

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS

**“DISEÑO DE MALLA DE PERFORACION PARA
OPTIMIZAR LA PERFORACION Y VOLADURA
EN ZONA CARIDAD - UNIDAD HUANCAPETI,
CIA. MINERA LINCUNA S.A.C.-2019”**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

Samir Kevin CARHUARICRA LOPEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

HUANCAYO - PERÚ

2021

ASESOR:

Ms. JOSÉ ALBERTO HILARIO BERRIOS

DEDICATORIA

Agradecer a Dios, a mis padres Dominica Ida y Constantino por guiarme y brindarme su apoyo en todo momento. A mi novia Katherine y a mi preciado hijo Kahel Dylan.

AGRADECIMIENTO

Un sincero y respetuoso agradecimiento a mis padres por brindarme su apoyo incondicional, además, a los catedráticos de la Facultad Ingeniería de Minas de la UNCP por el apoyo en mi formación profesional con conocimientos, formación en valores y visión de emprendimiento.

A los profesionales y colaboradores de Compañía Minera Lincuna por el acceso en cuanto a la información, y a mi asesor Ms. José Alberto Hilario Berrios, por su gran esfuerzo en la culminación de este trabajo.

Y a todas las demás personas involucradas por el respectivo soporte para elaborar esta presente tesis.

RESUMEN

La investigación, permite realizar la malla de perforación en el avance de la zona Caridad y a si tener una buena sostenibilidad de la operación en minera Lincuna. la cual es una productora de polimetálicos (Zinc, Plomo y Plata en su mayoría), de modo que en dichas labores el avance tendrá resultados favorables y a si el ciclo de minado no será afectado por los resultados negativos que presenta la voladura. En el diseño de la seuso el modelo Holmberg, tipo de roca, los parámetros físicos y mecánicos de la masa rocosa, la mezcla explosiva a emplear, etc. Se muestra un resultado en la perforación y voladura comienza desde el marcado de la malla en perforación, paralelismo usando la voladura controlada que ayudara que los resultados sean favorables. Como características de la investigación que es científico deductivo y tipo de investigación aplicada, mientras que la población y la muestra son las labores de la zona caridad, de minera Lincuna.

Palabras claves: perforación y voladura, técnicas de voladura, sostenibilidad de la operación.

ABSTRACT

The investigation allows the drilling mesh to be carried out in the advance of the Caridad zone and to have a good sustainability of the Lincuna mining operation. which is a producer of polymetallics (mostly zinc, lead and silver), so that in these tasks the progress will have favorable results and if the mining cycle will not be affected by the negative results presented by the blasting. In the design of the Holmberg model, type of rock, physical and mechanical parameters of the rock mass, the explosive mixture to be used, etc. was used. A result is shown in drilling and blasting, starting from the marking of the perforation mesh, parallelism using guides and the use of controlled blasting that will help the results to be favorable. As characteristics of the research that is scientific deductive and type of applied research, while the population and the sample are the work of the charity zone, of mining Lincuna.

Keywords: drilling and blasting, blasting techniques, sustainability of the operation

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
ASESOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
INTRODUCCIÓN	14

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Fundamentación del problema	14
1.2	Formulación del problema	15
1.2.1	Problema general	15
1.2.2	Problemas específicos	15
1.3	Objetivos de investigación	16
1.3.1	Objetivo general	16
1.3.2	Objetivos específicos	16
1.4	Justificación de la investigación	16
1.5	Alcances y limitaciones	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes del estudio	18
2.2	Bases teóricas	20
2.2.1	Perforación	20
2.2.2	Diseño de la malla de perforación	21
2.2.3	Voladura	21
2.2.4	Explosivo	23
2.2.5	Modelo Matemático de Roger Holmberg	24
2.2.6	Aspectos generales de la mina	27
2.2.6.1.	Ubicación de acceso	27
2.2.6.2.	Geología	28
2.2.6.3.	Mineralización	30
2.2.6.4.	Reservas de mineral	30
2.2.6.5.	Método de explotación	31
2.2.6.6.	Sostenimiento	32
2.3	Conceptos básicos	33
2.4	Hipótesis	34
2.4.1	Hipótesis general	34
2.4.2	Hipótesis específicas	34
2.5	Identificación y clasificación de las variables	35
2.5.1	Variable independiente	35
2.5.2	Variable dependiente	35
2.6	Operacionalización de variables	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Método de investigación	36
3.2	Tipo de investigación	36
3.3	Nivel de investigación	36
3.4	Diseño de investigación	36
3.5	Población y muestra	36
3.5.1	Población	36
3.5.2	Muestra	37
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.7	Metodología de trabajo	38

