker ➤ Fragmentación. <p>Para la hipótesis específica b.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Resultados de postdisparo del uso del pirotécnico Softbreaker. 	<p>Capsulas Softbreaker</p> <p>Artificio pirotécnico generador de gas instantáneo para la fragmentación de rocas, aplicable en áreas con restricciones ambientales y zonas sensibles por su baja VOD 340 m/s.</p>	<p>Vamos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el procedimiento que se sigue al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca ➤ Determinar los resultados postdisparo al usar el pirotécnico Softbreaker para la fragmentación de la roca. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perforación ➤ Fragmentación ➤ Carguío ➤ Seguridad ➤ Voladura 1 ➤ Voladura 2 ➤ Voladura 3 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Equipo ➤ Softbreaker ➤ Protocolos ➤ Índices ➤ Parámetros

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación que se llevara a cabo será aplicada, porque se aplicara conocimientos, la información sobre perforación y voladura sobre el pirotécnico Softbreaker, y tendrá un nivel descriptivo, analítico; como dice (TAMAYO Y TAMAYO, 2003), “Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías”.

3.2. Nivel de investigación

“La elección del tipo de nivel de investigación depende, en alto grado, del objetivo del estudio del problema de investigación y de las hipótesis que se formulen en el trabajo, así como de la concepción epistemológica y filosófica de la persona o del equipo investigador”.

3.3. Métodos de investigación

El método usado será el método científico porque hemos desarrollado la investigación siguiendo la estructura de una investigación científica, con el apoyo de métodos como analítico, deductivo; como dice que El método científico es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos, caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica. (TAMAYO Y TAMAYO, 2003).

3.4. Diseño de investigación

En cuanto a diseño usado será el diseño no experimental porque no haremos experimentos, pruebas o modificaciones de las variables, nos dice “la investigación no experimental Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (HERNANDEZ, FERNANDES, BAPTISTA, 2014).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población en nuestra investigación estará constituida por todas las labores donde se realiza perforaciones y voladura en la mina Antamina.

3.5.2. Muestra

Se tomó como muestra el tramo de acceso cerca a la comunidad de Ayash, que viene a ser acceso Ayash 01, frente 3, progresiva 0 + 475 a 0 + 505.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se empleó en nuestra investigación fueron:

3.6.1. Técnicas

Las técnicas que haremos uso estarán de acuerdo a nuestro objetivo de estudio, las posibilidades de acceso, y la oportunidad de obtenerlo; siendo estos la observación, recopilación documental (BADAJOS, 2020).

3.6.2. Instrumentos

Como instrumento contaremos con la guía de observación, la ficha de registro, donde obtendremos documentos escritos, documentos de imágenes, gráficos, datos estadísticos, planos topográficos, etc.

3.7. Selección validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

3.7.1. Selección del instrumento

“Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (Arias, 2006, pág. 68)

Los instrumentos de recolección de datos de esta investigación fueron:

- La base de datos de los reportes de la herramienta de seguridad “Habla Fácil” diarios, mensuales.
- Reportes físicos de la herramienta de seguridad “Habla Fácil” diarios, mensuales.

3.7.2. Validación del instrumento

“En este caso, lo fundamental es comprobar si el instrumento mide lo que se pretende medir, además de cotejar su pertinencia o correspondencia con los objetivos específicos y variables de la investigación.” (Arias, 2006, pág. 135).

La presente investigación puede validar su instrumento basándose en los datos reales y confiables.

3.7.3. Confiabilidad del instrumento

Es la exactitud de precisión del instrumento. Para el caso de la presente investigación los datos son exactos por el hecho que se obtuvieron de registros de la base de datos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Contando con toda la información recopilada procederemos a procesar los datos obtenidos durante la investigación para poder obtener los resultados y realizar el análisis.

3.9. Tratamiento estadístico

El uso de la estadística no se aplicó en este estudio debido a que el estudio es descriptivo y de análisis.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Al realizar la investigación hemos tratado de realizar de la mejor manera posible, practicando la honestidad, veracidad, respetando los principios que rigen nuestra vida humana y la convivencia en sociedad.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

Ubicación

La mina se encuentra ubicado al Este de la Cordillera Blanca entre ésta y el Río Marañón, geográficamente en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, en la región de Ancash. (TINOCO, 2018)

Figura 40
Ubicación de la mina



Accesibilidad

La mina es accesible desde Lima por la siguiente ruta:

Tabla 2
Accesibilidad

Descripción	Vía	Distancia (Km)
Lima – Pativilca	Carretera asfaltada	200.00
Pativilca - Conococha	Carretera asfaltada	122.00
Conococha – Mina Antamina	Carretera Afirmada	158.00
Total		480.00

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

En esta etapa se iniciaron los trabajos de perforación acceso Ayash01, Frente 3, entre las progresivas 0+475 a 0+505, con perforadora hidráulica Rock Drill.

Perforación con Rock Drill

El trabajo de perforación que la empresa Antamina realiza en este proyecto que tiene relación con su presa de relaves cuenta con dos equipos de perforación, dos perforistas y dos ayudantes de perforación, realizándose con las perforadoras Rock Drill. Montado en un chasis de orugas modelo JUNJIN es una máquina de perforación para voladuras en canteras, cuenta con un motor Diesel Cummins de 205 HP a 2200 RPM, de fabricación japonesa.

Figura 41
Perforadora Rock Drill



Especificaciones técnicas

Cuenta con las siguientes especificaciones.

Tabla 3
Especificaciones técnicas

Especificación General del Sistema	
Marca del Equipo	JUNJINCSM
Modelo	JD 1300E
Número de Serie	108
Año	2009
Peso Total del Equipo	13,500 kg
Longitud Total del equipo	9200 mm
Ancho Total del equipo	2,870 mm
Altura máxima del Equipo	2940 mm
Performance General	
Rango de Perforación (diámetro)	75 - 115 mm
Velocidad de Penetración	3 m/min.
Pendiente Máxima de traslado	30°
Velocidad de Desplazamiento	0 - 3.5 Km/h
Motor Diesel	

Perforación y la fragmentación

Para realizar la perforación en las respectivas áreas se realiza el plan semanal el cual indica cuando debe iniciarse la perforación y posteriormente la voladura, en el proyecto CAMINO LLATA – PRESA DE RELAVES FASE VII Y DIQUES AUXILIARES – COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA.

Planificación

En coordinación con la Empresa Antamina, se planifica los trabajos a realizarse, donde se definen las áreas para perforación y fragmentación de acuerdo a la prioridad del proyecto.

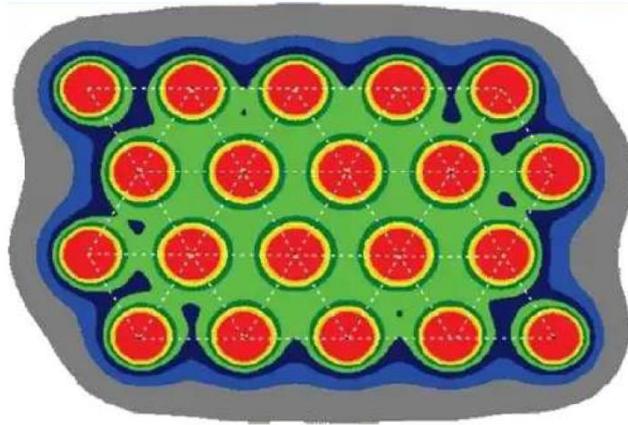
Perforación

Una vez definida el área de trabajo y habilitada por la empresa, se realiza los trazos de los puntos de perforación según el diseño aprobado por el ingeniero residente, seguidamente se realizará la perforación de acuerdo con los procedimientos de trabajo establecido para dicha tarea.

Diseño de perforación

El diseño de la perforación es triangular equilátera, siendo el espaciamiento E 2.10 m y 1.15 B el burden de los taladros, con una profundidad de 4 metros. Estos parámetros pueden variar de acuerdo a las condiciones del terreno y las características geomecánicas del macizo rocoso.

Figura 42
Diseño de la malla triangular equilátera



La siguiente tabla muestra los parámetros de perforación, los cuales también están basados en la altura de corte, tamaño de fragmentación, características de la roca y de las propiedades de los explosivos, los cuales serán ajustados de acuerdo a los resultados de las voladuras

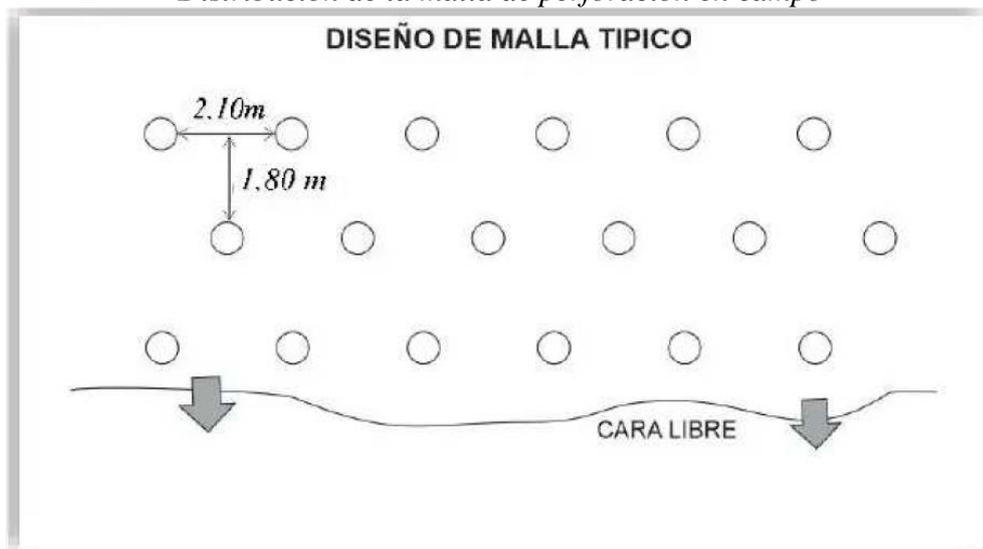
Tabla 4
Parámetros de perforación equipo rock drill

PATRÓN DE PERFORACIÓN PARA TALADROS DE PRODUCCIÓN Y PRECORTE			
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECORTE	PRODUCCIÓN
PARAMETROS DE PERFORACION			
Diámetro de Perforación	pulg.	3.00	3.00
Burden	m.	0.0	1.80
Espaciamiento	m.	1.0	2.10
Altura de Banco	m.	5.3	5.0
Sobre Perforación	m.	0.00	0.20
Angulo de perforación	grados	70	90
Longitud de Taladro	m.	5.30	5.2

Figura 43
Taladro etiquetado y tapado



Figura 44
Distribución de la malla de perforación en campo



Fragmentación

La fragmentación de la roca se realiza con el uso del producto pirotécnico softbreaker, cuya aplicación promueve la fractura de las rocas con un mínimo nivel de ruido, vibraciones, polvo y lanzamiento de partículas, minimizando los impactos ambientales.

Los taladros cargados con capsulas softbreaker serán iniciados mediante una consola, la iniciación de secuencia de iniciación puede variar en función al área, así mismo cada taladro se usará el taco con material inerte, de manera que la carga este bien consolidada en el taladro y se puede aprovechar la energía de las capsulas.

Figura 45
Capsulas de softbreaker



Procedimiento de uso de las capsulas Softbreaker

Se plantea trabajar con un factor de carga inicial de 0.15 kg/m³ para tener una fragmentación adecuada acorde a lo solicitado, y que de acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del producto y comportamiento de la roca se realizara los ajustes necesarios a los parámetros de perforación y uso de las capsulas generadoras de gas instantáneo softbreaker.

Se debe contar con un documento que respalde o sustente, la producción, la seguridad en el trabajo, el documento debe contar con los siguientes ítems.

- Check list de las estructuras cercanas a la fragmentación.
- Diseño y salida de malla.
- Diseño de carga.
- Check list post fragmentación.
- Lista de vigías.

- Responsables de área.
- Check list de liberación de área.
- Consideraciones y recomendaciones de pre meeting y meeting.

Parámetros de diseño de taladros de producción

Tabla 5
Parámetros de diseño

PRODUCCION	CANTIDAD	UNIDAD
Altura de Banco	5	m
Sobre perforación	0.2	m
Cantidad de capsulas	4	pza
Longitud de carga	2	m
Longitud de Taco	3	m
Kg totales	4	Kg
Factor de Carga	0.15	Kg/m3

Figura 46

Control de continuidad entre talaros



Instructivo del proceso de fragmentación

Se debe cumplir con las responsabilidades de cada trabajador de acuerdo a su especialidad, este trabajo es sustentado de acuerdo a los PETS, PVX-005 para su correcto procedimiento.

Delimitación del área de corte

Topografía delimitara el área de corte, dejando marcas topográficas, donde se señala la progresiva, altura de corte, lado, adicional a ello en los hombros del talud a cortar se señala el ángulo de talud.

Identificación de restricciones

La supervisión del área identificará y comunicará las restricciones encontradas en el campo, con la finalidad de darle solución y poder tener continuidad en los trabajos

Definición de parámetros de perforación y voladura

Inicialmente los parámetros de perforación a usar en burden y espaciado serán de 1.8 metros y 2.1 metros respectivamente, los cuales serán modificados viendo los primeros resultados de la fragmentación.

Perforación del área

La perforación será mediante equipo rock Drill hidráulico con un diámetro de perforación de 3 pulgadas. La perforación necesitará el abastecimiento de combustible por lo menos una vez por guardia trabajada, también requerirá el abastecimiento de agua de una a dos veces por guardia trabajada, se sugiere que el combustible este al inicio de cada guardia, y el agua al inicio y a media guardia.

Inspección del área perforada

La supervisión del área inspeccionará los trabajos de perforación ejecutados y de ser necesario se realizará re-perforaciones de los taladros que hayan sido tapados teniendo cuidado de no afectar a los demás taladros perforados.

Generación del protocolo de fragmentación

El protocolo incluirá la información detallada como: cantidad de taladros, cantidad de pirotécnicos, el diseño de la carga, la malla de perforación, secuenciamiento, planos de vigías.

Aprobación de protocolo de fragmentación

El protocolo será revisado por la supervisión lo cual incluye el área de operaciones, seguridad y calidad. De tener alguna observación se corregirá y de no

tener se procederá con la firma del protocolo de fragmentación. La aprobación del protocolo deberá realizarse como mínimo un día antes de llevarse a cabo la fragmentación.

Notificación del proceso de fragmentación

La supervisión notificara a las empresas interesadas, mediante una notificación donde se da a conocer la fecha, lugar, la hora que se llevara a cabo el proceso de fragmentación, esta notificación se realizara apenas se apruebe el protocolo de fragmentación.

Meeting de fragmentación

La reunión estará a cargo de la supervisión del área, se llevará a cabo en el punto de fragmentación, donde se informará el avance de carguío del fragmentador, se dará lectura al protocolo y se expondrá la distribución de vigías. Esta reunión se llevará a cabo 2 horas antes de iniciar el proceso de fragmentación.

Despeje del área a fragmentar

El despeje lo realiza la supervisión, unos 15 minutos antes de iniciar el proceso de fragmentación.

Proceso de fragmentación

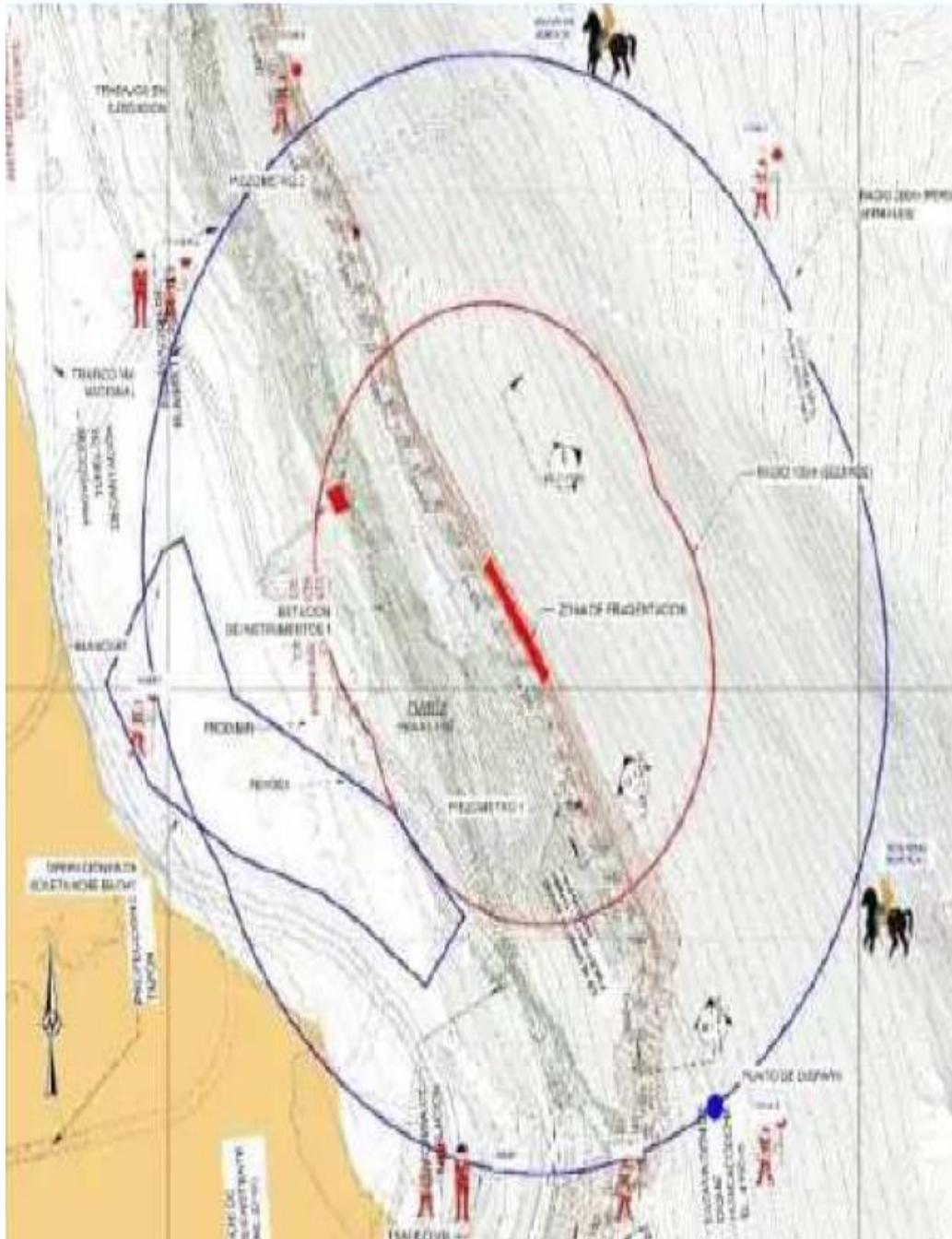
El proceso de fragmentación será realizado solo si el área de influencia de este se encuentra totalmente despejado.