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1	Descripción de la realidad y proceso de datos	39
4.2	Diseño de los parámetros de perforación y voladura según Holmberg	48
4.2.1	Cálculo del número de taladros para un frente ciego	48
4.2.2	Cálculo de la potencia relativa por peso	49
4.2.3	Primer cuadrante	51
4.2.4	Segundo cuadrante	54
4.2.5	Tercer cuadrante	56
4.2.6	Cuarto cuadrante	58
4.2.7	Arrastre	59
4.2.8	Taladro de contorno	61
4.2.9	Concentración de carga	62

4.2.10	Calculo del número de taladros	62
4.3	Análisis e interpretación de la información	68
4.4	Discusión de los resultados	70
4.5	Aportes del tesista	71

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Índice de tablas

Tabla 1. Coeficiente o factor de la roca	26
Tabla 2. Mineral potencial de las vetas de la mina caridad	30
Tabla 3. Mineral potencial de las zonas hércules, caridad y Coturcán	31
Tabla 4. Tipo y labor de sostenimiento	32
Tabla 5. Operacionalización de variables	35
Tabla 6. Características de los explosivos – Emulnor	40
Tabla 7. Características de los explosivos – Anfo	41
Tabla 8. Características técnicas del emulnor y anfo	41
Tabla 9. Resumen operativo de avance	42
Tabla 10. Resumen operativo de rotura y extracción	42
Tabla 11. Resumen de zonas de avance mina caridad	43
Tabla 12. Grafica de metros en función de avances	44
Tabla 13. Resumen de labores de producción – rotura mina caridad	44
Tabla 14. Grafica de tonelada seca en función a la rotura y extracción	44
Tabla 15. Información general de la labor	45
Tabla 16 Datos secundarios	46
Tabla 17. Característica según el terreno	47
Tabla 18. Cálculo de la densidad de carga de agentes de voladura	48
Tabla 19. Parámetros generales	60
Tabla 20. Secuencia del explosivo	61
Tabla 21. Cantidad de emulnor	61

Índice de figuras

Figura 1. Ciclo de minado en frentes	21
Figura 2. Perforación de frente	23
Figura 3. Distribución de explosivo en un frente	24
Figura 4. Sección de un túnel de acuerdo a Holmberg	33
Figura 5. Esquema del primer, segundo y tercer cuadrante para el cálculo de la carga explosiva	34
Figura 6. Ubicación geográfica de la Minera Lincuna	35
Figura 7. Mapa geológico local en la Mina Lincuna S.A.C.	35
Figura 8. Método corte y relleno	37
Figura 10. Esquema de los cuadrantes incluyendo a los taladros de alivio	64
Figura 11. Malla de perforación teniendo en cuenta el espaciamiento calculado	72
Figura 12. Diámetro equivalente	76
Figura 13. Primer cuadrante	78
Figura 14. Segundo cuadrante	80
Figura 15. Tercer cuadrante	81
Figura 16. Cuarto cuadrante	83
Figura 17. Taladros de arrastre	83
Figura 18. Taladros de contorno	86
Figura 19. Diseño de malla de perforación	87
Figura 20. Distribución de emulnores	90
Figura 21. Distribución de Anfo	91

INTRODUCCIÓN

Minera Lincuna S.A.C. empresa dedicada a la extracción de polimetálicos, siendo su explotación subterráneos y el método más usado de corte y relleno ascendente.

Nuestra tesis está enfocada en diseñar una malla de perforación que ayudará a que las labores de avance cumplan con el programa establecido y tener resultados favorables en avances, sección y sobre roturas.

La investigación presentada describe el problema, los diversos objetivos y sus limitaciones de este, esto se verá en el primer capítulo.

Luego se presentarán los antecedentes, y las bases teóricas que servirán como basamento de la investigación. En este segundo capítulo tenemos el planteamiento de la hipótesis general y las específicas que darán fe a nuestra investigación.

En el tercer capítulo se adjuntará el método correcto de investigación, se detallará la población y las muestras, se presentará las técnicas con las cuales se recolectarán los datos y procesar esa información.

En este capítulo, se detalla de los diversos resultados obtenidos y la respectiva discusión de los mismos, además de las pruebas sobre las hipótesis correspondientes.

Para culminar se adjuntarán las conclusiones finales, así como sus recomendaciones como resultado de la investigación y aporte respectivo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Fundamentación del problema

Para la preparación de una voladura se usa la perforación, el diseño de perforación de las mallas estable las distancias entre taladros de manera correcta. La malla se diseña y replantea den los frentes pintándolos en el frente a ser perforadoindicar la posición correcta de los taladros a los operadores de equipo de perforación. Estos mediante un buen trazo y usos de guidores tendrán facilidad para ubicar, direccionar, inclinar y perforar los pies completos, finalmente con un buen carguío y distribución correcta de explosivos se tendrá una voladura eficiente, logrando obteneruna buena granulometría, buen avance y buena sección de la labor.

La minera Lincuna, en todos sus procesos de operaciones programadas, viene desarrollando rampas, galerías, subniveles, cruceros, etc. Con el objetivo de llegar a sus tajos y extraer el mineral económico, por lo cual lo realizan aplicando el método CUT and FILL (corte y relleno) ascendente.