Despeje del área de fragmentación

La fragmentación solo se podrá realizarse durante el día, el horario de fragmentación será entre las 12.00 p.m. hasta las 1.00 p.m. se coordinará con las operaciones aledañas al proyecto de fragmentación, teniendo especial cuidado de comprobar que los trabajadores hayan sido evacuados fuera del área de influencia en un radio de seguridad de 150 m. para equipos y 200 m. para personas y animales.

Se bloquearán los accesos principales, accesos auxiliares según los criterios establecidos.

Figura 47
Radio de influencia de la fragmentación



Rendimiento de perforación y fragmentación

Se plantea trabajar de lunes a domingo con los siguientes rendimientos, turnos, horarios, de ser necesario se trabajará en dos turnos y/o horarios extendidos

Tabla 6
Rendimiento de la perforación

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Volumen total	m3	70,300.00
Volumen diario a producir	m3	1,033.82
Horas de trabajo por turno	hr	10.00
Meses de Trabajo	mes	2.50
Equipos rock drill	und	2.00
Turnos por día	turno	2.00
Rendimiento lineal por turno	ml	119.00

Figura 49
Recubrimiento de la malla con geomembranas



Personal y equipo

El manejo del personal es lo más importante en la empresa, ya que va definir el éxito que se pueda llegar a tener, vemos si el personal tiene la motivación necesaria de parte de los funcionarios de la empresa, esto conducirá a realizar un trabajo más eficaz.

Para la ejecución de los trabajos de perforación y fragmentación se contará con la persona siguiente.

Tabla 7
Personal requerido

ITEM	Personal directo e indirecto	Cantidad
1	Ingeniero Residente	1.0
2	Ingeniero PERVOL	2.0
3	Ingeniero Especialista Softbreaker	1.0
4	Ingeniero de Oficina Técnica y Planeamiento	1.0
5	Ingeniero de SSOMA	3.0
6	Administrador de Obra	1.0
7	Logístico / Almacenero	2.0
8	Conductor	6.0
9	Supervisor PERVOL	3.0
10	Operador Rockdrill	6.0
11	Oficial de Perforación	6.0
12	Técnico Mecánico	2.0
13	Manipulador de Softbreaker	6.0
14	Oficial de fragmentación	6.0
TOTAL		46.0

Sistema de trabajo

El sistema de trabajo es de 20 x 10 Observaciones al personal

Al equipo se le agrega 4 personas para la mano de obra directa para la manipulación del softbreaker, completando a un total de 46 personas que laboran en el proyecto.

Equipos

Se cuenta con el siguiente equipo

Tabla 8
Equipos requeridos

EQUIPOS DE PERFORACION		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Perforadora Rock Drill	1.0
EQUIPOS DE TRANSPORTE		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camioneta de Supervisión	1.0
2	Bus 25 pasajeros	1.0
3	Camión de transporte de Softbreaker 5 Tn	1.0

Para la activación de las capsulas de fragmentación para la roca y posterior medición de las vibraciones se requiere:

- 02 consolas de activación
- 01 sismógrafo

Aspectos a considerar para efectuar la fragmentación

Zona de Trabajos de fragmentación de roca:

Figura 50
Área de trabajo progresiva 0 + 350 a 0 + 650

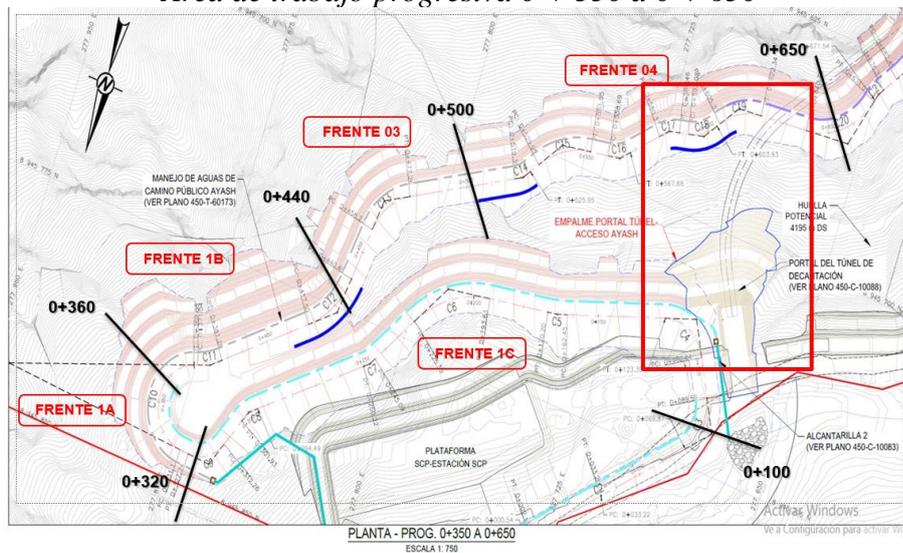
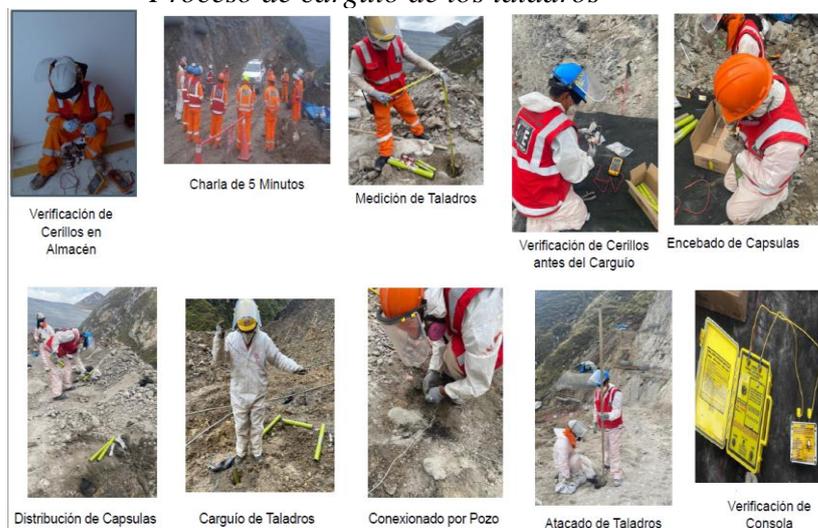


Figura 51
Zona de trabajo frente 04 y túnel



Proceso de carguío de los taladros

Figura 52
Proceso de carguío de los taladros



Planificación de trabajos, turno día y noche

Para el inicio de las actividades se contará con un permiso firmado por los ingenieros responsables de superficie como el jefe de guardia de túnel quienes comunicaran el inicio de las actividades en la parte superior, condicionado a que en la parte inferior no exista actividades (ventana) previa evaluación

Figura 53
Permiso de trabajo en actividades en simultaneo

PERMISO DE TRABAJO EN ACTIVIDADES EN SIMULTANEO

CONSIDERACIÓN IMPORTANTE: Si al desarrollo de este documento requiere la interacción entre 2 o más personas, se deberá cumplir con lo establecido en el estándar OICSA "ESTÁNDAR PREVENCIÓN DE CONTAGIO COVID-19" respecto al **Distanciamiento Social Obligatorio**.

Este formato debe ser llenado por el operador o líder de la zona de los trabajos en simultaneo entre el frente 4 y el túnel.

A. REVISIÓN PREVIA DE DOCUMENTACIÓN

¿Se dio instrucción verbal (P.E.) al equipo de movimiento del frente superior?
 ¿Se elaboró el PPEC continuo para la tarea?
 ¿Se ha controlado el distanciamiento social obligatorio?

B. DE LA TAREA A REALIZAR

Confirmación de inexistencia de actividades en túnel

	SI	NO	N/A
1. ¿El jefe de guardia túnel confirma que no tiene actividades en línea de fuego debajo el frente 4? (Verificar en terreno)			
2. ¿Se cuenta con el vigía con radio de comunicación interna canal 1 y 2 a 5 mts del portal (interior túnel)?			
3. ¿Se cuenta con señalización y doble bloqueo para evitar ingreso y salida del túnel?			
4. ¿Se ha implementado las luces estroboscópicas a la altura del boquete de salida del túnel? (Atendedores)			
5. ¿El jefe de guardia túnel comunicó por canal 1 a la operación de inicio de trabajos en parte superior del frente 4?			
6. ¿Se controla en la parte superior barrera dinámica y móvil de doble función se encuentran en buen estado y desconectada ?			
7. ¿El supervisor de superficie coordina con el operador del equipo el trabajo en corte cerrado hacia la pared del túnel inferior?			
8. ¿Se ha dejado la barrera o muro de seguridad producido del corte cerrado hacia el lado del túnel con calma al túnel?			
9. ¿Si se ve a realizar una fragmentación en superficie todo el personal de la parte inferior fue evacuado?			
10. ¿Si se ve a realizar una voladura en el túnel todo el personal de la parte superior fue evacuado?			
11. ¿El operador ha realizado la evaluación del túnel? (debutar registro de evaluaciones)			
12. ¿Se ha realizado la prueba de radio entre el vigía del túnel y el punto de superficie de los equipos de la parte inferior?			

SI ALGUNA RESPUESTA ES "NO" Y NO LO PUEDE SOLUCIONAR, NO INICIE LOS TRABAJOS Y CONSULTE CON SU SUPERVISOR.

PERMISO ESCRITO DE TRABAJO DE ALTO RIESGO (EPITARI)

Área: _____ Lugar: _____
 Fecha: _____ Número: _____
 Hora de Inicio: _____ Hora Final: _____

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

2. RESPONSABILIDAD DEL TRABAJO

OPERARIO	NOBRES	FINAL	TIPO	TIPO

3. EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO

REQUISITO	REQUISITO PARA SUPERVISOR	REQUISITO PARA OPERARIO	REQUISITO PARA OPERARIO
SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO			
PROTECCIÓN DE VIBRACIONES			

4. HERRAMIENTA, EQUIPO Y MATERIAL

5. PROCEDIMIENTO

6. AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOBRES	FINAL
Jefe del Área		
Supervisor Responsable del Trabajo		
Jefe de Guardia Túnel		

El jefe de Guardia de túnel es quien comunica la liberación de trabajos en la parte inferior, coordinando con el ing. de superficie y este a su vez autoriza inicio de actividades en la parte superior del frente 4.

El jefe de guardia túnel comunicara por canal 1 a toda la operación que se iniciaron las labores en la parte superior y el túnel queda bloqueado, de haber alguna necesidad operativa o emergencia se realizara el proceso inverso.

Figura 54
Comunicación de las actividades a realizar



Como control adicional; al momento que se confirme la ventana, se implementará un vigía con radio de comunicación interna (canales 1 y 2) en el interior del túnel a 5 mts del portal, con doble bloqueo para el ingreso y salida, además de luces estroboscópicas.

Figura 55
Implementación de vigías en el área de trabajo



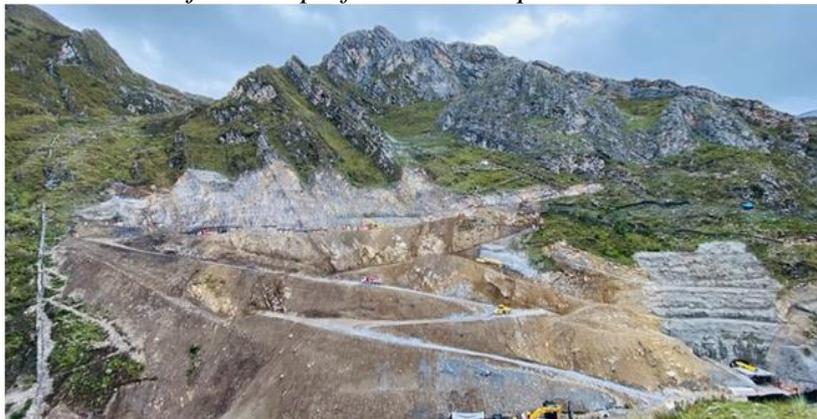
Trabajos en superficie sobre el portal del túnel

Movimiento de tierra:

Para realizar los trabajos en el frente 4 se deberá tener las siguientes consideraciones:

- Caída de Roca.
- Tránsito de equipos pesados (Lía Amarilla y volquetes)
- Trabajos sobre expuestos, corte y eliminación de material excedente con excavadora convencional y perforación con Rock Drill para Sostenimiento del talud.

Figura 56
Trabajos en superficie sobre el portal del túnel



De acuerdo a lo mencionado se procederá a realizar una berma de seguridad que se realizarán en los accesos serán de mínimo $\frac{3}{4}$ de la altura de la llanta del equipo más grande que transite por el sector, a lo largo de todo el acceso donde exista riesgo de caída de material. Y así evitar la exposición a línea de fuego a la zona inferior, considerando que este frente se encuentra sobre el portal del túnel, y se trabajará de manera simultánea.

Figura 57

Ejecución de la berma a lo largo del acceso



Para la ejecución de actividades en turno noche se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Todas las actividades que se ejecuten en el turno noche deberán contar con la iluminación mínima de 150 lux requerida en el área de trabajo, la misma que será verificada por el área de SSOMA JME y cumplirá con el Anexo 37 del Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.

Cuando las bermas de protección sean controles de vías para trabajos nocturnos, se colocarán estacas de madera o metálicas con cintas reflectivas. Para el clavado de las estacas sobre las bermas, se utilizarán combas y porta estacas para evitar que las manos queden expuestas en la línea de fuego. Se difundirá la Receta para el Cuidado de Manos.

El corte de material en este sector se realizará de la siguiente manera:

Corte cerrado: Este tipo de corte es el que se ejecutará en el frente 4, simulando un muro de seguridad (ver figura 01) en la zona para evitar desprendimiento de material hacia la parte inferior esto se utilizará tanto en el uso del martillo hidráulico de la excavadora como cuando este con lampón, para ello el equipo deberá dar la forma de la berma de seguridad al corte que se viene ejecutando y a medida que se va bajando con el corte se debe continuar con esta berma, y al final ese muro de seguridad será excavado hacia la parte interior con el lampón del equipo, con lo que la posibilidad de caída de material disminuye, en caso de que caiga un material trabajarán las mallas de seguridad tanto la malla doble torsión, como la barrera dinámica.

Figura 58

Corte de la roca para el acceso



Fragmentación de roca con pirotécnico

Para los trabajos de fragmentación con pirotécnico sobre el talud, se debe difundir al personal el PETS:105-18151-MOB00520-PET-450-H-0046 CARGUÍO DE TALADROS Y EXCAVACIÓN DE ROCA FIJA CON FRAGMENTADOR PIROTÉCNICO.

Sólo personal autorizado realizará los trabajos de manipulación del material de fragmentación.

Antes de proceder con la fragmentación debajo del túnel se tendrá los siguientes controles al área a fragmentar:

Hombro de Talud: Instalación de Barreras de Protección: Compuesto por anclajes de cáncamos junto a una malla de Doble Torción, espaciado cada 3ml.

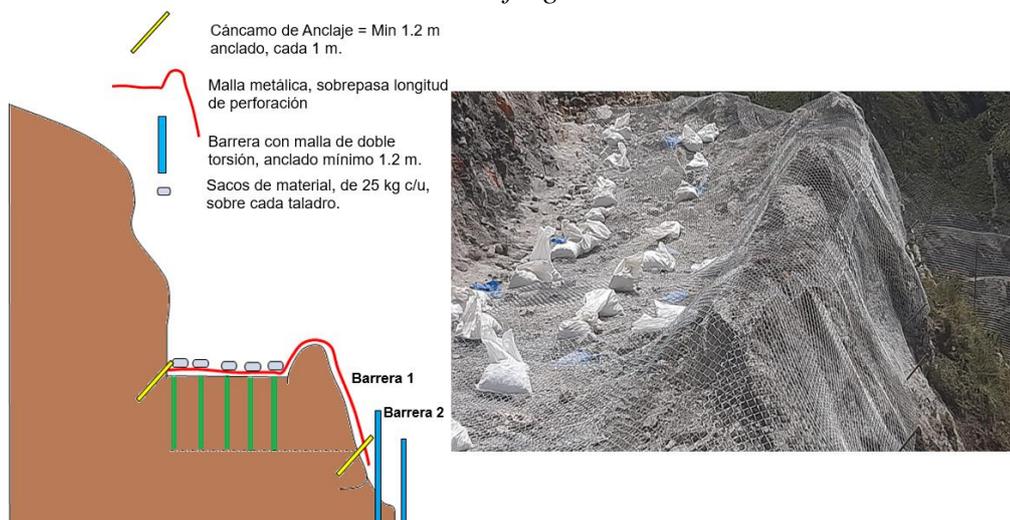
Área a fragmentar: Colocación de geomembrana y sobre ella sacos llenos de material lo cual evitaran que exista dispersión de material (Fly Rock) al momento de hacer la fragmentación, estas se colocaran una vez terminado el carguío de los taladros con las capsulas de softbreaker y será de responsabilidad del personal de fragmentación, para ello el personal será capacitada en esta actividad y contara con el fotocheck correspondiente.