Las labores de avance si bien es cierto tienen un programa mensual ya establecido de parte de la Empresa Contratista URQU S.A.C. se observa que no cumplen con dicho programa puesto que había factores que no permitían ello, los operadores de equipo de perforación no respetaban la malla de perforación establecida, manifestando que

no tenía una buena lógica dichas mallas y por ende los cargadores de explosivos realizaban un carguío diferente, resultando mala voladura como tiros cortados, tiros sopladados y tiros anillados también una sobre roturas promedio de 9%, de una programación de 3.30m. solo lograban un avance promedio de 2.70m., entre otros, todo ello con lleva a que la Compañía Minera Lincuna aplique penalidades y retenciones de metros a la Empresa Contratista.

Por tanto, el ciclo del proceso de las operaciones unitarias provocaba un retraso, ante ello se realizó un análisis en la perforación de mallas y voladura para así posteriormente modificarlas y aplicarlas.

1.2 Formulación del problema

En base al planteamiento del problema se formula las siguientes interrogantes:

1.2.1 Problema general

¿Cómo poder mejorar la perforación y voladura implementando un diseño de malla de perforación en frentes de avance zona Caridad - Unidad Huancapeti, Compañía-Minera Lincuna S.A.C., Huaraz - 2019?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el diseño adecuado de la malla de perforación en frentes de avance zona Caridad - Unidad Huancapeti, Cia. Minera Lincuna S.A.C. Huaraz - 2019?
- ¿De qué manera influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz - 2019?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz - 2019.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el diseño de la malla de perforación en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz - 2019.
- Determinar adecuadamente de qué manera influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz - 2019.

1.4 Justificación de la investigación

Este trabajo se justifica teniendo en cuenta que la empresa tiene una malla de perforación y los operadores no aplican dicha malla, puesto que, manifiestan que no está realizado correctamente y no da resultados, por ello estos operadores de equipos trackles realizan su perforación teniendo en cuenta sus criterios empíricos, su diseño y ejecución en la malla de perforación será de gran importancia puesto que ayudara a mejorar los procesos unitarios y cumplir con el programa establecido, dicho sea de paso será un aporte importante para la Compañía Minera Lincuna, mejorando así la voladura en todos sus frentes de avance.

Se tomará en cuenta modelos matemáticos, su geomecánica, geología, estructura del macizo rocoso y otros parámetros. Por otra parte, los resultados que se obtengan en este trabajo servirá como referencia para otras minas que presentes labores con características iguales o similares.

1.5 Alcances y limitaciones de la investigación

Alcances. El estudio se validará con el área de operaciones mina y será implementado en zonas de Caridad, Hércules, Sansón, Coturcán para un mayor avance efectivo y concientización al trabajador de aplicar dicha malla, para tener resultados favorables en la voladura.

Limitaciones. Una de las limitaciones para el desarrollo del trabajo será la dificultad para la obtención de ciertos datos por ser documentos confidenciales para la empresa, manejada en su política interna.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

- Lara, O. (2013), Universidad Nacional del Centro del Perú- Huancayo, en la Tesis titulada “DISEÑO DE MALLAS DE PERFORACION PARA OPTIMIZAR LA VOLADURA EN LA UNIDAD CARAHUACRA DE LA COMPAÑÍA MINERA VOLCAN S.A.A. - 2013”, entre sus conclusiones menciona “Con la teoría de Holmberg sobre perforación de malla y voladuras, se llegó a mejorar los avances lineales comparando lo mencionado, también resalta entre sus conclusiones que la eficacia del disparo mejoro, pasando de 77% luego de diseñada la malla, subiendo un 11% la eficiencia”.
- Calderón, (2015), Universidad Nacional del Centro del Perú en la Tesis titulada “OPTIMIZACION DE LAS PRACTICAS DE PERFORACION Y VOLADURA EN EL AVANCE Y PRODUCCION DE LA MINERIA DE MEDIANA ESCALA (UNIDAD MINERA MACDESA)- 2015”, En las conclusiones menciona que: “El marcado y diseño sobre la perforación de la malla y los guidores en los diversos labores es un inicio sobre la voladura y de material es la mejor; así mismo concluye que la realización de la perforación influye en las mínimas fallas con la voladura de la empresa”.

- Chavez, Y. (2015), Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”-Huaraz, en la Tesis titulada “MEJORA DE LA GRANULOMETRIA MEDIANTE EL DISEÑO DE MALLA DE PERFORACION Y VOLADURA APLICANDO EL MODELO DE HOLMBERG EN LA GALERIA 370 DE LA ZONA COTURCAN EN LA MINA HUACAPETI-AÑO 2015”, cuya conclusión es: “Se creó un nuevo diseño de voladura y perforación. Una elección correcta de los elementos en la corona (Exsablock 45%), reduciría un % en la rotura de galería 370”.

- Jaúregui, O. (2009), Pontificia Universidad Católica del Perú en la tesis titulada “REDUCCION DE LOS COSTOS OPERATIVOS EN MINA, MEDIANTE LA OPTIMIZACION DE LOS ESTANDARES DE LAS OPERACIONES UNITARIAS DE LA PERFORACION Y VOLADURA”- 2009, entre una de sus conclusiones señala “El control operativo y seguimiento sobre la voladura y perforación, estos debe tener un control sobre la perforación de mallas y un correcto delineado sobre la malla de perforación. A la vez, el control de distribución sobre una carga explosiva de la mina permitirá quitar los excesos de explosivos”.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Perforación

Cualquier trabajo en el desarrollo, la preparación y explotación de los minerales en una mina subterránea primordialmente se inicia con la perforación de taladros en frentes o bancos, para seguidamente suministrar en cada agujero la cantidad de carga necesaria para romper la roca y lanzar el material fragmentado.

FIGURA 1. CICLO DE MINADO EN FRENTES

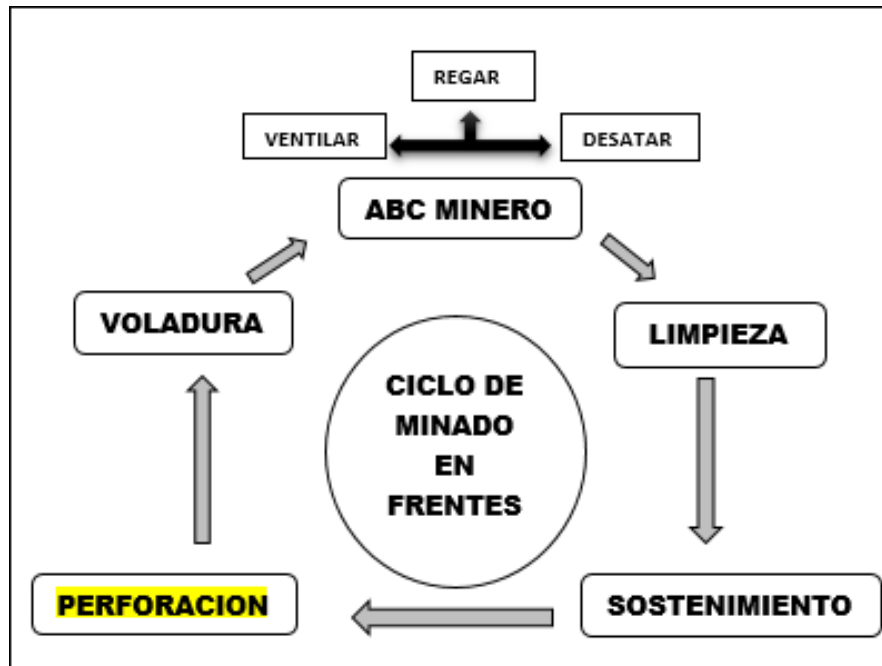


FIGURA 2. PERFORACIÓN DE FRENTE



FUENTE. IMAGEN DE LAS LABORES MINERAS INTERIOR MINA CARIDAD

2.2.2. Diseño de la malla de perforación

Este proceso es importante para la distribución de taladros, de modo que la cantidad de carga explosiva necesaria para romper el volumen o tonelaje deseado se logre con tal diseño.

Este no solo es geométrico y de la distribución de la carga sino también se puede incluir la secuencia de iniciación de los taladros para poder mejorar la fragmentación o evitar los daños de las coronas y hastiales de las labores subterráneas. En el caso de la explotación se buscará evitar la excesiva dilución por los daños a las rocas de las rocas encajonantes cuando se tratan de estructuras mineralizadas.

2.2.3. Voladura

Lo más significativo en la voladura de rocas primaria es el requerimiento de tener una cara libre. Un taladro se perfora en el medio de una gran masa rocosa, posteriormente se carga con explosivo y seguidamente disparada. Para romper

la masa rocosa, la carga explosiva debe estar cercanamente posible a la cara libre paralela y que su energía rompa la roca. La distancia entre un taladro y la cara libre se denomina burden mientras que los taladros y la distancia de una misma fila se denomina espaciamento.

En la voladura en bancos y frentes tienen el mismo principio y es relativamente fácil retener una cara libre. En la gran parte de casos los taladros perforan paralelos entre sí.

En el diseño de la voladura es necesario analizar las detonaciones:

I. para limitar la cantidad de energía liberada y evitar daños a las rocas o instalaciones circundantes

ii. para asegurar que los taladros con retardos sean planificados para que cada taladro sucesivo tenga una cara libre con la carga explosiva adecuada.