Control de fragmentación

Para el control de la fragmentación se podrá usar los siguientes elementos de acuerdo a las circunstancias:

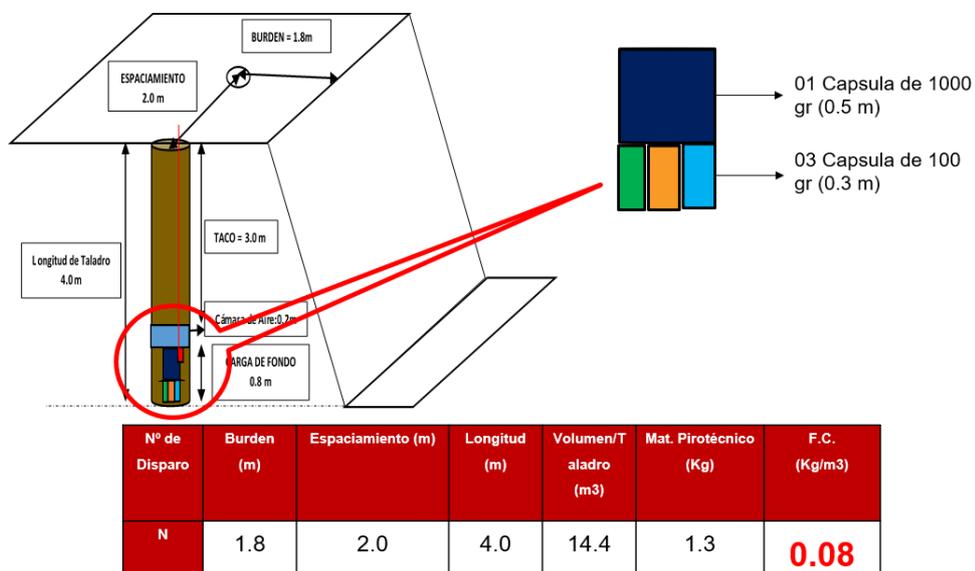
- Cáncamo de Anclaje = Min 1.2 m anclado, cada 1 m.
- Malla metálica, sobrepasa longitud de perforación.
- Barrera con malla de doble torsión, anclado mínimo 1.2 m.
- Sacos de material, de 25 kg c/u, sobre cada taladro.

Figura 59
Controles de fragmentación



Factor de carga

Figura 60
Factor de carga



Fragmentación en Ayash 2

Figura 61
Fragmentación del tramo Ayash 2



Limpieza de taludes con rapel

Si durante los trabajos de corte de roca con equipo o post fragmentación, quedan rocas colgadas a mitad del talud, se procederá de la siguiente manera.

Personal rapelero, ingresará hasta la ubicación de la roca y haciendo uso de martillo hilti, reducirá el tamaño de la roca y será retirada.

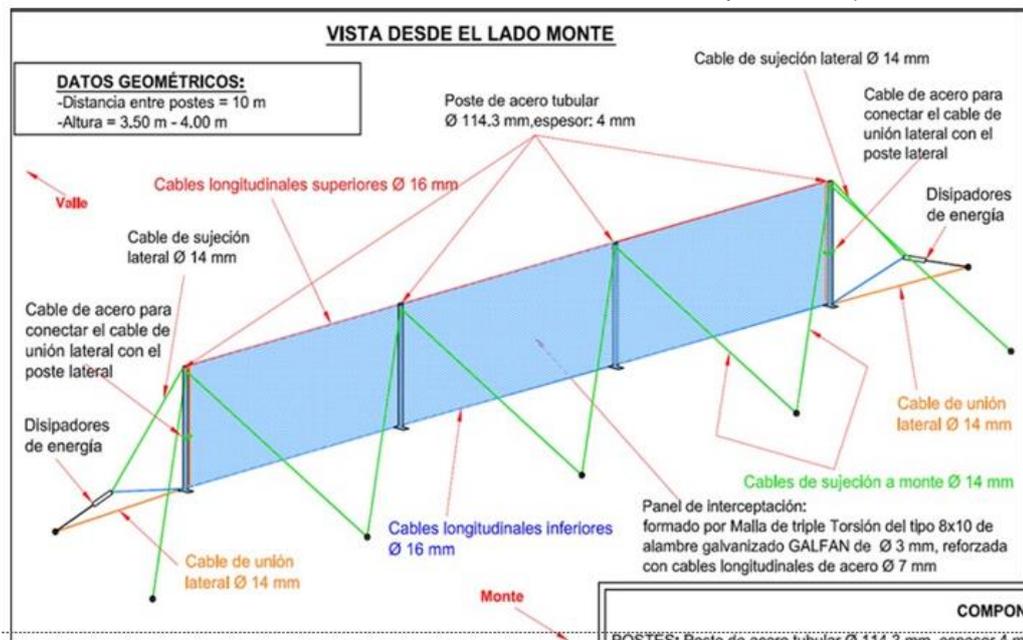
Figura 62
Limpieza de taludes con rapel



Controles existentes sobre el túnel

En la parte superior del portal túnel se encuentra instalada una barrera Dinámica de 1000KJ, ubicada parte del frente 04 y todo frente 05 en donde forma parte y medida de control para la caída de roca durante el proceso constructivo de movimiento de tierra.

Figura 63
Vista de una barrera dinámica colocada en el frente 04 y 05



Por tal, al momento de realizar la fragmentación (con equipo y pirotécnico) en el frente 04 a parte de las coordinaciones con personal de túnel y colocación de

barrera con malla doble torción, la Barrera Dinámica existente forma parte de control de protección al portal túnel.

Ante la caída de material en estas mallas se realizará hacer la descolmatación de estas, por lo que se tiene que hacer el mantenimiento rutinario de acuerdo con la necesidad operativa que se presente.

Figura 64

Vista de la Barrera dinámica y barrera de malla de doble torción



La descolmatación de la Barrea Dinámica se procederá de acuerdo al PETS aprobado: 105-18151-MOB00520-PET-450-H-0073 DESCOLMATACIÓN DE BARRERAS DINÁMICAS.

Figura 65

Descolmatación de las barreras dinámicas



Figura 66
Vista panorámica Ayash 01

(Actual al 12-01-2022)



Primera evaluación de fragmentación

Este trabajo de campo tiene la finalidad de mostrar los resultados obtenidos en la Fragmentación N° 72, ejecutada entre las progresivas 0+475 al 0+505, frente 3, durante la etapa de construcción del Camino Ayash en la compañía minera Antamina.

Esta se desarrolló, en la última banqueta de este tramo del camino Ayash, en las progresivas mencionadas líneas arriba, con un total de 132 taladros, de los cuales se cargaron 65, obteniendo un Factor de carga ponderado en los taladros de producción de 0.15 kg/m³.

Longitud de perforación 5.80 m, haciendo un volumen de 2165 m³, el objeto de la fragmentación llegar a la cota de sub rasante una vez concluida la limpieza en este tramo.

Recursos humanos y materiales

Recursos humanos

Para el desarrollo de esta actividad se contó con Profesionales y Técnicos con mucha experiencia en servicios de Fragmentación de roca, que se complementa

con el uso de equipos y tecnología de punta para ofrecer un Servicio de Alta Calidad que satisfaga las necesidades de la operación minera y entorno social, cumpliendo con los estándares de Seguridad establecidos.

Recursos usados en la Fragmentación con Pirotécnico:

- 01 Ing. de Fragmentación:
- 01 Ing. de Asistencia Técnica
- 01 Ing. Especialista Pirotécnicos
- 01 Sup. HSE
- 01 capataz de Fragmentación
- 10 manipuladores.
- 02 conductores.

Recursos materiales

Se cuenta con:

- Capsulas Softbreaker de 1000 g.
- Capsulas Softbreaker de 200 g.
- Capsulas Softbreaker de 100 g.
- Consola REO brasilera
- Consola TRIF450

Figura 67
Consola REO brasilera



Figura 68
Capsulas Softbreaker de 1000 g.



Trabajos de campo

Perforación

Previa coordinación con el área de Construcción, se iniciaron los trabajos de perforación acceso Ayash01, Frente 3, entre las progresivas 0+475 a 0+505, con perforadora hidráulica Rock Drill.

De acuerdo con la caracterización del macizo rocoso y después de la verificación visual de área, se plantean los siguientes parámetros de perforación y con un factor de carga ideal (0.15 Kg/m³) para obtener una buena fragmentación y reducir el desplazamiento del material a Disparar.

Es preciso mencionar que el terreno a perforar está compuesto por una malla triangular, es decir los taladros se distribuyeron de manera simétrica, los taladros siguen un patrón de perforación (B x E = 2.5 x 2.3).

Una vez obtenidos los parámetros de perforación se da inicio al marcado de malla donde luego se inició la perforación.

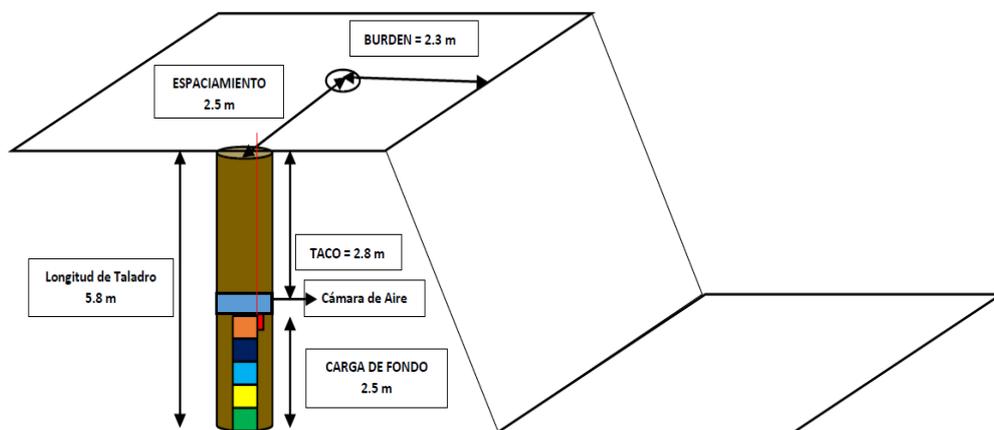
Figura 69
Perforación con Rock Drill, Frente 3 (0+475 a 0+505)



Factor de carga

Mostramos el factor de carga en la siguiente imagen y tabla.

Figura 70
Factor de Carga Taladros de Producción



Se realiza el carguío, con 05 capsulas seguidas y el testigo de activación

Tabla 9
Calculo de Factor de Carga.

Nº de Disparo	Burden (m)	Espaciamento (m)	Longitud (m)	Volumen (m3)	Mat. Pirotécnico (Kg)	F.C. (Kg/m3)
72	2.3	2.5	5.8	33.35	5.0	0.15

Resumen de parámetros geométricos

El total de materiales dispuestos para estas este disparo según protocolo son:

Tabla 10
Material pirotécnico para fragmentación 72.

Nº de Disparo	Fecha	Nº Taladros	Capsulas 1000 g	Capsulas 200 g	Capsulas 100 g	Jumper 6.0 m	Testigos de Activación
72	27.12.21	65	275	25	0	300	65

Tabla 11
Resumen de Parámetros Fragmentación 72.

Tipo de Taladros	Cantidad de Taladros	Diámetro (Pulg)	Altura Promedio (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Volumen (m3)	Nº Taladros Cargados	Nº Capsulas por Taladro	Total Capsulas	Capsula (g.)	Capsula (g.)	Capsula (g.)	Softbreaker (kg)	Factor de carga kg/m3
										100	200	1000		
Producción 1	13	3.00	5.80	2.30	2.50	433.55	13.00	4.00	52.00	0	1	3	41.60	0.10
Producción 2	52	3.00	5.80	2.30	2.50	1,734.20	52.00	5.00	260.00	0	0	5	260.00	0.15
Alivio	0													
Precorte	72	3.00	5.80	0.50	0.50	-								
Buffer 1	0													
Buffer 2	0													
Total Producción	65	-	-	-	-	-			-				-	-
SUMA	137					2,167.75			312.00				301.60	0.15

Fragmentación

Con los datos de campo se procede a elaborar el Diseño de Carga y el Protocolo de fragmentación que luego se emitirá al cliente para su aprobación y difusión.

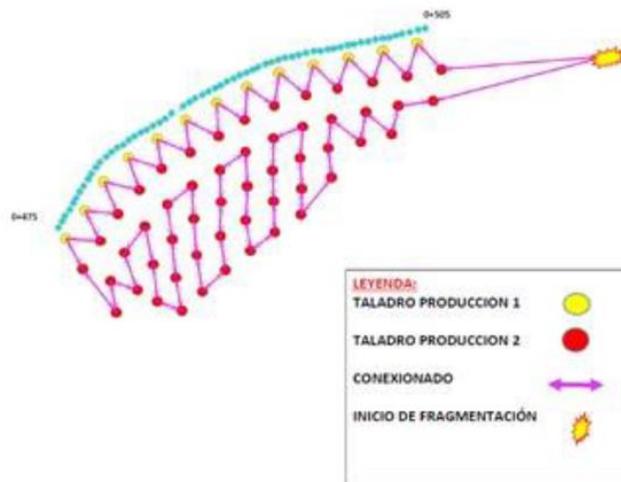
En la siguiente tabla se puede observar el diseño de carga para la fragmentación N° 072, Se obtuvo un volumen según topografía de 2167.75 m3. con él se realizó los cálculos.

Tabla 12
Diseño de Carga

DISEÑO DE CARGA		
TIPO DE TALADRO:	Producción 1	
TIPO MALLA	CUADRADA	
ESPACIAMIENTO	2.50	m
BURDEN	2.30	m
DIAMETRO	3.00	pulg
PROFUNDIDAD	5.80	m
CAPSULA INFERIOR 1	0.20	m
CAPSULA INFERIOR 2	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 3	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 4	0.50	m
CAMARA DE AIRE	1.00	m
TACO	3.10	m
FACTOR DE CARGA	0.10	kg/m ³
		Taladros Producción 1
		7.00
		6.00
		5.00
		4.00
		3.00
		2.00
		1.00
		0.00
		1
		Taco
		Camara de Aire
		Carga de Fondo
		1
TIPO DE TALADRO:	Producción 2	
TIPO MALLA	CUADRADA	
ESPACIAMIENTO	2.50	m
BURDEN	2.30	m
DIAMETRO	3.00	pulg
ALTURA	5.80	m
CAPSULA INFERIOR 1	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 2	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 3	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 4	0.50	m
CAPSULA INFERIOR 5	0.50	m
CAMARA DE AIRE	0.50	m
TACO	2.80	m
FACTOR DE CARGA	0.15	kg/m ³
		Taladros Alivio
		7.00
		6.00
		5.00
		4.00
		3.00
		2.00
		1.00
		0.00
		1
		Taco
		Camara de Aire
		Carga de Fondo
		1

La distribución de los taladros de vista en planta, como se puede ver en la imagen la secuencia de tiempos y el inicio de disparo, 65 taladros de producción, todos cargados, no se registró ningún taladro tapado.

Figura 71
Malla de Perforación y Secuencia de Salida.



Controles

Controles previos

Formato de requerimiento de materiales

Se han implementado controles previos al día de la fragmentación, entre ellos el formato de requerimiento de material, el cual es llenado por el especialista en pirotécnicos.

Figura 72
Requerimiento de materiales

CONSEJO REGIONAL JIVE JUNTA REGIONAL DE ICA		REQUERIMIENTO DE MATERIALES		450-PRY-V-0004	
		HOJA:	1 de 1		
		REVISIÓN:	1		
		FECHA:	20/10/2021		
CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER.					
Empresa		JME			
Supervisor de Fragmentación		Protocolo N° 72			
Área de Fragmentación		AVANTE - FRENTE 2			
Tipo de Fragmentación		EN PRODUCCIÓN			
Fecha		27-12-21	Hora de Inicio	10:00	Hora de Término
ACCESORIOS A UTILIZAR					
Item	Tipo		Cantidad		
BRASILEÑO					
1	JUMPER 2.5				
2	JUMPER 3.0				
3	JUMPER 3.5				
4	JUMPER 4.0				
5	JUMPER 4.5				
6	JUMPER 5.0				
7	JUMPER 5.5		512		
8	JUMPER 6.0				
9					
10					
MATERIAL PIROTECNICO					
1	CAPSULA SB VI		200		
2	CAPSULA SB III		40		
3	CAPSULA SB II				
4					
MATERIAL PIROTECNICO					
1	CONSOLA REG-AMERICADA (CULO AMARILLO)		50		
SUPERVISOR DE FRAGMENTACION JME		FIRMA		FECHA	
JHON ESPINOZA B		[Firma]		27-12-21	
ESPECIALISTA SOFTBREAKER		FIRMA		FECHA	
CHUCHON VILCA MAXIMO		[Firma]		27-12-21	

Verificación de continuidad del cable en el cerillo

Esto se realiza 24 horas antes de la fecha programada para la fragmentación, con la finalidad de detectar cerillos con fallas o defectuosos, que nos puedan generar alguna complicación al momento de la fragmentación.