Por lo tanto, los detonadores eléctricos de retardo y las unidades de tubo de choque se numeran con diferentes períodos de retardo, medidos en milisegundos, por ejemplo, 25 ms = 0,025 segundos. Se utilizan para cronometrar la detonación de agujeros individuales en la secuencia deseada.

Los períodos de retardo nominal de los detonadores eléctricos están sujetos a dispersión, es decir, variaciones relativamente grandes, que pueden provocar disparos fuera de la secuencia requerida. Los retardos del tubo de choque son mucho más precisos. Además, los tubos de choque se pueden usar para iniciarse entre sí, por lo que pueden conectarse entre ellos en secuencia para crear un número infinito de retardos diferentes. Muchas unidades tienen retardos variables de corto período fuera del taladro, donde la unidad está conectada, lo que da la sincronización y un retardo de largo período más uniforme, por

ejemplo, 250 ms, dentro del taladro, de modo que todas las unidades están "encendidas" antes de la primera. El taladro se dispara, lo que limita el riesgo de cortes, es decir, taladros que no detonan porque el tubo de choque se corta antes de iniciarse.

2.2.4. Explosivos

Los explosivos de uso en la industria minera son sustancias que detonan para producir una onda de choque de alta intensidad y grandes volúmenes de gas que, al estar confinados en un taladro se expanden rápidamente, penetrando en las grietas menores existentes en la roca y creando nuevas grietas para romper la roca.

La pólvora (o pólvora negra) fue la primera generación de explosivos utilizados en obras mineras y civiles. A principios del siglo 20, Alfred Nobel introdujo explosivos a base de nitroglicerina que prevalecieron en la minería durante aproximadamente ocho décadas.

A pesar de estar almacenados bajo condiciones reguladas muy rígidamente, los productos de la nitroglicerina son inherentemente inestables y peligrosos de usar, especialmente con el tiempo o la exposición al sol y al calor. Han sido reemplazados casi en su totalidad por productos de generación moderna, tales como los geles y emulsiones.

Las emulsiones contienen diminutas esferas de vidrio o plástico que atrapan el oxígeno en la mezcla y los sensibilizan para convertir a la emulsión matriz en un explosivo.

FIGURA 3. DISTRIBUCION DE EXPLOSIVOS EN UN FRENTE



FUENTE: IMAGEN PROPIA EN EL TERRENO

2.2.5. Modelo Matemático de Roger Holmberg

El científico sueco Roger Holmberg planteó el modelo matemático que permita la distribución de los taladros que contengan la carga explosiva para labores de grandes dimensiones, principalmente en la minería subterránea mecanizada, principalmente para aquellas labores que tendrán un buen tiempo de vida tales como las galerías de transporte, rampas, etc.

El modelo concebido divide a la labor en cinco secciones diferentes y plantea para cada caso formulaciones particulares. Estas secciones son del corte, tajeo, sección de denominada alza, contorno y arrastre.

FIGURA 4. SECCIÓN DE UN TÚNEL DE ACUERDO HOLMBERG.

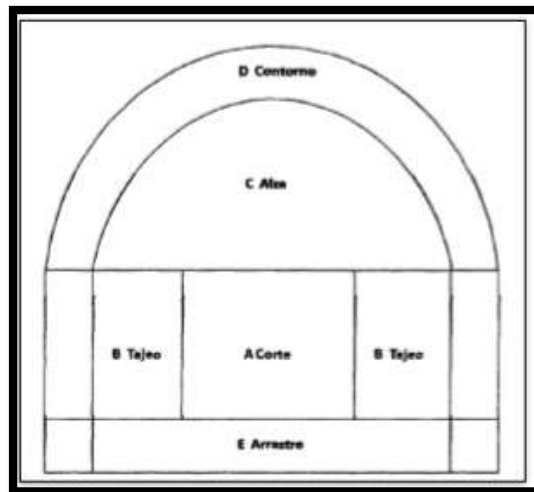
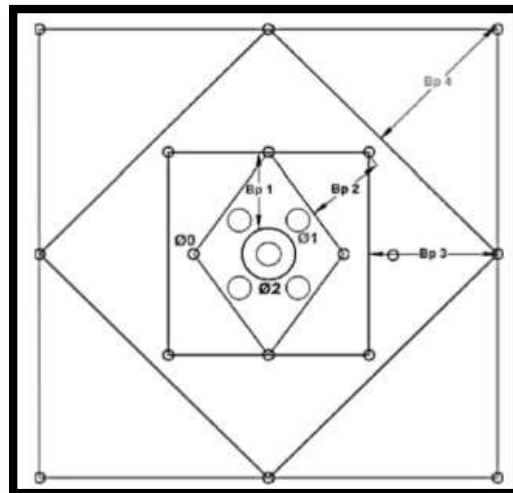


FIGURA 5. ESQUEMA DEL PRIMER, SEGUNDO Y TERCER CUADRANTE PARA EL CÁLCULO DE LA CARGA EXPLOSIVA.



Ecuaciones propuestas por Holmberg

- Diámetro equivalente:

$$\boxed{\varnothing 2 = \varnothing 1 * \sqrt{N}}$$

- Longitud de taladro, según diámetro equivalente " $\phi 2$ ".

$$H = 0.15 + 34.1(\phi 2) - 39.4(\phi 2)^2$$

- Longitud de avance "L".

$$L = 0.95 * H$$

Diseño los burdenes y espaciamentos

TABLA 03 RESUMEN DE ECUACIONES DE CÁLCULO DE LA MALLA

Sección	Burden (b)	Espaciamiento(s)
Primer cuadrante	$B_1 = 2.5 * \phi_c$	$X_1 = \sqrt{2} * B_1$
Segundo cuadrante	$B_2 = \frac{\sqrt{2} * B_1 + 2 * x_1}{2}$	$X_2 = \sqrt{2} * B_2 + 1.5$
Cuadradores	$B_c = 0.012 \left[\frac{2\rho_c}{P_r} + 0.5 \right] \phi_c - e$	$E_c = 2.9 * b_c$
Techo	$B_t = 0.012 \left[\frac{2\rho_c}{P_r} + 1.25 \right] \phi_c - e$	$E_t = 1.25 * b_t$
Paredes	$B_p = 0.012 \left[\frac{2\rho_c}{P_r} + 1.13 \right] \phi_c - e$	$E_p = 1 * b_p$
Piso	$B_s = 0.012 \left[\frac{2\rho_c}{P_r} + 0.85 \right] \phi_c - e$	$E_s = 1.1 * b_s$

FUENTE: MANUAL PRÁCTICO EXSA

✓ Número de taladros

$$N^{\circ} Tal = \left(\frac{P}{dt} \right) + (k * s)$$

$$P = 4\sqrt{S}$$

TABLA 1. COEFICIENTE O FACTOR DE LA ROCA

TIPO DE ROCA	Dt	K
Blanda	0.7	1
Semi dura	0.6	1.5
Dura	0.5	2

Fuente: Manual práctico EXSA

✓ **Cantidad de cartuchos/taladro**

$$N^{\circ} \text{ Cartucho} = \frac{\frac{2}{3} * L}{Le * 0.8}$$

L: Longitud del taladro perforado (m)

Le: Longitud de explosivo o cartucho (m)

✓ **Cantidad de carga**

$$Qt = V * \frac{kg}{m^2}$$

Dónde:

V: Volumen, m³

kg/m²: Carga por m²

2.2.6. Aspectos generales de Mina

2.2.6.1. Ubicación y acceso

La Unidad Minera Lincuna S.A. está ubicada en el distrito de Aija, provincia de Aija, departamento de Ancash. El campamento Hércules tiene las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM

Este: 219565

Norte: 8919502

FIGURA 6. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA MINERA LINCUNA



2.2.6.2. Geología

2.2.6.2.1. Geología Regional

La Unidad Huancapetí se halla referida a la “Cordillera de los Andes”, la cual se considera como “unidad geográfica, geomorfológica y geológica”. En ella se tiene a las rocas intrusivas terciarias que son cuerpos de naturaleza porfírica y formados por rocas dacíticas y riódacíticas. Además, a la longitud de la llamada cordillera negra se tiene la presencia de las rocas del Grupo Calipuy.

FIGURA 2. COMPARACION DE LA EDAD CENOZOICO Y MESOZOICO

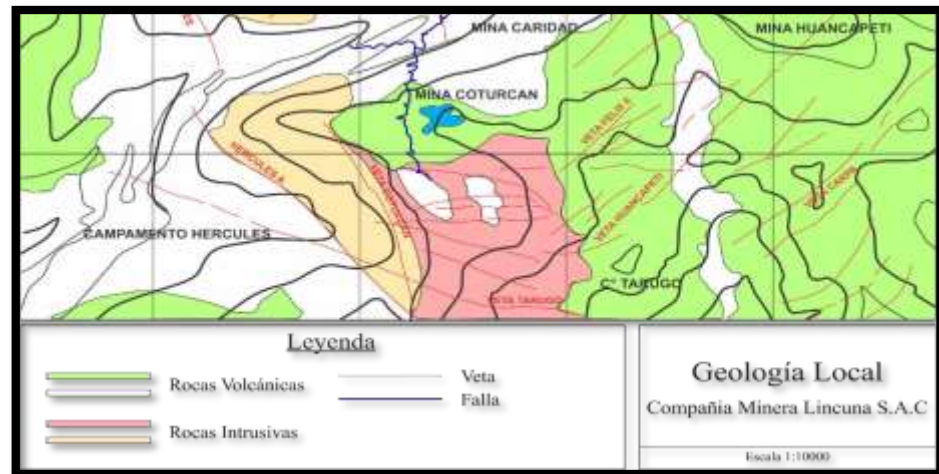
ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITAESTRATIGRAFICA	ROCAS INTRUSIVAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	Yacimientos fluvio-glaciares Yacimientos glaciales Yacimientos Aluviales Yacimientos Coluviales Inconformidad angular	Granodiorita Tonalita Gabro tonalita Granodiorita
		Plioceno		
	TERCIARIO	Mioceno	Formación Yungay	
		Oligoceno	Volcánico Calipuy	
		Eoceno Paleoceno	Inconformidad Angular	
MESOZOICO	CRETACEO	Superior	Formaciones Pariahuanca, Chulec y Pariatambo Grupo Geyllarisqizga Formaciones Farrat, Carhuaz y Santa Formación Chimú	
		Inferior	Formación Oyón	
	Jurásico	Superior	Formación Chicama	