Figura 73
 Check lista verificación de la continuidad de resistencia en el cable jumper
 fragmentación 1

PROYECTO		CONSTRUCCION DE ACCESO, ESTACION POZA COLECCION, ESTACION BOOSTER		FRAGMENTACION N°	
Lugar		Fabricación		Fecha	
Hora Inicio	Hora Final	Fabricación	Fragmentación N°	Fecha	
J. Cable 1	7:9:50	J. Cable 28	7:4:50	J. Cable 51	7:0:50
J. Cable 2	7:9:50	J. Cable 27	7:7:50	J. Cable 52	7:0:50
J. Cable 3	7:8:50	J. Cable 28	7:4:50	J. Cable 53	7:0:50
J. Cable 4	7:7:50	J. Cable 29	6:5:50	J. Cable 54	7:0:50
J. Cable 5	7:7:50	J. Cable 30	7:5:50	J. Cable 55	7:0:50
J. Cable 6	7:7:50	J. Cable 31	7:0:50	J. Cable 56	7:0:50
J. Cable 7	7:5:50	J. Cable 32	7:4:50	J. Cable 57	7:0:50
J. Cable 8	7:5:50	J. Cable 33	7:9:50	J. Cable 58	7:0:50
J. Cable 9	7:4:50	J. Cable 34	7:9:50	J. Cable 59	7:0:50
J. Cable 10	7:4:50	J. Cable 35	7:4:50	J. Cable 60	7:0:50
J. Cable 11	7:5:50	J. Cable 36	7:1:50	J. Cable 61	7:0:50
J. Cable 12	7:5:50	J. Cable 37	7:9:50	J. Cable 62	7:0:50
J. Cable 13	7:4:50	J. Cable 38	7:9:50	J. Cable 63	7:0:50
J. Cable 14	7:7:50	J. Cable 39	7:0:50	J. Cable 64	7:0:50
J. Cable 15	7:6:50	J. Cable 40	7:0:50	J. Cable 65	7:0:50
J. Cable 16	7:5:50	J. Cable 41	7:0:50	J. Cable 66	7:0:50
J. Cable 17	7:7:50	J. Cable 42	7:9:50	J. Cable 67	7:0:50
J. Cable 18	7:6:50	J. Cable 43	7:4:50	J. Cable 68	7:0:50
J. Cable 19	7:7:50	J. Cable 44	7:7:50	J. Cable 69	7:0:50
J. Cable 20	7:5:50	J. Cable 45	7:9:50	J. Cable 70	7:0:50
J. Cable 21	7:7:50	J. Cable 46	7:4:50	J. Cable 71	7:0:50
J. Cable 22	7:7:50	J. Cable 47	7:4:50	J. Cable 72	7:0:50
J. Cable 23	7:5:50	J. Cable 48	7:3:50	J. Cable 73	7:0:50
J. Cable 24	7:4:50	J. Cable 49	7:0:50	J. Cable 74	7:0:50
J. Cable 25	7:4:50	J. Cable 50	7:5:50	J. Cable 75	7:0:50
J. Cable 76	7:0:50	J. Cable 77	7:0:50	J. Cable 78	7:0:50
J. Cable 79	7:0:50	J. Cable 80	7:0:50	J. Cable 81	7:0:50
J. Cable 82	7:0:50	J. Cable 83	7:0:50	J. Cable 84	7:0:50
J. Cable 85	7:0:50	J. Cable 86	7:0:50	J. Cable 87	7:0:50
J. Cable 88	7:0:50	J. Cable 89	7:0:50	J. Cable 90	7:0:50
J. Cable 91	7:0:50	J. Cable 92	7:0:50	J. Cable 93	7:0:50
J. Cable 94	7:0:50	J. Cable 95	7:0:50	J. Cable 96	7:0:50
J. Cable 97	7:0:50	J. Cable 98	7:0:50	J. Cable 99	7:0:50
J. Cable 100	7:0:50	J. Cable 100	7:0:50	J. Cable 100	7:0:50

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME
 JOHN CAUINA

NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME
 CHUCHON VILCA MAXIMO

Figura 74
 Check list verificación de la continuidad de resistencia en el cable jumper,
 fragmentación 2

PROYECTO		CONSTRUCCION DE ACCESO, ESTACION POZA COLECCION, ESTACION BOOSTER		FRAGMENTACION N°	
Lugar		Fabricación		Fecha	
Hora Inicio	Hora Final	Fabricación	Fragmentación N°	Fecha	
J. Cable 1	7:7:50	J. Cable 28	7:4:50	J. Cable 51	7:7:50
J. Cable 2	7:7:50	J. Cable 27	7:4:50	J. Cable 52	7:5:50
J. Cable 3	7:7:50	J. Cable 28	7:4:50	J. Cable 53	7:5:50
J. Cable 4	7:7:50	J. Cable 29	7:4:50	J. Cable 54	7:5:50
J. Cable 5	7:7:50	J. Cable 30	7:7:50	J. Cable 55	7:5:50
J. Cable 6	7:7:50	J. Cable 31	7:7:50	J. Cable 56	7:5:50
J. Cable 7	7:5:50	J. Cable 32	7:5:50	J. Cable 57	7:5:50
J. Cable 8	7:4:50	J. Cable 33	7:5:50	J. Cable 58	7:5:50
J. Cable 9	7:7:50	J. Cable 34	7:5:50	J. Cable 59	7:5:50
J. Cable 10	7:7:50	J. Cable 35	7:5:50	J. Cable 60	7:5:50
J. Cable 11	7:6:50	J. Cable 36	7:5:50	J. Cable 61	7:5:50
J. Cable 12	7:6:50	J. Cable 37	7:6:50	J. Cable 62	7:5:50
J. Cable 13	7:6:50	J. Cable 38	7:6:50	J. Cable 63	7:5:50
J. Cable 14	7:6:50	J. Cable 39	7:7:50	J. Cable 64	7:5:50
J. Cable 15	7:6:50	J. Cable 40	7:7:50	J. Cable 65	7:5:50
J. Cable 16	7:6:50	J. Cable 41	7:5:50	J. Cable 66	7:5:50
J. Cable 17	7:6:50	J. Cable 42	7:5:50	J. Cable 67	7:5:50
J. Cable 18	7:6:50	J. Cable 43	7:5:50	J. Cable 68	7:5:50
J. Cable 19	7:6:50	J. Cable 44	7:7:50	J. Cable 69	7:5:50
J. Cable 20	7:6:50	J. Cable 45	7:6:50	J. Cable 70	7:5:50
J. Cable 21	7:6:50	J. Cable 46	7:5:50	J. Cable 71	7:5:50
J. Cable 22	7:6:50	J. Cable 47	7:5:50	J. Cable 72	7:5:50
J. Cable 23	7:6:50	J. Cable 48	7:5:50	J. Cable 73	7:5:50
J. Cable 24	7:6:50	J. Cable 49	7:5:50	J. Cable 74	7:5:50
J. Cable 25	7:7:50	J. Cable 50	7:5:50	J. Cable 75	7:5:50
J. Cable 76	7:5:50	J. Cable 77	7:5:50	J. Cable 78	7:5:50
J. Cable 79	7:5:50	J. Cable 80	7:5:50	J. Cable 81	7:5:50
J. Cable 82	7:5:50	J. Cable 83	7:5:50	J. Cable 84	7:5:50
J. Cable 85	7:5:50	J. Cable 86	7:5:50	J. Cable 87	7:5:50
J. Cable 88	7:5:50	J. Cable 89	7:5:50	J. Cable 90	7:5:50
J. Cable 91	7:5:50	J. Cable 92	7:5:50	J. Cable 93	7:5:50
J. Cable 94	7:5:50	J. Cable 95	7:5:50	J. Cable 96	7:5:50
J. Cable 97	7:5:50	J. Cable 98	7:5:50	J. Cable 99	7:5:50
J. Cable 100	7:5:50	J. Cable 100	7:5:50	J. Cable 100	7:5:50

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME
 JOHN CAUINA

NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME
 CHUCHON VILCA MAXIMO

Figura 75
Check list verificación de la continuidad de resistencia en el jumper cable, fragmentación 3

CONTINUIDAD JME		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE RESISTENCIA EN EL JUMPER CABLE - ALMACEN"		450-PR1-V-0003	
				MODA	1
				REVISIÓN	1
				FECHA	20/10/2021
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER.			Fragmentación N°:	72
Lugar:	Mazaca Pindaco			Fecha:	25-12-21
Hora Inicio:	Hora Final:	Fabricación:	Estratifica		
			Estratifica		
J. Cable 1	Ohm Long. 17 5.00	J. Cable 26	Ohm Long. 27 5.00	J. Cable 51	Ohm Long. 15 4.00
J. Cable 2	17 5.00	J. Cable 27	27 5.00	J. Cable 52	17 4.00
J. Cable 3	17 5.00	J. Cable 28	27 5.00	J. Cable 53	17 4.00
J. Cable 4	17 5.00	J. Cable 29	27 5.00	J. Cable 54	17 4.00
J. Cable 5	17 5.00	J. Cable 30	27 5.00	J. Cable 55	17 4.00
J. Cable 6	17 5.00	J. Cable 31	27 5.00	J. Cable 56	17 4.00
J. Cable 7	17 5.00	J. Cable 32	27 5.00	J. Cable 57	17 4.00
J. Cable 8	17 5.00	J. Cable 33	27 5.00	J. Cable 58	17 4.00
J. Cable 9	17 5.00	J. Cable 34	27 5.00	J. Cable 59	17 4.00
J. Cable 10	17 5.00	J. Cable 35	27 5.00	J. Cable 60	17 4.00
J. Cable 11	17 5.00	J. Cable 36	27 5.00	J. Cable 61	17 4.00
J. Cable 12	17 5.00	J. Cable 37	27 5.00	J. Cable 62	17 4.00
J. Cable 13	17 5.00	J. Cable 38	27 5.00	J. Cable 63	17 4.00
J. Cable 14	17 5.00	J. Cable 39	27 5.00	J. Cable 64	17 4.00
J. Cable 15	17 5.00	J. Cable 40	27 5.00	J. Cable 65	17 4.00
J. Cable 16	17 5.00	J. Cable 41	27 5.00	J. Cable 66	17 4.00
J. Cable 17	17 5.00	J. Cable 42	27 5.00	J. Cable 67	17 4.00
J. Cable 18	17 5.00	J. Cable 43	27 5.00	J. Cable 68	17 4.00
J. Cable 19	17 5.00	J. Cable 44	27 5.00	J. Cable 69	17 4.00
J. Cable 20	17 5.00	J. Cable 45	27 5.00	J. Cable 70	17 4.00
J. Cable 21	17 5.00	J. Cable 46	27 5.00	J. Cable 71	17 4.00
J. Cable 22	17 5.00	J. Cable 47	27 5.00	J. Cable 72	17 4.00
J. Cable 23	17 5.00	J. Cable 48	27 5.00	J. Cable 73	17 4.00
J. Cable 24	17 5.00	J. Cable 49	27 5.00	J. Cable 74	17 4.00
J. Cable 25	17 5.00	J. Cable 50	27 5.00	J. Cable 75	17 4.00
J. Cable 51	15 4.00	J. Cable 76	15 4.00	J. Cable 100	17 4.00
J. Cable 52	17 4.00	J. Cable 77	17 4.00		
J. Cable 53	17 4.00	J. Cable 78	17 4.00		
J. Cable 54	17 4.00	J. Cable 79	17 4.00		
J. Cable 55	17 4.00	J. Cable 80	17 4.00		
J. Cable 56	17 4.00	J. Cable 81	17 4.00		
J. Cable 57	17 4.00	J. Cable 82	17 4.00		
J. Cable 58	17 4.00	J. Cable 83	17 4.00		
J. Cable 59	17 4.00	J. Cable 84	17 4.00		
J. Cable 60	17 4.00	J. Cable 85	17 4.00		
J. Cable 61	17 4.00	J. Cable 86	17 4.00		
J. Cable 62	17 4.00	J. Cable 87	17 4.00		
J. Cable 63	17 4.00	J. Cable 88	17 4.00		
J. Cable 64	17 4.00	J. Cable 89	17 4.00		
J. Cable 65	17 4.00	J. Cable 90	17 4.00		
J. Cable 66	17 4.00	J. Cable 91	17 4.00		
J. Cable 67	17 4.00	J. Cable 92	17 4.00		
J. Cable 68	17 4.00	J. Cable 93	17 4.00		
J. Cable 69	17 4.00	J. Cable 94	17 4.00		
J. Cable 70	17 4.00	J. Cable 95	17 4.00		
J. Cable 71	17 4.00	J. Cable 96	17 4.00		
J. Cable 72	17 4.00	J. Cable 97	17 4.00		
J. Cable 73	17 4.00	J. Cable 98	17 4.00		
J. Cable 74	17 4.00	J. Cable 99	17 4.00		
J. Cable 75	17 4.00	J. Cable 100	17 4.00		

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME
JOHN ESCOBAR

NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME
CHUCHON VILCA MÁXIMO

Figura 76
Check list verificación de la continuidad de resistencia en el jumper cable, fragmentación 4

CONTINUIDAD JME		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE RESISTENCIA EN EL JUMPER CABLE - ALMACEN"		450-PR1-V-0003	
				MODA	1
				REVISIÓN	1
				FECHA	20/10/2021
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER.			Fragmentación N°:	72
Lugar:	Mazaca Pindaco			Fecha:	25-12-21
Hora Inicio:	Hora Final:	Fabricación:	Estratifica		
			Estratifica		
J. Cable 1	Ohm Long. 17 5.00	J. Cable 26	Ohm Long.	J. Cable 51	Ohm Long.
J. Cable 2	17 4.00	J. Cable 27		J. Cable 52	J. Cable 76
J. Cable 3	17 4.00	J. Cable 28		J. Cable 53	J. Cable 77
J. Cable 4	17 4.00	J. Cable 29		J. Cable 54	J. Cable 78
J. Cable 5	17 4.00	J. Cable 30		J. Cable 55	J. Cable 79
J. Cable 6	17 4.00	J. Cable 31		J. Cable 56	J. Cable 80
J. Cable 7	17 4.00	J. Cable 32		J. Cable 57	J. Cable 81
J. Cable 8	17 4.00	J. Cable 33		J. Cable 58	J. Cable 82
J. Cable 9	17 4.00	J. Cable 34		J. Cable 59	J. Cable 83
J. Cable 10	17 4.00	J. Cable 35		J. Cable 60	J. Cable 84
J. Cable 11	17 4.00	J. Cable 36		J. Cable 61	J. Cable 85
J. Cable 12	17 4.00	J. Cable 37		J. Cable 62	J. Cable 86
J. Cable 13	17 4.00	J. Cable 38		J. Cable 63	J. Cable 87
J. Cable 14		J. Cable 39		J. Cable 64	J. Cable 88
J. Cable 15		J. Cable 40		J. Cable 65	J. Cable 89
J. Cable 16		J. Cable 41		J. Cable 66	J. Cable 90
J. Cable 17		J. Cable 42		J. Cable 67	J. Cable 91
J. Cable 18		J. Cable 43		J. Cable 68	J. Cable 92
J. Cable 19		J. Cable 44		J. Cable 69	J. Cable 93
J. Cable 20		J. Cable 45		J. Cable 70	J. Cable 94
J. Cable 21		J. Cable 46		J. Cable 71	J. Cable 95
J. Cable 22		J. Cable 47		J. Cable 72	J. Cable 96
J. Cable 23		J. Cable 48		J. Cable 73	J. Cable 97
J. Cable 24		J. Cable 49		J. Cable 74	J. Cable 98
J. Cable 25		J. Cable 50		J. Cable 75	J. Cable 99
J. Cable 51		J. Cable 76		J. Cable 100	
J. Cable 52		J. Cable 77			
J. Cable 53		J. Cable 78			
J. Cable 54		J. Cable 79			
J. Cable 55		J. Cable 80			
J. Cable 56		J. Cable 81			
J. Cable 57		J. Cable 82			
J. Cable 58		J. Cable 83			
J. Cable 59		J. Cable 84			
J. Cable 60		J. Cable 85			
J. Cable 61		J. Cable 86			
J. Cable 62		J. Cable 87			
J. Cable 63		J. Cable 88			
J. Cable 64		J. Cable 89			
J. Cable 65		J. Cable 90			
J. Cable 66		J. Cable 91			
J. Cable 67		J. Cable 92			
J. Cable 68		J. Cable 93			
J. Cable 69		J. Cable 94			
J. Cable 70		J. Cable 95			
J. Cable 71		J. Cable 96			
J. Cable 72		J. Cable 97			
J. Cable 73		J. Cable 98			
J. Cable 74		J. Cable 99			
J. Cable 75		J. Cable 100			

OBSERVACIONES:

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME
JOHN ESCOBAR

NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME
CHUCHON VILCA MÁXIMO

Medición de taladros antes del carguío

Esto se realiza antes de iniciar el carguío de taladros con material pirotécnico, el cual es realizado por un operario de perforación, con la finalidad de verificar que los taladros tengan la altura indicada en el diseño de carga. Se realizó la medición de los 65 taladros.

Medición realizada (65 Taladros) antes de iniciar el proceso de carguío para fragmentación.

Figura 77
Verificación de los taladros perforados

PROYECTO		CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACION POZA COLLECTION, ESTACION BOOSTER Y EXTENSION TUNEL DE CANTON		PERFORACION N°		450-PRT-V-0009	
PROGRESIVA		0+475 (W) 0+505		72		Hoja: 1 de 1	
LUGAR		MOSH FONTE 3		FECHA		Revisión: 1	
						Fecha: 20/10/2021	
ITEM	ID. DE TALADRO	ALTURA TEORICA	ALTURA REAL	INCUNACION	USE (X) EN CASO HAYA PRESENCIA DE AGUA O ESTE SECO		OBSERVACIONES
					SECO	CON AGUA	
1	01	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	02	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	03	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	04	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	05	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	06	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	07	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	08	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	09	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	10	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	11	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	12	5.8	5.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	13	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	14	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	15	5.8	5.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	16	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	17	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	18	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	19	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	20	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	21	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	22	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	23	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	24	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	25	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	26	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	27	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28	28	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29	29	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30	30	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31	31	5.8	6.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32	32	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	33	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	34	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
35	35	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
36	36	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
37	37	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
38	38	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
39	39	5.8	5.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
40	40	5.8	5.8		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
41	41	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
42	42	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
43	43	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
44	44	5.8	5.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
45	45	5.8	6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Nombre del Supervisor de Perforación y Fragmentación: JOHN ESQUIVA B.