FUENTE: INFORME ANUAL 2017, CÍA. MINERA LINCUNA S.A.

2.2.6.2.2. Geología Local

Las rocas volcánicas Hércules de la edad terciaria media son la característica de la geología local, estas sobreyacen respecto a las rocas volcánica del Calipuy. Existe las estructuras stock collaracra y el Volcánico Hércules.

FIGURA 7. MAPA DE LA GEOLOGÍA LOCAL EN LA MINA LINCUNA SAC



2.2.6.2.3. Estratigrafía en el contexto local

Estratigráficamente tenemos a las siguientes:

- Andesita piro clásticas.
- Volcánico andesítico inferior.
- Volcánico andesítico superior.

2.2.6.2.4. Rocas Metamórficas

En el espacio de la mineralización Lincuna no hay rocas metamórficas.

2.2.6.2.5. Geología Estructural.

El fracturamiento principal es de rumbo NW-SE. Hay existencia de fracturas tensionales. Las fallas tales como Hércules, Tucto y Señor de Burgos tiene una dirección N-S y se movilizan a las fracturas con rumbo NW-SE.

2.2.6.3. Mineralización

Este se encuentra compuesta por plata, plomo, zinc y cobre

2.2.6.4. Reservas de mineral

El aproximado de reservas de la Compañía Minera Lincuna SAC se explica:

TABLA 2. MINERAL POTENCIAL DE LAS VETAS DE LA MINERA LINCUNA

MINA	Categoría	T.M.S	Potencia (m)	Ag Oz/TC	Pb %	Zn %
	Probado	1'535,653				
Hércules	Probable	467,583	4.50	4.80	2.90	3.50
	Total	2'003,236				
	Probado	46,211				
Coturcán	Probable	59,515	2.80	5.70	2.10	3.90
	Total	105,726				
	Probado	74,522				
Caridad	Probable	74,210	1.20	9.10	1.90	2.40
	Total	148,732				
Total de Reservas		2'257,694	2.83	6.53	6.90	3.27

FUENTE: DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA CIA MINERA LINCUNA SAC

Para determinar el mineral se realizó diversos trabajos vetas, todos ellos en los distritos que no fueron exploradas y con remotas probabilidades de localizar minerales, la aproximación obtiene una similitud entre las zonas explotadas y los minerales en conjunto con el total de área y la cantidad de números de clavos encontrados en mineral.

2.2.6.6. Sostenimiento

Como sostenimiento tenemos a los siguientes:

TABLA 4. TIPO DE LABOR Y SOSTENIMIENTO

Sección	Tipo de roca	Tipo de labor	Sostenimiento
4.0x4.0	Buena II A	Permanente	Perno helicoidal de 8' puntual
	Buena II B		Perno helicoidal de 8' a 1.25mx1.25m
	Regular III A		Perno helicoidal de 8' a 1.0mx1.0m
	Regular III B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 1.0mx1.0m
3.5x3.5	Buena II A	Permanente	Perno helicoidal de 8' puntual
	Buena II B		Perno helicoidal de 8' a 1.25mx1.25m
	Regular III A		Perno helicoidal de 8' a 1.0mx1.0m
	Regular III B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 1.0mx1.0m
	Mala IV A		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.75mx0.75m
	Mala IV B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.5mx0.5m
3.5x3.5	Buena II A	Temporal	Split set de 7' puntual
	Buena II B		Split set de 7' a 1.25mx1.25m
	Regular III A		Split set de 7' a 1.0mx1.0m
	Regular III B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 1.0mx1.0m
	Mala IV A		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.75mx0.75m
	Mala IV B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.5mx0.5m
3.0x3.0	Buena II A	Permanente	Perno helicoidal de 8' puntual
	Buena II B		Perno helicoidal de 8' a 1.25mx1.25m
	Regular III A		Perno helicoidal de 8' a 1.0mx1.0m
	Regular III B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 1.0mx1.0m
	Mala IV A		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.75mx0.75m
	Mala IV B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.5mx0.5m
3.0x3.0	Buena II A	Temporal	Split set de 7' puntual
	Buena II B		Split set de 7' a 1.25mx1.25m
	Regular III A		Split set de 7' a 1.0mx1.0m
	Regular III B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 1.0mx1.0m
	Mala IV A		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.75mx0.75m
	Mala IV B		Shotcrete de 2" + Perno hydrabolt de 7' a 0.5mx0.5m

FUENTE: DEPARTAMENTO DE GEOMECANICA CIA MINERA LINCUNA

2.3 Conceptos básicos

Burden. Este depende de un diámetro de perforación, a la vez sobre las posibilidades de la roca y sobre todo de las propiedades del explosivo que se maneja.