Firma: [Firma]

Figura 77
Verificación de los taladros perforados

PROYECTO		CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACION POZA COLLECTION, ESTACION BOMBEEY EXTENSION TUNEL DE CANTARILLAS		PERFORACION N°		FECHA	
PROGRESIVA		0+125 @ 0+505		72		27. 12. 21	
LUGAR		ATAJIL MONTA 3					
ITEM	ID. DE TALADRO	ALTURA (PESCA)	ALTURA REAL	INCLINACION	SECO	CON AGUA	OBSERVACIONES
1	46	5.8	6		/		
2	47	5.8	5.8		/		
3	48	5.8	5.8		/		
4	49	5.8	5.8		/		
5	50	5.8	5.8		/		
6	51	5.8	5.8		/		
7	52	5.8	5.8		/		
8	53	5.8	5.8		/		
9	54	5.8	5.8		/		
10	55	5.8	5.8		/		
11	56	5.8	5.8		/		
12	57	5.8	5.8		/		
13	58	5.8	5.8		/		
14	59	5.8	5.8		/		
15	60	5.8	5.8		/		
16	61	5.8	5.8		/		
17	62	5.8	5.8		/		
18	63	5.8	5.8		/		
19	64	5.8	5.8		/		
20	65	5.8	5.8		/		
21	66	5.8	5.8		/		
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
NOMBRE DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y PRACIMENTACION							
JOHN EDUARDO B.							

Controles durante el carguío

Se inicia la jornada laboral 6:00 AM, con el reparto de guardia y asignación de funciones para el carguío

Se tienen los siguientes controles durante el carguío:

Verificación de continuidad del material a su llegada a campo

Este control se realiza una vez que el material haya llegado a campo y se verifica su operatividad antes del carguío en el taladro.

Figura 78
Verificación de continuidad del material a su llegada a campo

PROYECTO		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE RESISTENCIA EN EL JUMPER CABLE - EN CAMPO"		450-PRV-0005																																																																																																																																																																																																																	
				HQJA	1 de 1																																																																																																																																																																																																																
				REV.	1																																																																																																																																																																																																																
				FECHA	20/10/2021																																																																																																																																																																																																																
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECONTACIÓN.			Fragmentación N°: 72																																																																																																																																																																																																																		
Lugar: AYANI PRONTE 3			Fecha: 27/12/21																																																																																																																																																																																																																		
Hora Inicio:	06:00	Hora Final:	07:00	Fabricación:	Brasilera																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J. Cable 1</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 26</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 51</td><td>2.7 5.0</td><td>J. Cable 76</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 2</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 27</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 52</td><td>2.7 5.0</td><td>J. Cable 77</td><td>2.3 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 3</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 28</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 53</td><td>2.7 5.0</td><td>J. Cable 78</td><td>2.3 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 4</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 29</td><td>2.5 5.0</td><td>J. Cable 54</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 79</td><td>2.1 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 5</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 30</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 55</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 80</td><td>1.3 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 6</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 31</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 56</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 81</td><td>1.5 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 7</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 32</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 57</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 82</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 8</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 33</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 58</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 83</td><td>1.2 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 9</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 34</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 59</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 84</td><td>1.5 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 10</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 35</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 60</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 85</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 11</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 36</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 61</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 86</td><td>1.2 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 12</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 37</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 62</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 87</td><td>1.2 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 13</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 38</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 63</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 88</td><td>1.9 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 14</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 39</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 64</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 89</td><td>1.5 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 15</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 40</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 65</td><td>2.7 5.0</td><td>J. Cable 90</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 16</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 41</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 66</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 91</td><td>1.5 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 17</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 42</td><td>2.7 5.0</td><td>J. Cable 67</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 92</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 18</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 43</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 68</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 93</td><td>1.7 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 19</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 44</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 69</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 94</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 20</td><td>2.4 5.0</td><td>J. Cable 45</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 70</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 95</td><td>1.9 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 21</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 46</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 71</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 96</td><td>1.2 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 22</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 47</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 72</td><td>2.3 5.0</td><td>J. Cable 97</td><td>1.9 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 23</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 48</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 73</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 98</td><td>1.7 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 24</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 49</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 74</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 99</td><td>1.6 4.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 25</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 50</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 75</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 100</td><td>1.5 4.0</td></tr> </tbody> </table>						Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		J. Cable 1	2.2 5.0	J. Cable 26	2.2 5.0	J. Cable 51	2.7 5.0	J. Cable 76	2.2 5.0	J. Cable 2	2.1 5.0	J. Cable 27	2.3 5.0	J. Cable 52	2.7 5.0	J. Cable 77	2.3 5.0	J. Cable 3	2.2 5.0	J. Cable 28	2.4 5.0	J. Cable 53	2.7 5.0	J. Cable 78	2.3 5.0	J. Cable 4	2.3 5.0	J. Cable 29	2.5 5.0	J. Cable 54	2.4 5.0	J. Cable 79	2.1 5.0	J. Cable 5	2.3 5.0	J. Cable 30	2.2 5.0	J. Cable 55	2.1 5.0	J. Cable 80	1.3 5.0	J. Cable 6	2.4 5.0	J. Cable 31	2.3 5.0	J. Cable 56	2.3 5.0	J. Cable 81	1.5 4.0	J. Cable 7	2.4 5.0	J. Cable 32	2.4 5.0	J. Cable 57	2.3 5.0	J. Cable 82	1.6 4.0	J. Cable 8	2.4 5.0	J. Cable 33	2.4 5.0	J. Cable 58	2.3 5.0	J. Cable 83	1.2 4.0	J. Cable 9	2.1 5.0	J. Cable 34	2.2 5.0	J. Cable 59	2.1 5.0	J. Cable 84	1.5 4.0	J. Cable 10	2.2 5.0	J. Cable 35	2.1 5.0	J. Cable 60	2.2 5.0	J. Cable 85	1.6 4.0	J. Cable 11	2.2 5.0	J. Cable 36	2.1 5.0	J. Cable 61	2.2 5.0	J. Cable 86	1.2 4.0	J. Cable 12	2.1 5.0	J. Cable 37	2.2 5.0	J. Cable 62	2.2 5.0	J. Cable 87	1.2 4.0	J. Cable 13	2.1 5.0	J. Cable 38	2.1 5.0	J. Cable 63	2.2 5.0	J. Cable 88	1.9 4.0	J. Cable 14	2.1 5.0	J. Cable 39	2.2 5.0	J. Cable 64	2.2 5.0	J. Cable 89	1.5 4.0	J. Cable 15	2.2 5.0	J. Cable 40	2.3 5.0	J. Cable 65	2.7 5.0	J. Cable 90	1.6 4.0	J. Cable 16	2.3 5.0	J. Cable 41	2.4 5.0	J. Cable 66	2.2 5.0	J. Cable 91	1.5 4.0	J. Cable 17	2.2 5.0	J. Cable 42	2.7 5.0	J. Cable 67	2.1 5.0	J. Cable 92	1.6 4.0	J. Cable 18	2.2 5.0	J. Cable 43	2.2 5.0	J. Cable 68	2.1 5.0	J. Cable 93	1.7 4.0	J. Cable 19	2.3 5.0	J. Cable 44	2.2 5.0	J. Cable 69	2.1 5.0	J. Cable 94	1.6 4.0	J. Cable 20	2.4 5.0	J. Cable 45	2.3 5.0	J. Cable 70	2.2 5.0	J. Cable 95	1.9 4.0	J. Cable 21	2.3 5.0	J. Cable 46	2.3 5.0	J. Cable 71	2.3 5.0	J. Cable 96	1.2 4.0	J. Cable 22	2.2 5.0	J. Cable 47	2.3 5.0	J. Cable 72	2.3 5.0	J. Cable 97	1.9 4.0	J. Cable 23	2.2 5.0	J. Cable 48	2.1 5.0	J. Cable 73	2.1 5.0	J. Cable 98	1.7 4.0	J. Cable 24	2.1 5.0	J. Cable 49	2.2 5.0	J. Cable 74	2.2 5.0	J. Cable 99	1.6 4.0	J. Cable 25	2.1 5.0	J. Cable 50	2.1 5.0	J. Cable 75	2.2 5.0	J. Cable 100	1.5 4.0
Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.																																																																																																																																																																																																															
J. Cable 1	2.2 5.0	J. Cable 26	2.2 5.0	J. Cable 51	2.7 5.0	J. Cable 76	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 2	2.1 5.0	J. Cable 27	2.3 5.0	J. Cable 52	2.7 5.0	J. Cable 77	2.3 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 3	2.2 5.0	J. Cable 28	2.4 5.0	J. Cable 53	2.7 5.0	J. Cable 78	2.3 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 4	2.3 5.0	J. Cable 29	2.5 5.0	J. Cable 54	2.4 5.0	J. Cable 79	2.1 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 5	2.3 5.0	J. Cable 30	2.2 5.0	J. Cable 55	2.1 5.0	J. Cable 80	1.3 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 6	2.4 5.0	J. Cable 31	2.3 5.0	J. Cable 56	2.3 5.0	J. Cable 81	1.5 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 7	2.4 5.0	J. Cable 32	2.4 5.0	J. Cable 57	2.3 5.0	J. Cable 82	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 8	2.4 5.0	J. Cable 33	2.4 5.0	J. Cable 58	2.3 5.0	J. Cable 83	1.2 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 9	2.1 5.0	J. Cable 34	2.2 5.0	J. Cable 59	2.1 5.0	J. Cable 84	1.5 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 10	2.2 5.0	J. Cable 35	2.1 5.0	J. Cable 60	2.2 5.0	J. Cable 85	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 11	2.2 5.0	J. Cable 36	2.1 5.0	J. Cable 61	2.2 5.0	J. Cable 86	1.2 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 12	2.1 5.0	J. Cable 37	2.2 5.0	J. Cable 62	2.2 5.0	J. Cable 87	1.2 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 13	2.1 5.0	J. Cable 38	2.1 5.0	J. Cable 63	2.2 5.0	J. Cable 88	1.9 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 14	2.1 5.0	J. Cable 39	2.2 5.0	J. Cable 64	2.2 5.0	J. Cable 89	1.5 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 15	2.2 5.0	J. Cable 40	2.3 5.0	J. Cable 65	2.7 5.0	J. Cable 90	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 16	2.3 5.0	J. Cable 41	2.4 5.0	J. Cable 66	2.2 5.0	J. Cable 91	1.5 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 17	2.2 5.0	J. Cable 42	2.7 5.0	J. Cable 67	2.1 5.0	J. Cable 92	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 18	2.2 5.0	J. Cable 43	2.2 5.0	J. Cable 68	2.1 5.0	J. Cable 93	1.7 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 19	2.3 5.0	J. Cable 44	2.2 5.0	J. Cable 69	2.1 5.0	J. Cable 94	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 20	2.4 5.0	J. Cable 45	2.3 5.0	J. Cable 70	2.2 5.0	J. Cable 95	1.9 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 21	2.3 5.0	J. Cable 46	2.3 5.0	J. Cable 71	2.3 5.0	J. Cable 96	1.2 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 22	2.2 5.0	J. Cable 47	2.3 5.0	J. Cable 72	2.3 5.0	J. Cable 97	1.9 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 23	2.2 5.0	J. Cable 48	2.1 5.0	J. Cable 73	2.1 5.0	J. Cable 98	1.7 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 24	2.1 5.0	J. Cable 49	2.2 5.0	J. Cable 74	2.2 5.0	J. Cable 99	1.6 4.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 25	2.1 5.0	J. Cable 50	2.1 5.0	J. Cable 75	2.2 5.0	J. Cable 100	1.5 4.0																																																																																																																																																																																																														
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																					
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACIÓN Y FRAGMENTACIÓN JME																																																																																																																																																																																																																					
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME																																																																																																																																																																																																																					

PROYECTO		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE RESISTENCIA EN EL JUMPER CABLE - EN CAMPO"		450-PRV-0005																																																																																																																																																																																																																	
				HQJA	1 de 1																																																																																																																																																																																																																
				REV.	1																																																																																																																																																																																																																
				FECHA	20/10/2021																																																																																																																																																																																																																
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECONTACIÓN.			Fragmentación N°: 72																																																																																																																																																																																																																		
Lugar: AYANI PRONTE 3			Fecha: 27/12/21																																																																																																																																																																																																																		
Hora Inicio:	06:00	Hora Final:	07:00	Fabricación:	Brasilera																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> <th colspan="2">Ohm Long.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>J. Cable 1</td><td>2.1 5.0</td><td>J. Cable 26</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 51</td><td>2.9 5.0</td><td>J. Cable 76</td><td>2.7 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 2</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 27</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 52</td><td>1.2 5.0</td><td>J. Cable 77</td><td>2.5 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 3</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 28</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 53</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 78</td><td>2.9 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 4</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 29</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 54</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 79</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 5</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 30</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 55</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 80</td><td>2.1 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 6</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 31</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 56</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 81</td><td>2.1 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 7</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 32</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 57</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 82</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 8</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 33</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 58</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 83</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 9</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 34</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 59</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 84</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 10</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 35</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 60</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 85</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 11</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 36</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 61</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 86</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 12</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 37</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 62</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 87</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 13</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 38</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 63</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 88</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 14</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 39</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 64</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 89</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 15</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 40</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 65</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 90</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 16</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 41</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 66</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 91</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 17</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 42</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 67</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 92</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 18</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 43</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 68</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 93</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 19</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 44</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 69</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 94</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 20</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 45</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 70</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 95</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 21</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 46</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 71</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 96</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 22</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 47</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 72</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 97</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 23</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 48</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 73</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 98</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 24</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 49</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 74</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 99</td><td>2.2 5.0</td></tr> <tr><td>J. Cable 25</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 50</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 75</td><td>2.2 5.0</td><td>J. Cable 100</td><td>2.2 5.0</td></tr> </tbody> </table>						Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		J. Cable 1	2.1 5.0	J. Cable 26	2.2 5.0	J. Cable 51	2.9 5.0	J. Cable 76	2.7 5.0	J. Cable 2	2.2 5.0	J. Cable 27	2.2 5.0	J. Cable 52	1.2 5.0	J. Cable 77	2.5 5.0	J. Cable 3	2.2 5.0	J. Cable 28	2.2 5.0	J. Cable 53	2.2 5.0	J. Cable 78	2.9 5.0	J. Cable 4	2.2 5.0	J. Cable 29	2.2 5.0	J. Cable 54	2.2 5.0	J. Cable 79	2.2 5.0	J. Cable 5	2.2 5.0	J. Cable 30	2.2 5.0	J. Cable 55	2.2 5.0	J. Cable 80	2.1 5.0	J. Cable 6	2.2 5.0	J. Cable 31	2.2 5.0	J. Cable 56	2.2 5.0	J. Cable 81	2.1 5.0	J. Cable 7	2.2 5.0	J. Cable 32	2.2 5.0	J. Cable 57	2.2 5.0	J. Cable 82	2.2 5.0	J. Cable 8	2.2 5.0	J. Cable 33	2.2 5.0	J. Cable 58	2.2 5.0	J. Cable 83	2.2 5.0	J. Cable 9	2.2 5.0	J. Cable 34	2.2 5.0	J. Cable 59	2.2 5.0	J. Cable 84	2.2 5.0	J. Cable 10	2.2 5.0	J. Cable 35	2.2 5.0	J. Cable 60	2.2 5.0	J. Cable 85	2.2 5.0	J. Cable 11	2.2 5.0	J. Cable 36	2.2 5.0	J. Cable 61	2.2 5.0	J. Cable 86	2.2 5.0	J. Cable 12	2.2 5.0	J. Cable 37	2.2 5.0	J. Cable 62	2.2 5.0	J. Cable 87	2.2 5.0	J. Cable 13	2.2 5.0	J. Cable 38	2.2 5.0	J. Cable 63	2.2 5.0	J. Cable 88	2.2 5.0	J. Cable 14	2.2 5.0	J. Cable 39	2.2 5.0	J. Cable 64	2.2 5.0	J. Cable 89	2.2 5.0	J. Cable 15	2.2 5.0	J. Cable 40	2.2 5.0	J. Cable 65	2.2 5.0	J. Cable 90	2.2 5.0	J. Cable 16	2.2 5.0	J. Cable 41	2.2 5.0	J. Cable 66	2.2 5.0	J. Cable 91	2.2 5.0	J. Cable 17	2.2 5.0	J. Cable 42	2.2 5.0	J. Cable 67	2.2 5.0	J. Cable 92	2.2 5.0	J. Cable 18	2.2 5.0	J. Cable 43	2.2 5.0	J. Cable 68	2.2 5.0	J. Cable 93	2.2 5.0	J. Cable 19	2.2 5.0	J. Cable 44	2.2 5.0	J. Cable 69	2.2 5.0	J. Cable 94	2.2 5.0	J. Cable 20	2.2 5.0	J. Cable 45	2.2 5.0	J. Cable 70	2.2 5.0	J. Cable 95	2.2 5.0	J. Cable 21	2.2 5.0	J. Cable 46	2.2 5.0	J. Cable 71	2.2 5.0	J. Cable 96	2.2 5.0	J. Cable 22	2.2 5.0	J. Cable 47	2.2 5.0	J. Cable 72	2.2 5.0	J. Cable 97	2.2 5.0	J. Cable 23	2.2 5.0	J. Cable 48	2.2 5.0	J. Cable 73	2.2 5.0	J. Cable 98	2.2 5.0	J. Cable 24	2.2 5.0	J. Cable 49	2.2 5.0	J. Cable 74	2.2 5.0	J. Cable 99	2.2 5.0	J. Cable 25	2.2 5.0	J. Cable 50	2.2 5.0	J. Cable 75	2.2 5.0	J. Cable 100	2.2 5.0
Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.		Ohm Long.																																																																																																																																																																																																															
J. Cable 1	2.1 5.0	J. Cable 26	2.2 5.0	J. Cable 51	2.9 5.0	J. Cable 76	2.7 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 2	2.2 5.0	J. Cable 27	2.2 5.0	J. Cable 52	1.2 5.0	J. Cable 77	2.5 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 3	2.2 5.0	J. Cable 28	2.2 5.0	J. Cable 53	2.2 5.0	J. Cable 78	2.9 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 4	2.2 5.0	J. Cable 29	2.2 5.0	J. Cable 54	2.2 5.0	J. Cable 79	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 5	2.2 5.0	J. Cable 30	2.2 5.0	J. Cable 55	2.2 5.0	J. Cable 80	2.1 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 6	2.2 5.0	J. Cable 31	2.2 5.0	J. Cable 56	2.2 5.0	J. Cable 81	2.1 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 7	2.2 5.0	J. Cable 32	2.2 5.0	J. Cable 57	2.2 5.0	J. Cable 82	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 8	2.2 5.0	J. Cable 33	2.2 5.0	J. Cable 58	2.2 5.0	J. Cable 83	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 9	2.2 5.0	J. Cable 34	2.2 5.0	J. Cable 59	2.2 5.0	J. Cable 84	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 10	2.2 5.0	J. Cable 35	2.2 5.0	J. Cable 60	2.2 5.0	J. Cable 85	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 11	2.2 5.0	J. Cable 36	2.2 5.0	J. Cable 61	2.2 5.0	J. Cable 86	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 12	2.2 5.0	J. Cable 37	2.2 5.0	J. Cable 62	2.2 5.0	J. Cable 87	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 13	2.2 5.0	J. Cable 38	2.2 5.0	J. Cable 63	2.2 5.0	J. Cable 88	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 14	2.2 5.0	J. Cable 39	2.2 5.0	J. Cable 64	2.2 5.0	J. Cable 89	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 15	2.2 5.0	J. Cable 40	2.2 5.0	J. Cable 65	2.2 5.0	J. Cable 90	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 16	2.2 5.0	J. Cable 41	2.2 5.0	J. Cable 66	2.2 5.0	J. Cable 91	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 17	2.2 5.0	J. Cable 42	2.2 5.0	J. Cable 67	2.2 5.0	J. Cable 92	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 18	2.2 5.0	J. Cable 43	2.2 5.0	J. Cable 68	2.2 5.0	J. Cable 93	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 19	2.2 5.0	J. Cable 44	2.2 5.0	J. Cable 69	2.2 5.0	J. Cable 94	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 20	2.2 5.0	J. Cable 45	2.2 5.0	J. Cable 70	2.2 5.0	J. Cable 95	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 21	2.2 5.0	J. Cable 46	2.2 5.0	J. Cable 71	2.2 5.0	J. Cable 96	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 22	2.2 5.0	J. Cable 47	2.2 5.0	J. Cable 72	2.2 5.0	J. Cable 97	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 23	2.2 5.0	J. Cable 48	2.2 5.0	J. Cable 73	2.2 5.0	J. Cable 98	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 24	2.2 5.0	J. Cable 49	2.2 5.0	J. Cable 74	2.2 5.0	J. Cable 99	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
J. Cable 25	2.2 5.0	J. Cable 50	2.2 5.0	J. Cable 75	2.2 5.0	J. Cable 100	2.2 5.0																																																																																																																																																																																																														
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																					
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACIÓN Y FRAGMENTACIÓN JME																																																																																																																																																																																																																					
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME																																																																																																																																																																																																																					

Verificación de continuidad por taladro, post atacado y conexasiónado

Esta verificación se realiza luego que se han cargado todos los taladros, se realiza la conexión de terminales en cada pozo. Se verifica en este proceso que haya continuidad en cada taladro.

Figura 79

Verificación de continuidad por taladro, post atacado y conexasiónado

CONSORCIO JME OBRAS PUE DE PEREA		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE RESISTENCIA EN EL JUMPER CABLE - EN EL TALADRO"		450-PRT-V-0006	
				HOJA	1 de 1
				REV.	1
				FECHA	20/10/2021
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECANTACIÓN.			Fragmentación N°:	72
Lugar:	640511 PUEA 3			Fecha:	22.12.21
Hora Inicio:	10:00	Hora Final:	11:00	Fabricación:	Brasileña
Ohm Long		Ohm Long		Ohm Long	
J. Cable 1	109 5.8	J. Cable 26	90 5.8	J. Cable 51	88 5.8
J. Cable 2	82 5.8	J. Cable 27	92 5.8	J. Cable 52	88 5.8
J. Cable 3	94 5.8	J. Cable 28	88 5.8	J. Cable 53	92 5.8
J. Cable 4	96 5.8	J. Cable 29	89 5.8	J. Cable 54	94 5.8
J. Cable 5	82 5.8	J. Cable 30	88 5.8	J. Cable 55	96 5.8
J. Cable 6	88 5.8	J. Cable 31	9 5.8	J. Cable 56	88 5.8
J. Cable 7	82 5.8	J. Cable 32	92 5.8	J. Cable 57	92 5.8
J. Cable 8	84 5.8	J. Cable 33	94 5.8	J. Cable 58	90 5.8
J. Cable 9	86 5.8	J. Cable 34	98 5.8	J. Cable 59	88 5.8
J. Cable 10	94 5.8	J. Cable 35	94 5.8	J. Cable 60	88 5.8
J. Cable 11	92 5.8	J. Cable 36	86 5.8	J. Cable 61	89 5.8
J. Cable 12	92 5.8	J. Cable 37	96 5.8	J. Cable 62	88 5.8
J. Cable 13	94 5.8	J. Cable 38	82 5.8	J. Cable 63	88 5.8
J. Cable 14	84 5.8	J. Cable 39	84 5.8	J. Cable 64	89 5.8
J. Cable 15	92 5.8	J. Cable 40	86 5.8	J. Cable 65	90 5.8
J. Cable 16	92 5.8	J. Cable 41	87 5.8	J. Cable 66	
J. Cable 17	94 5.8	J. Cable 42	88 5.8	J. Cable 67	
J. Cable 18	86 5.8	J. Cable 43	88 5.8	J. Cable 68	
J. Cable 19	87 5.8	J. Cable 44	90 5.8	J. Cable 69	
J. Cable 20	94 5.8	J. Cable 45	90 5.8	J. Cable 70	
J. Cable 21	82 5.8	J. Cable 46	92 5.8	J. Cable 71	
J. Cable 22	90 5.8	J. Cable 47	98 5.8	J. Cable 72	
J. Cable 23	91 5.8	J. Cable 48	90 5.8	J. Cable 73	
J. Cable 24	90 5.8	J. Cable 49	89 5.8	J. Cable 74	
J. Cable 25	90 5.8	J. Cable 50	80 5.8	J. Cable 75	
J. Cable 76		J. Cable 81		J. Cable 86	
J. Cable 77		J. Cable 82		J. Cable 87	
J. Cable 78		J. Cable 83		J. Cable 88	
J. Cable 79		J. Cable 84		J. Cable 89	
J. Cable 80		J. Cable 85		J. Cable 90	
J. Cable 81		J. Cable 91		J. Cable 91	
J. Cable 82		J. Cable 92		J. Cable 92	
J. Cable 83		J. Cable 93		J. Cable 93	
J. Cable 84		J. Cable 94		J. Cable 94	
J. Cable 85		J. Cable 95		J. Cable 95	
J. Cable 86		J. Cable 96		J. Cable 96	
J. Cable 87		J. Cable 97		J. Cable 97	
J. Cable 88		J. Cable 98		J. Cable 98	
J. Cable 89		J. Cable 99		J. Cable 99	
J. Cable 90		J. Cable 100		J. Cable 100	
OBSERVACIONES:					
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME JOHN ESCOBAR					
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME CHACHON VILCA MAXIMO					

Verificación de continuidad en la malla carga al 100 %

Este control se realiza una vez que la malla este conectada en serie en su totalidad, ayuda a la verificación de continuidad en todo el circuito. (Resistencia de la malla = 514 Ohmios)

Figura 80

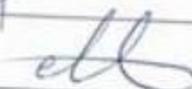
Verificación de continuidad en la malla carga al 100 %

		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD EN LA MALLA DE FRAGMENTACION"		<small>450-PRF-12-0008</small>	
		<small>HORA</small>	<small>1 14 1</small>	<small>REVISIÓN</small>	<small>1</small>
		<small>FECHA</small>	<small>28/09/21</small>		
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECANTACIÓN.		Fragmentación N°:	72	
Lugar:	PASA FORTALE		Fecha:	27/03/21	
Hora Inicio:	Hora Final:	Fabricación:	Brasilera	<input checked="" type="checkbox"/>	Ameri
		Check	Valor de OHMS		
MALLA 1:	<input checked="" type="checkbox"/>	514			
MALLA 2:	<input type="checkbox"/>				
MALLA 3:	<input type="checkbox"/>				
MALLA 4:	<input type="checkbox"/>				
MALLA 5:	<input type="checkbox"/>				
MALLA 6:	<input type="checkbox"/>				
OBSERVACIONES:					
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACIÓN Y FRAGMENTACION JME					
JOHN ESCOBAR B 					
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PROTECNICOS JME					
CHUCHON VILCA MAXIMO 					

Verificación de continuidad en la malla más el cable troncal

Esta verificación se realiza luego de haber tendido el cable a lo largo de los 200 metros de evacuación de acuerdo con el radio de influencia y se hace con la finalidad de comprobar que todos los carillos conectados a los pirotécnicos se encuentran activados, que hay continuidad. Y de esta manera no tener tiros cortados. (Resistencia Total = 722.2 Ohmios)

Figura 81
Verificación de continuidad en la malla más el cable troncal

		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD EN LA MALLA MAS EL CABLE TRONCAL" (Zona de activación)		430-PRT-V-0007																													
				Hoja:	1 de 1																												
				Revisión:	1																												
				Fecha:	20/10/2021																												
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECANTACIÓN.			Fragmentación N°:	72																												
Lugar:	A7021 F80-7c3			Fecha:	27/10/21																												
Hora Inicio:	Hora Final:	Fabricación:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Check</th> <th>Ohm Cable troncal</th> <th>Ohm Cable troncal + resistencia cerámica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MALLA 1:</td> <td align="center"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td align="center">9.2</td> <td align="center">722.2</td> </tr> <tr> <td>MALLA 2:</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MALLA 3:</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MALLA 4:</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MALLA 5:</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MALLA 6:</td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Check	Ohm Cable troncal	Ohm Cable troncal + resistencia cerámica	MALLA 1:	<input checked="" type="checkbox"/>	9.2	722.2	MALLA 2:	<input type="checkbox"/>			MALLA 3:	<input type="checkbox"/>			MALLA 4:	<input type="checkbox"/>			MALLA 5:	<input type="checkbox"/>			MALLA 6:	<input type="checkbox"/>		
	Check	Ohm Cable troncal	Ohm Cable troncal + resistencia cerámica																														
MALLA 1:	<input checked="" type="checkbox"/>	9.2	722.2																														
MALLA 2:	<input type="checkbox"/>																																
MALLA 3:	<input type="checkbox"/>																																
MALLA 4:	<input type="checkbox"/>																																
MALLA 5:	<input type="checkbox"/>																																
MALLA 6:	<input type="checkbox"/>																																
OBSERVACIONES:																																	
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME																																	
JOHN ESQUIVEL B 																																	
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME																																	
CHUCHON VILCA MAXIMO 																																	

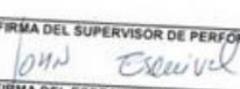
Controles después de la fragmentación

Verificación de los testigos de activación

Esta verificación se realiza al momento de ir a verificar la zona de fragmentación luego de los 5 minutos de espera luego de la activación, esto se realiza con la finalidad de comprobar que todos los taladros hayan sido activados. Para esto, se están colocando resistencias como testigos en las capsulas.

Todos los testigos de activación (65), marcan 0 ohmios, se descarta presencia de tiro cortado

Figura 82
Verificación de los testigos de activación

		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE TESTIGO- POST DETONACION"	450-PRT-V-0010 Hoja: 1 de 1 Revisión: 1 Fecha: 20/10/2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE ACCESO, ESTACIÓN POZA COLLECTION, ESTACIÓN BOOSTER, Y EXTENSIÓN TUNEL DECANTACIÓN.	Fragmentación N°: 72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Lugar: MISHI - FRENTE 3	Fecha: 23/12/21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Hora Inicio:	Hora Final:	Cerillos:	Brazaleño:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taladro</th> <th>Ohm I.</th> <th>Ohm F.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>83</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>83</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>83</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>83</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>12</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>13</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>14</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>15</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>16</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>17</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>18</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>19</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>20</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>21</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>22</td><td>85</td><td>0</td></tr> <tr><td>23</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>24</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>25</td><td>85</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Taladro	Ohm I.	Ohm F.	1	83	0	2	83	0	3	83	0	4	83	0	5	82	0	6	85	0	7	82	0	8	85	0	9	85	0	10	82	0	11	85	0	12	82	0	13	82	0	14	85	0	15	82	0	16	82	0	17	85	0	18	85	0	19	82	0	20	82	0	21	85	0	22	85	0	23	82	0	24	82	0	25	85	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taladro</th> <th>Ohm I.</th> <th>Ohm F.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>26</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>27</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>28</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>29</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>30</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>31</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>32</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>33</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>34</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>35</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>36</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>37</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>38</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>39</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>40</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>41</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>42</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>43</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>44</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>45</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>46</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>47</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>48</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>49</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>50</td><td>82</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Taladro	Ohm I.	Ohm F.	26	82	0	27	82	0	28	82	0	29	82	0	30	82	0	31	82	0	32	82	0	33	82	0	34	82	0	35	82	0	36	82	0	37	82	0	38	82	0	39	82	0	40	82	0	41	82	0	42	82	0	43	82	0	44	82	0	45	82	0	46	82	0	47	82	0	48	82	0	49	82	0	50	82	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taladro</th> <th>Ohm I.</th> <th>Ohm F.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>51</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>52</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>53</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>54</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>55</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>56</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>57</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>58</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>59</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>60</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>61</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>62</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>63</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>64</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>65</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>66</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>67</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>68</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>69</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>70</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>71</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>72</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>73</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>74</td><td>82</td><td>0</td></tr> <tr><td>75</td><td>82</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Taladro	Ohm I.	Ohm F.	51	82	0	52	82	0	53	82	0	54	82	0	55	82	0	56	82	0	57	82	0	58	82	0	59	82	0	60	82	0	61	82	0	62	82	0	63	82	0	64	82	0	65	82	0	66	82	0	67	82	0	68	82	0	69	82	0	70	82	0	71	82	0	72	82	0	73	82	0	74	82	0	75	82	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taladro</th> <th>Ohm I.</th> <th>Ohm F.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>76</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>77</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>78</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>79</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>81</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>82</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>83</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>84</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>85</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>86</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>87</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>88</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>89</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>91</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>92</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>93</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>94</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>95</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>96</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>97</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>98</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>99</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Taladro	Ohm I.	Ohm F.	76			77			78			79			80			81			82			83			84			85			86			87			88			89			90			91			92			93			94			95			96			97			98			99			100		
Taladro	Ohm I.	Ohm F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	83	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	83	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	83	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	83	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
8	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
9	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
11	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
12	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
13	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
14	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
15	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
16	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
17	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
18	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
19	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
20	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
21	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
22	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
23	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
24	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
25	85	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Taladro	Ohm I.	Ohm F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
26	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
27	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
28	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
29	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
30	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
31	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
33	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
34	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
35	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
36	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
37	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
38	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
39	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
40	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
41	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
42	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
43	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
44	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
45	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
46	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
47	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
48	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
49	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
50	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Taladro	Ohm I.	Ohm F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
51	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
52	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
53	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
54	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
55	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
56	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
57	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
58	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
59	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
60	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
61	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
62	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
63	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
64	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
65	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
66	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
67	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
68	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
69	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
70	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
71	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
72	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
73	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
74	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
75	82	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Taladro	Ohm I.	Ohm F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
79																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
81																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
89																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
96																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
99																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE PERFORACION Y FRAGMENTACION JME 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA EN PIROTECNICOS JME CAYCHON VILCA, MAXIMO 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Controles adicionales

Como controles adicionales tenemos:

- 04 Extintores de 9KG Y 02 Bate fuegos.

Figura 83
Bate fuego y Extintores



Resultados de fragmentación

Posterior a la verificación se notifica disparo sin novedad.

Figura 84
Fragmentación en forma normal



Segunda evaluación de fragmentación

Proyecto

Perforación y fragmentación de rocas, camino Llata - Presa de relaves Fase VII y diques auxiliares

Lugar

Camino a Llata, progresivo km 0 + 400 – 0 + 460

Consumo de capsulas softbreaker por fragmentación

Tabla 13
Consumo de capsulas softbreaker, F001

DESCRIPCIÓN	Unidad	Producción	Buffer	Total
Cápsulas SOFTBREAKER	Und	98.00	0.00	98.00
-	-	-	-	-
	TOTAL	98.00 CAPSULAS		

Consumo de accesorios para la fragmentación

Tabla 14
Consumo de accesorios, F001

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Cerillos	Und	98
Cable de empalme - troncal	m	67.5
Cable disparo - troncal	m	200
Conector Cable - Cable	Und	128

Valores estimados para la medición del volumen

Tabla 15
Calculo de volumen movido, F001

Voladura	Taladros Cargados	Altura Total (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Volumen (m3)	FC (Kg/m3)
Producción	49	3.70	1.80	2.10	685.31	0.15
Buffer	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precorte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	49				685.31	-

Observaciones post fragmentación

La fragmentación se realizó sin novedad alguna, no se ha podido observar proyecciones de roca, el sismógrafo se ubicó a 60 m de la fragmentación

Imágenes pre-fragmentacion

Figura 85

Recubrimiento de taladros con geomembrana, malla y sacos de steaming



Figura 86

Ubicación del sismógrafo



Figura 87

Meeting de fragmentación



Imágenes post-fragmentación

Figura 88
Resultados de la fragmentación



Figura 89
Meeting de fragmentación



Reporte de taladros y su detonación

Figura 90
Verificación de taladros detonados

		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE TALADRO DETONADO EN SU TOTALIDAD"		Fecha: 02-06-2021
Proyecto: CAMINO LLATA	Fragmentación N°: 01			
Lugar: Km 0+400 - 0+460	Hora Inicio: 12:35		Hora Final: 12:40	
Taladro 1 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 26 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 51 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 76 <input type="checkbox"/>	
Taladro 2 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 27 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 52 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 77 <input type="checkbox"/>	
Taladro 3 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 28 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 53 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 78 <input type="checkbox"/>	
Taladro 4 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 29 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 54 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 79 <input type="checkbox"/>	
Taladro 5 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 30 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 55 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 80 <input type="checkbox"/>	
Taladro 6 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 31 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 56 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 81 <input type="checkbox"/>	
Taladro 7 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 32 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 57 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 82 <input type="checkbox"/>	
Taladro 8 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 33 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 58 <input type="checkbox"/> <i>NA</i>	Taladro 83 <input type="checkbox"/>	
Taladro 9 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 34 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 59 <input type="checkbox"/>	Taladro 84 <input type="checkbox"/>	
Taladro 10 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 35 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 60 <input type="checkbox"/>	Taladro 85 <input type="checkbox"/>	
Taladro 11 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 36 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 61 <input type="checkbox"/>	Taladro 86 <input type="checkbox"/>	
Taladro 12 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 37 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 62 <input type="checkbox"/>	Taladro 87 <input type="checkbox"/>	
Taladro 13 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 38 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 63 <input type="checkbox"/>	Taladro 88 <input type="checkbox"/>	
Taladro 14 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 39 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 64 <input type="checkbox"/>	Taladro 89 <input type="checkbox"/>	
Taladro 15 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 40 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 65 <input type="checkbox"/>	Taladro 90 <input type="checkbox"/>	
Taladro 16 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 41 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 66 <input type="checkbox"/>	Taladro 91 <input type="checkbox"/>	
Taladro 17 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 42 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 67 <input type="checkbox"/>	Taladro 92 <input type="checkbox"/>	
Taladro 18 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 43 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 68 <input type="checkbox"/>	Taladro 93 <input type="checkbox"/>	
Taladro 19 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 44 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 69 <input type="checkbox"/>	Taladro 94 <input type="checkbox"/>	
Taladro 20 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 45 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 70 <input type="checkbox"/>	Taladro 95 <input type="checkbox"/>	
Taladro 21 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 46 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 71 <input type="checkbox"/>	Taladro 96 <input type="checkbox"/>	
Taladro 22 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 47 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 72 <input type="checkbox"/>	Taladro 97 <input type="checkbox"/>	
Taladro 23 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 48 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 73 <input type="checkbox"/>	Taladro 98 <input type="checkbox"/>	
Taladro 24 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 49 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 74 <input type="checkbox"/>	Taladro 99 <input type="checkbox"/>	
Taladro 25 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 50 <input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 75 <input type="checkbox"/>	Taladro 100 <input type="checkbox"/>	

Tercera evaluación de fragmentación

Proyecto

Perforación y fragmentación de rocas, camino Llata - Presa de relaves Fase VII y diques auxiliares.

Lugar

Camino a Llata, progresivo km 0 + 340 – 0 + 400.

Consumo de capsulas softbreaker por fragmentación

Tabla 16
Consumo de capsulas softbreaker, F002

DESCRIPCIÓN	Unidad	Producción	Buffer	Precorte	Total
Cápsulas SOFTBREAKER	Und	99.00	0.00	0.00	99.00
-	-	-	-	-	-
TOTAL		99.00 CAPSULAS			

Consumo de accesorios para la fragmentación

Tabla 17
Consumo de accesorios, F002

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Iniciador eléctrico (Cerillo)	Und	99
Cable de empalme - troncal	m	72
Cable disparo - troncal	m	200
Conector Cable - Cable	Und	144

Valores estimados para la medición del volumen

Tabla 18
Calculo de volumen movido, F002

Voladura	Taladros Cargados	Altura Total (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Volumen (m3)	FC (Kg/m3)
Producción	61	3.33	1.80	2.10	767.83	0.13
Buffer	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precorte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	61				767.83	-

Observaciones post fragmentación

La fragmentación se realizó sin novedad alguna, no se ha podido observar proyecciones de roca, el sismógrafo se ubicó a 18 m de la fragmentación.

Imágenes pre-fragmentación

Figura 92

Amarre de la malla a fragmentar



Figura 93

Recubrimiento de taladros con geomembrana, malla y sacos de stemming



Figura 94
Instalación de sismógrafo a 18 m.



Imágenes post-fragmentacion



Figura 96
Verificación de resistencia en los taladros



Reporte de taladros y su detonación

Figura 97
Verificación de taladros detonados

STRACON		CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE TALADRO DETONADO EN SU TOTALIDAD"		Fecha: 05/06/2021			
Proyecto:	ENTRE ESTRIBO DERECHO Y SITE HILL (CAMINO LLATA)	Fragmentación N°:	02				
Lugar:	Km 0+340 - 0+400	Hora Inicio:	12:07	Hora Final: 12:15			
Taladro 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 26	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 51	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 76	<input type="checkbox"/>
Taladro 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 27	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 52	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 77	<input type="checkbox"/>
Taladro 3	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 28	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 53	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 78	<input type="checkbox"/>
Taladro 4	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 29	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 54	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 79	<input type="checkbox"/>
Taladro 5	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 30	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 55	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 80	<input type="checkbox"/>
Taladro 6	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 31	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 56	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 81	<input type="checkbox"/>
Taladro 7	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 32	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 57	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 82	<input type="checkbox"/>
Taladro 8	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 33	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 58	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 83	<input type="checkbox"/>
Taladro 9	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 34	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 59	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 84	<input type="checkbox"/>
Taladro 10	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 35	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 60	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 85	<input type="checkbox"/>
Taladro 11	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 36	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 61	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 86	<input type="checkbox"/>
Taladro 12	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 37	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 62	<input type="checkbox"/>	Taladro 87	<input type="checkbox"/>
Taladro 13	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 38	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 63	<input type="checkbox"/>	Taladro 88	<input type="checkbox"/>
Taladro 14	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 39	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 64	<input type="checkbox"/>	Taladro 89	<input type="checkbox"/>
Taladro 15	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 40	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 65	<input type="checkbox"/>	Taladro 90	<input type="checkbox"/>
Taladro 16	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 41	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 66	<input type="checkbox"/>	Taladro 91	<input type="checkbox"/>
Taladro 17	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 42	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 67	<input type="checkbox"/>	Taladro 92	<input type="checkbox"/>
Taladro 18	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 43	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 68	<input type="checkbox"/>	Taladro 93	<input type="checkbox"/>
Taladro 19	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 44	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 69	<input type="checkbox"/>	Taladro 94	<input type="checkbox"/>
Taladro 20	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 45	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 70	<input type="checkbox"/>	Taladro 95	<input type="checkbox"/>
Taladro 21	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 46	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 71	<input type="checkbox"/>	Taladro 96	<input type="checkbox"/>
Taladro 22	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 47	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 72	<input type="checkbox"/>	Taladro 97	<input type="checkbox"/>
Taladro 23	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 48	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 73	<input type="checkbox"/>	Taladro 98	<input type="checkbox"/>
Taladro 24	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 49	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 74	<input type="checkbox"/>	Taladro 99	<input type="checkbox"/>
Taladro 25	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 50	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 75	<input type="checkbox"/>	Taladro 100	<input type="checkbox"/>

Cuarta evaluación de fragmentación

Proyecto

Perforación y fragmentación de rocas, camino Llata - Presa de relaves Fase VII y diques auxiliares

Lugar

Camino a Llata, progresivo km 0 + 308 – 0 + 340

Consumo de capsulas softbreaker por fragmentación

Tabla 19
Consumo de capsulas softbreaker, F003

DESCRIPCIÓN	Unidad	Producción	Buffer	Total
Cápsulas SOFTBREAKER	Und	126.00	0.00	126.00
-	-	-	-	-
	TOTAL	126.00 CAPSULAS		

Consumo de accesorios para la fragmentación

Tabla 20
Consumo de accesorios, F003

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Iniciador eléctrico (Cerillo)	Und	126
Cable de empalme - troncal	m	67.5
Cable disparo - troncal	m	200
Conector Cable - Cable	Und	140

Valores estimados para la medición del volumen

Tabla 21
Calculo de volumen movido, F003

Voladura	Taladros Cargados	Altura Total (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Volumen (m3)	FC (Kg/m3)
Producción	68	4.33	1.80	2.10	1112.98	0.11
Buffer	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precorte	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	68				1112.98	-

Observaciones post fragmentación

La fragmentación se realizó sin novedad alguna, no se ha podido observar proyecciones de roca, el sismógrafo se ubicó a 6.0 m de la fragmentación

Imágenes pre-fragmentacion

Figura 99
Amarre de la malla a fragmentar



Figura 100

Recubrimiento de taladros con geomembrana, malla y sacos de stemming



Figura 101

Roca fragmentada



Imágenes post-fragmentacion

Figura 102

Fragmentación controlada



Figura 103
Terreno fragmentado

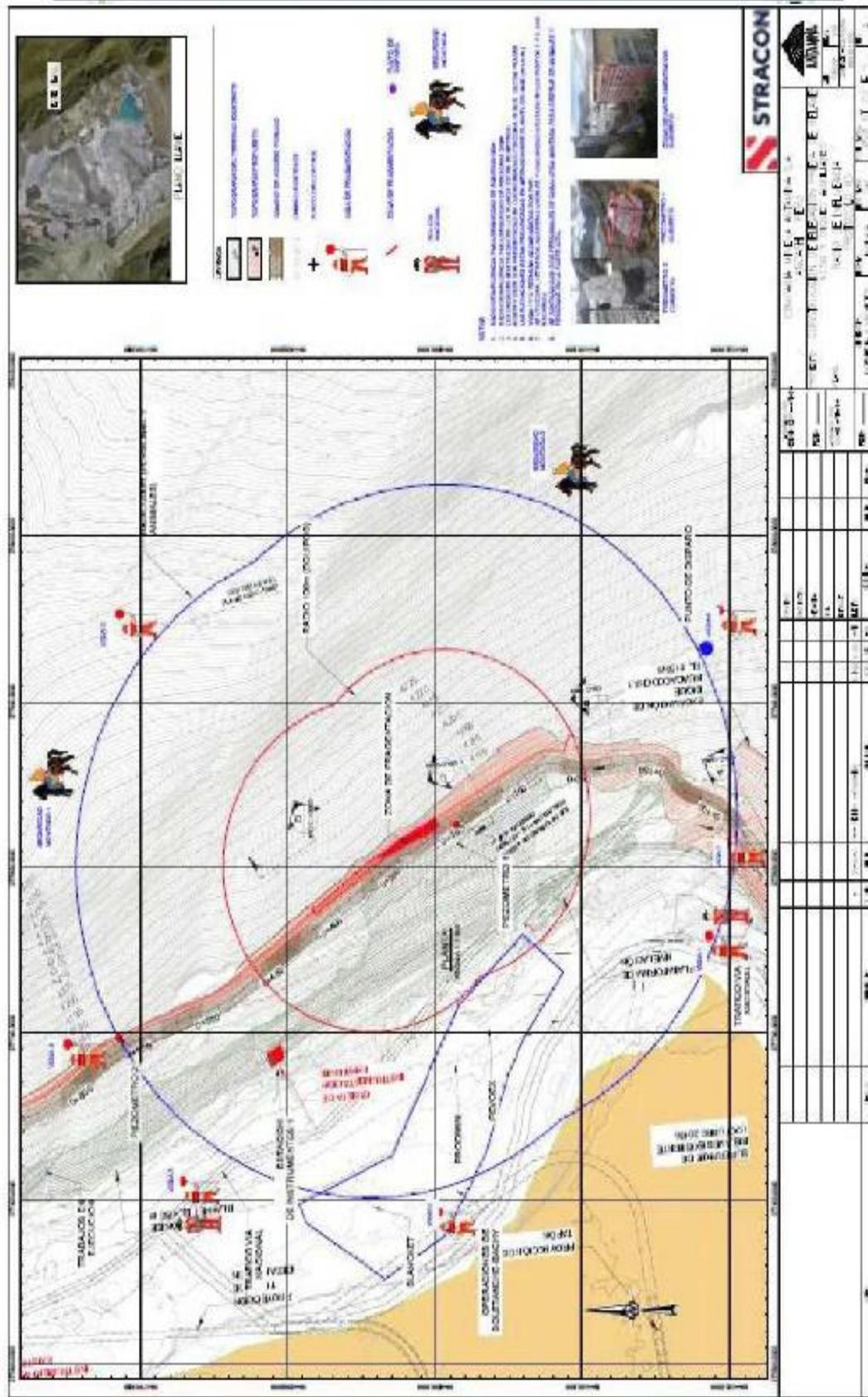


Figura 104
Verificación de taladros detonados

	CHECK LIST "VERIFICACIÓN DE TALADRO DETONADO EN SU TOTALIDAD"	Fecha:
		08/06/2021

Proyecto:	ENTRE ESTRIBO DERECHO Y SITE HILL (CAMINO LLATA)		Fragmentación N°:	03			
Lugar:	Km 0+308 - 0+340		Hora Inicio:	12:18 pm			
Hora Final:	12:18 pm						
Taladro 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 26	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 51	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 76	<input type="checkbox"/>
Taladro 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 27	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 52	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 77	<input type="checkbox"/>
Taladro 3	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 28	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 53	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 78	<input type="checkbox"/>
Taladro 4	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 29	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 54	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 79	<input type="checkbox"/>
Taladro 5	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 30	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 55	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 80	<input type="checkbox"/>
Taladro 6	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 31	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 56	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 81	<input type="checkbox"/>
Taladro 7	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 32	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 57	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 82	<input type="checkbox"/>
Taladro 8	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 33	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 58	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 83	<input type="checkbox"/>
Taladro 9	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 34	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 59	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 84	<input type="checkbox"/>
Taladro 10	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 35	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 60	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 85	<input type="checkbox"/>
Taladro 11	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 36	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 61	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 86	<input type="checkbox"/>
Taladro 12	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 37	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 62	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 87	<input type="checkbox"/>
Taladro 13	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 38	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 63	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 88	<input type="checkbox"/>
Taladro 14	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 39	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 64	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 89	<input type="checkbox"/>
Taladro 15	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 40	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 65	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 90	<input type="checkbox"/>
Taladro 16	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 41	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 66	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 91	<input type="checkbox"/>
Taladro 17	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 42	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 67	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 92	<input type="checkbox"/>
Taladro 18	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 43	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 68	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 93	<input type="checkbox"/>
Taladro 19	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 44	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 69	<input type="checkbox"/>	Taladro 94	<input type="checkbox"/>
Taladro 20	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 45	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 70	<input type="checkbox"/>	Taladro 95	<input type="checkbox"/>
Taladro 21	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 46	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 71	<input type="checkbox"/>	Taladro 96	<input type="checkbox"/>
Taladro 22	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 47	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 72	<input type="checkbox"/>	Taladro 97	<input type="checkbox"/>
Taladro 23	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 48	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 73	<input type="checkbox"/>	Taladro 98	<input type="checkbox"/>
Taladro 24	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 49	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 74	<input type="checkbox"/>	Taladro 99	<input type="checkbox"/>
Taladro 25	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 50	<input checked="" type="checkbox"/>	Taladro 75	<input type="checkbox"/>	Taladro 100	<input type="checkbox"/>

Figura 105
Plano de la fragmentación 002



4.3 Prueba de hipótesis

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

HIPÓTESIS ESPECIFICA 1 (H1):

Al usar las capsulas softbreaker, donde se considera su diseño, sus parámetros, el área de trabajo, las restricciones que hay en el lugar de trabajo, la perforación a realizar, los protocolos sobre fragmentación, se logra definir, medir, analizar, controlar y mejorar los procesos de fragmentación.

HIPÓTESIS NULA (Ho):

Al usar las capsulas softbreaker, donde se considera su diseño, sus parámetros, el área de trabajo, las restricciones que hay en el lugar de trabajo, la perforación a realizar, los protocolos sobre fragmentación, no se logra definir, medir, analizar, controlar y mejorar los procesos de fragmentación.

4.4 Discusión de resultados

En el análisis de los datos obtenidos durante la investigación se ha procedido en varias etapas o momentos los cuales son:

- El proceso de perforación.
- El procedimiento del uso de las capsulas softbreaker.
- Consideraciones antes de iniciar la fragmentación.
- Evaluación de la fragmentación.

Referente al primer punto se consideró el proceso de perforación que se lleva a cabo en la construcción del acceso, se vio que la perforación se lleva a cabo con perforadoras Rock Drill, se tuvo en cuenta la planificación programada, los parámetros de perforación, el procedimiento de la fragmentación.

La segunda etapa se analizó y determino con exactitud el proceso que se debe seguir al usar las capsulas softbreaker, donde se considera su diseño, sus

parámetros, el área de trabajo, las restricciones que hay en el lugar de trabajo, la perforación a realizar, los protocolos sobre fragmentación, notificación del proceso, las reuniones de campo sobre el trabajo de fragmentación, despeje del área, personal, material a emplear. Todos estos aspectos se plantearon para poder aplicarse y conocer antes de realizar la fragmentación.

En la tercera etapa sobre las consideraciones para efectuar la fragmentación se tuvo en cuenta, el área de trabajo, el proceso de carguío, la planificación, los trabajos a realizarse sobre el portal del túnel, la fragmentación de la roca con el pirotécnico, la limpieza del talud, los controles que se tendrá en cuenta.

La cuarta etapa de evaluación del proceso de fragmentación se realizó cuatro evaluaciones en 4 frentes de trabajo, así tenemos:

Primera evaluación, realizada en la progresivas 0+475 al 0+505, frente 3, con un total de 132 taladros, de los cuales se cargaron 65, obteniendo un Factor de carga ponderado en los taladros de producción de 0.15 kg/m³.

Longitud de perforación 5.80 m, haciendo un volumen de 2165 m³, el objeto de la fragmentación llegar a la cota de sub rasante una vez concluida la limpieza en este tramo.

Se tuvo en cuenta todos los controles antes, durante y después de la fragmentación obteniendo como resultado una fragmentación sin novedad.

Segunda evaluación, llevada a cabo en Camino a Llata, progresivo km 0 + 400 – 0 + 460, donde se perforaron 49 taladros, se consumió 98 capsula softbreaker, con un factor de potencia de 0.15 kg/m³, recubriendo los taladros con geomembranas, mallas, sacos de stemming, el reporte de taladros detonados indica que 9 taladros no detonaron.

Resultado de la fragmentación: fue una fragmentación sin novedad

Tercera evaluación, llevada a cabo en Camino a Llata, progresivo km 0 + 340 – 0 + 400, donde se perforaron 61 taladros, se consumió 99 capsula softbreaker, con un factor de potencia de 0.13 kg/m³, recubriendo los taladros con geomembranas, mallas, sacos de stemming, el reporte de taladros detonados indica que todos los taladros detonaron.

Resultado de la fragmentación: fue una fragmentación sin novedad.

Cuarta evaluación, llevada a cabo en Camino a Llata, progresivo km 0 + 308 – 0 + 340, donde se perforaron 68 taladros, se consumió 126 capsula softbreaker, con un factor de potencia de 0.11 kg/m³, recubriendo los taladros con geomembranas, mallas, sacos de steaming, el reporte de taladros detonados indica que todos los taladros detonaron.

Resultado de la fragmentación: fue una fragmentación sin novedad

Como análisis de los resultados obtenidos diremos que el uso de las capsulas softbreaker han resultado adecuados para la fragmentación en la construcción del acceso al proyecto Obras pie de presa en la Empresa Minera Antamina.

CONCLUSIONES

1. Como análisis de los resultados obtenidos diremos que el uso de las capsulas softbreaker han resultado adecuados para la fragmentación en la construcción del acceso al proyecto Obras Pie de Presa en la Empresa Minera Antamina.
2. Se determinó con exactitud el proceso que se debe seguir al usar las capsulas softbreaker, donde se considera su diseño, sus parámetros, el área de trabajo, las restricciones que hay en el lugar de trabajo, la perforación a realizar, los protocolos sobre fragmentación, notificación del proceso, las reuniones de campo sobre el trabajo de fragmentación, despeje del área, personal, material a emplear. Todos estos aspectos se plantearon para poder aplicarse y conocer antes de realizar la fragmentación.
3. Se realizaron cuatro evaluaciones a lo largo de la investigación, en la construcción del acceso al proyecto Obras pie de presa en la Empresa Minera Antamina.
 - Camino a Ayash, progresivas 0+475 al 0+505, frente 3
 - Camino a Llata, progresivo km 0 + 400 – 0 + 460
 - Camino a Llata, progresivo km 0 + 340 – 0 + 400
 - Camino a Llata, progresivo km 0 + 308 – 0 + 340Donde se usaron las capsulas softbreaker con un factor de carga en promedio de 0.15 kg/m³, con recubrimientos de los taladros con geomembranas, mallas y sacos de stemming y el reporte de taladros detonados indican que la fragmentación fue sin novedad.

RECOMENDACIONES

1. Para los trabajos de Movimiento de Tierra o trabajos superficiales parte superior del Túnel se deberá tener los controles en la zona de trabajo a responsabilidad del supervisor, para lo cual deberá tener radios de comunicación tanto el operador como el personal que controla el equipo (capataz u operario), se deberá cerrar la vía en ambos lados de la zona de influencia como máximo 15 minutos.
2. La planificación y comunicación para los trabajos paralelos debe ser liberado y aprobado por los jefes de cada área.
3. Los permisos para evitar la interacción en línea de fuego se realizarán con los supervisores de campo responsables.
4. Se dará prioridad al personal de aguas y relaves en los pases de cierre de vía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADAJEZ, M. (2020). Tu tesis en cinco pasos.
- BERNAL, C. (2010). Metodología de la investigación (Tercera edición ed.). (P. Educación, Ed.)
- Bernaola, J., Castilla, J., & Herrera, J. (2013). Perforación y voladura de rocas en minería. DEPARTAMENTO DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS SUBTERRÁNEAS, Universidad Politécnica de Madrid.
- CHAVEZ, I. (2019). Análisis de vibraciones inducidos por el uso de plasma en la fragmentación de rocas en el proyecto óxidos In situ Compañía Minera Volcan – E.A. óxidos de Pasco S.A.C. [tesis de licenciamiento Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion] repositorio institucional U.N. Daniel Alcides Carrion.
- CHAVEZ, L. (2014). “Optimización de la fragmentación en los proyectos de voladura primaria en la zona norte del tajo San Pedro Sur, Minera La Zanja”. [tesis de licenciamiento Universidad Nacional Mayor de San Marcos] repositorio institucional U.N: Mayor de San Marcos.
- CRUZ, N. (2022). “REDUCCION DEL PORCENTAJE DE DILUCION, MEDIANTE EL EMPLEO DE CAPSULAS DE FRAGMENTACION DE ROCA. MINA CONSUELO - CIA MINERA PODEROSA. LA LIBERTAD”. [tesis de licenciamiento Universidad Nacional de Piura.
- CUEVA, HUAYNATE, A. (2020). Aplicación de fragmentador de roca, Plasma FRAG BE, en sectores productivos de la Compañía Minera Cerro de Pasco cercanas a zonas urbanas para reducir impactos generados durante la fragmentación del macizo rocoso. [tesis de licenciamiento Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas] repositorio institucional U.Peruana de Ciencias Aplicadas.

- ENAEX. (s.f.). Manual de tronadura ENAEX S.A. ENAEX, Gerencia tecnica.
- EXSA. (2004). Manual practico de voladura (cuarta edicion ed.). (EXA, Ed.)
- EXSA. (s.f.). Manual practico de voladura, 4ta edicion. exsa.
- FAMESA EXPLOSIVOS S.A.C. (2018). Emulsiones/Hidrigel a granel no sensibilizado
SAN-G APU.
- GONZALES, VILCA, A. (2021). Optimización de la fragmentación en las rocas con la aplicación de cápsulas plasma en el Tajo Santa Rosa de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. Cerro de Pasco. [tesis de licenciamiento Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas] repositorio institucional U. Peruana de Ciencias Aplicadas.
- GRUPO TRIESTE. (2018). Tecnologia Softbreaker.
- HERNANDEZ, FERNANDES, BAPTISTA, R. (2014). Metodologia de la investigacion (sexta edicion ed.). (M. e. S.A., Ed.)
- Instituto Geologico y Minero de España. (1987). Manual de perforacion y voladura de rocas. Instituto Geologico y Minero de España.
- LOPEZ JIMENO, C. (1987). MANUAL DE PERFORACION Y VOLADURA. (I. G. España, Ed.)
- QUISPE, C. (2018). ANÁLISIS DE LA FRAGMENTACIÓN RESULTANTE DE VOLADURA PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPANSIÓN DE LAS MALLAS DE PERFORACIÓN APLICANDO SISTEMA DE INICIACIÓN ELECTRÓNICO EN MINERA COIMOLACHE-2016. [tesis de licenciamiento Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2014). Diccionario de la lengua Española (23 ava edicion ed.).

TAMAYO Y TAMAYO, M. (2003). El proceso de la investigacion cientifica (cuarta edicion ed.). (L. N. Editores, Ed.)

TINOCO, J. (2018). “ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADO EN EL COMPORTAMIENTO PARA DETERMINAR SU INFLUENCIA EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE LA COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA S.A., 2018.”. [tesis de licenciamiento, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo] repositorio institucional U. N. Santiago Antunez de Mayolo.

ANEXO

ANEXO A:

Instrumentos de recolección de datos

Sismógrafo



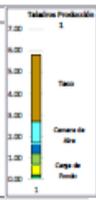
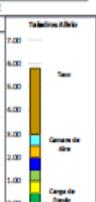
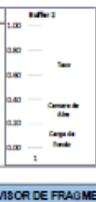
Multitester



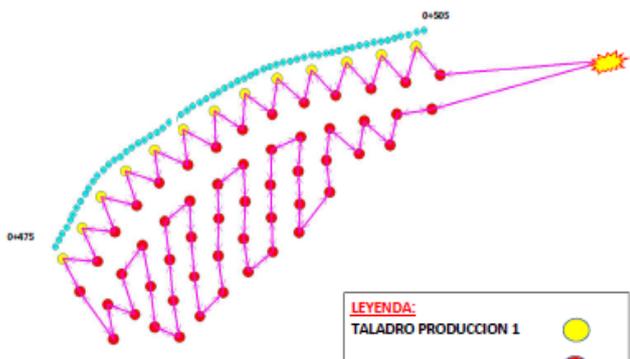
ANEXO B:

Protocolo de fragmentación

		PROTOCOLO DE FRAGMENTACIÓN 72				450-PRT-V-0002								
						Hoja:	1 de 1							
PROYECTO: - OBRAS PIE DE PRESA						Revisión:	1							
						Fecha:	20/10/2021							
PROGRESIVA:	Ayash 1 - Frente al km. 0+475 @ 0+505	FECHA:	27/12/2021	SUBCONTRATO:										
AREA:	INGENIERIA Y PROYECTOS	HORA:	12:30											
Tipo de Taladro	Cantidad de Taladros	Diametro (Pulg)	Altura Promedio (m)	Burden (m)	Espao. (m)	Volúmen (m3)	NP Taladros Cargados	NP Capsulas por Taladro	Total Capsulas	Capsula (g.) 100	Capsula (g.) 200	Capsula (g.) 1000	Softbreaker (kg)	Factor de carga kg/m3
Producción 1	13	3.00	5.80	2.30	2.50	433.55	13.00	4.00	52.00	0	1	3	41.50	0.10
Producción 2	52	3.00	5.80	2.30	2.50	1,734.20	52.00	5.00	260.00	0	0	5	260.00	0.15
Alivio	0													
Preorite	72	3.00	5.80	0.50	0.50	-								
Buffer 1	0													
Buffer 2	0													
Total Producción	65													
SUMA	137					2,167.75			312.00				301.50	0.16

DISEÑO DE CARGA		
TIPO DE TALADRO: Producción 1		
TIPO MALLA	CUADRADA	Taladros Producción 1
ESPACIAMIENTO	2.50 m	
BURDEN	2.30 m	
DIAMETRO	3.00 pulg	
PROFUNDIDAD	5.80 m	
CAPSULA INFERIOR 1	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 2	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 3	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 4	0.50 m	
CAMARA DE AIRE	1.00 m	
TACO	3.30 m	
FACTOR DE CARGA	0.10 kg/m3	
TIPO DE TALADRO: Producción 2		
TIPO MALLA	CUADRADA	Taladros Alivio
ESPACIAMIENTO	2.50 m	
BURDEN	2.30 m	
DIAMETRO	3.00 pulg	
ALTURA	5.80 m	
CAPSULA INFERIOR 1	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 2	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 3	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 4	0.50 m	
CAPSULA INFERIOR 5	0.50 m	
CAMARA DE AIRE	0.50 m	
TACO	2.80 m	
FACTOR DE CARGA	0.15 kg/m3	
TIPO DE TALADRO: Buffer 1		
TIPO MALLA	CUADRADA	Buffer 1
ESPACIAMIENTO	0.00 m	
BURDEN	0.00 m	
DIAMETRO	0.00 pulg	
PROFUNDIDAD	0.00 m	
CAPSULA INFERIOR 1	0.00 m	
CAPSULA INFERIOR 2	0.00 m	
CAMARA DE AIRE	0.00 m	
CAPSULA SUPERIOR 1	0.00 m	
CAPSULA SUPERIOR 2	0.00 m	
TACO	0.00 m	
FACTOR DE CARGA	0.00 kg/m3	
TIPO DE TALADRO: Buffer 2		
TIPO MALLA	CUADRADA	Buffer 2
ESPACIAMIENTO	0.00 m	
BURDEN	0.00 m	
DIAMETRO	0.00 pulg	
ALTURA	0.00 m	
CAPSULAS INFERIOR 1	0.00 m	
CAPSULA INFERIOR 2	0.00 m	
CAMARA DE AIRE	0.00 m	
TACO	0.00 m	
FACTOR DE CARGA	0.00 kg/m3	

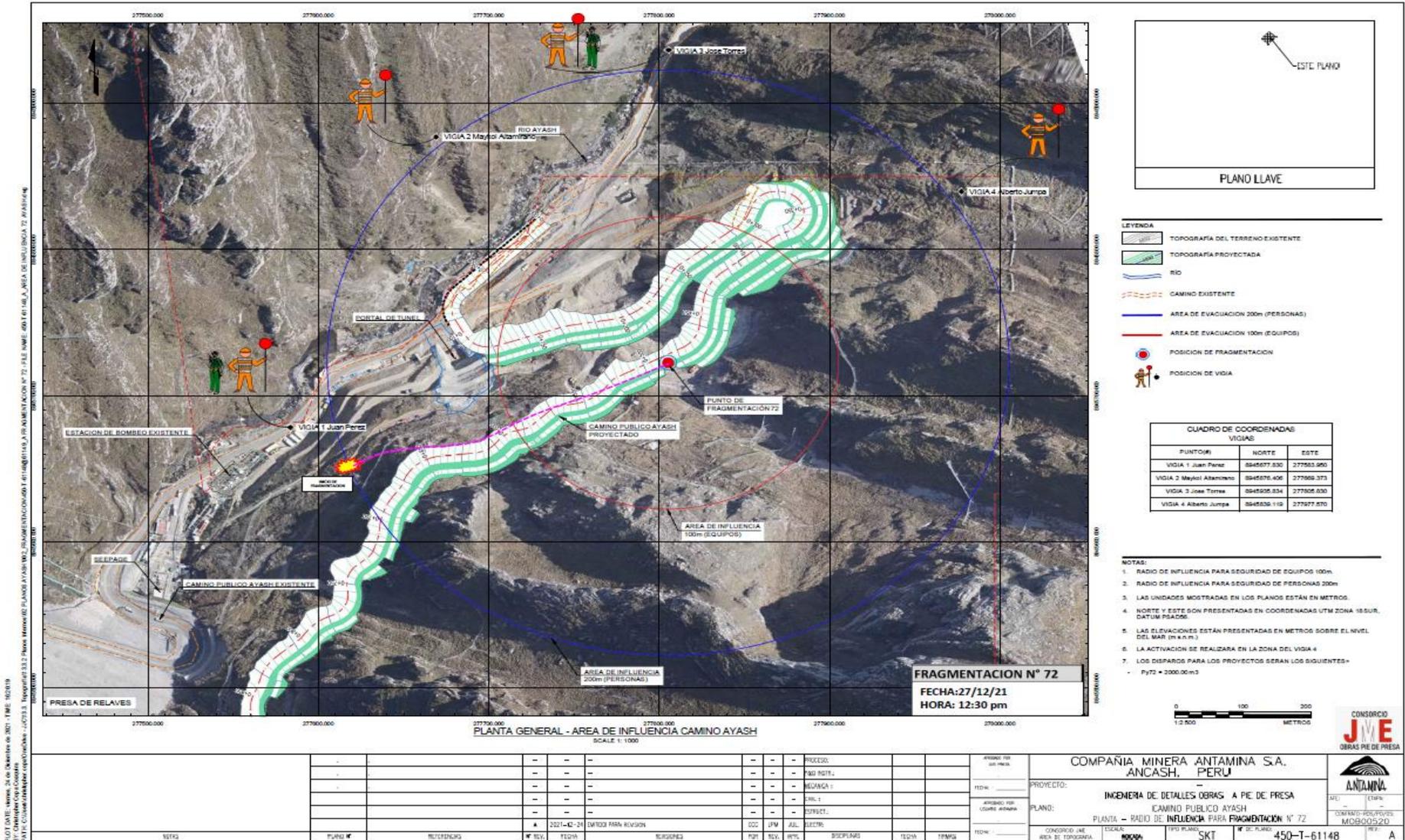
MALLA DE PERFORACION 72



SUPERVISOR DE OPERACIONES - JME		SUPERVISOR DE FRAGMENTACIÓN - JME		SUPERVISOR 3 SOMA - JME		VºBº SUPERVISIÓN SUBTERRA	
NOMBRE:	EDUARDO POTOSI	NOMBRE:	JOHN ESQUIVEL BIRTO	NOMBRE:	MIGUEL UNTVIROS	NOMBRE:	
FECHA:	28/12/2021	FECHA:	28/12/2021	FECHA:	28/12/2021	FECHA:	
							

ANEXO D:

Área de influencia de fragmentación



PLAN DE DISEÑO: Modificación de Plan de Seguridad de Obras de Construcción de la Presa de Relaves y del Camino Público Ayash.
 PLAN DE DISEÑO: Modificación de Plan de Seguridad de Obras de Construcción de la Presa de Relaves y del Camino Público Ayash.
 PLAN DE DISEÑO: Modificación de Plan de Seguridad de Obras de Construcción de la Presa de Relaves y del Camino Público Ayash.

NOTA	PUNTO	REFERENCIAS	REV.	FECH.	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

CONSORCIO JWE OBRAS DE PRESA

COMPAÑIA MINERA ANTIMINA S.A. ANCASH, PERU

PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLES OBRAS A PIE DE PRESA

PLANTA: CAMINO PUBLICO AYASH

PLANTA - RADIO DE INFLUENCIA PARA FRAGMENTACION N° 72

CONSORCIO INE AREA DE TOPOGRAFIA: ESCALA: 1:5000

TIPO PLANO: SKT

N° DE PLANO: 450-T-61148

REV: A

ANEXO E:

Panel fotográfico

Sopleteo de taladros



Carguío de taladros



Testigo de taladro antes de disparo