Cara libre o taladro de alivio. Es el límite en el que las ondas compresivas como resultado de la detonación de un explosivo son reflejadas y el esfuerzo de tensión rompan a las rocas.

Dinamita. Explosivo sensible el cual está hecho con una fuente principal de energía.

Emulsión explosiva. Es aquella sustancia compuesta en dos fases, la primera, hecha en base a un agregado de hidrocarburos y la segunda, creada por micro gotas de sales oxidantes.

Espaciamiento. Se denomina a aquella longitud existente entre taladros de la misma fila en el momento de la detonación de la carga explosiva.

Geomecánica. Es aquella ciencia abocada al estudio práctico y teórico en las propiedades y comportamiento de materiales rocosos.

Labores permanentes. Se dice de las labores mineras que estarán un largo tiempo que sabe hasta la existencia de la mina, en las que se debe implementar un adecuado cuadro de seguridad.

Proceso de Voladura. El proceso es la movilidad del detonante y diversos accesorios hacia el lugar a dispar, la disposición de las diversas medidas por seguridad, a la vez la autorización para este y el disparo.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Es posible diseñar una malla de perforación para obtener una voladura optima, utilizando las variables obtenidas de campo.

2.4.2 Hipótesis específicas

- El diseño propuesto mejorará la malla de perforación para tener una buena voladura en zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA minera Lincuna S.A.C.-2019
- Es factible diseñar la malla de perforación y voladura usando variables de campo y parámetros de carguío.

2.5 Identificación y clasificación de las variables

2.5.1 Variable independiente

- Diseño de malla de perforación.

2.5.2 Variable dependiente

- Optimización de la voladura de rocas.

2.6 Operacionalización de variables

TABLA 5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TIPO DE VARIABLES	INDICADORES	MEDICION
Variable independiente (VI): “diseño de malla de perforación”.	-Densidad de la roca -Calidad del macizo rocoso	-kg/ m ³ - RMR, RQD, GSI
Variable dependiente (VD): “optimización de la voladura de rocas”. ➤ “Diseño de mallas de perforación”. ➤ “La geometría de la perforación”. ➤ “Tipo de explosivo a utilizar”.	-VoD (velocidad de detonación) -Burden – Espaciamiento -Diámetro del taladro -Longitud del taladro -volumen roto -densidad de roca -longitud del explosivo - Avance	-m/s -metros -milímetros -metros - m ³ -gr/cm ³ -centímetros -m.lineal/dis

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de investigación

El método universal es el método científico.

El método específico es: deductivo.

3.2 Tipo de investigación

Se utilizará la aplicada, esto ya que los resultados obtenidos van a servir para tomar mejores decisiones y poder así optimizar el proceso de voladura.

3.3 Nivel de investigación

Se realizará la descriptiva-explicativa.

3.4 Diseño de investigación

El diseño “cuasi experimental” se empleará en la investigación.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

Los que conforman la zona Caridad-Unidad Huan capeti, CIA Minera
Lincuna - S.A.C.

3.5.2 Muestra

En este caso es no probabilística y estará conformado por las mallas de perforación en los avances del area Caridad-Unidad Huancapeti, CIA minera Lincuna- S.A.C.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas. Se aplicará:

- los datos hechos en el campo
- observaciones y mediciones
- reportes de tesis bibliográficas
- encuestas

Instrumentos. Los instrumentos de información con propósito valorativos son:

- formatos de avance por guardia
- los reportes de operaciones diarios (guardia día-noche)
- las libretas de apuntes, fichas bibliográficas y de resumen
- formatos de avances por guardia
- reportes de equipos
- check list de equipos
- reporte de voladura
- Se realizará el análisis mediante la estadística descriptiva, utilizando graficos y además se calculará los promedios generales de los datos obtenidos: en la
 - cantidad de taladros y rimados en los frentes.
 - la cantidad de explosivos mediante el factor de carga F.C.
 - elaboración de cuadros comparativos de los resultados obtenidos.

-También procesaremos los datos mediante los programas de Microsoft Excel y AutoCAD

3.7 Metodología de trabajo

La elaboración de la tesis tendrá dos etapas:

- **Trabajo de campo:** Se recabará los registros de datos y toda su información.
- **Trabajo de gabinete:** Es el análisis de campo, la redacción sobre tesis y también la confección de planos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

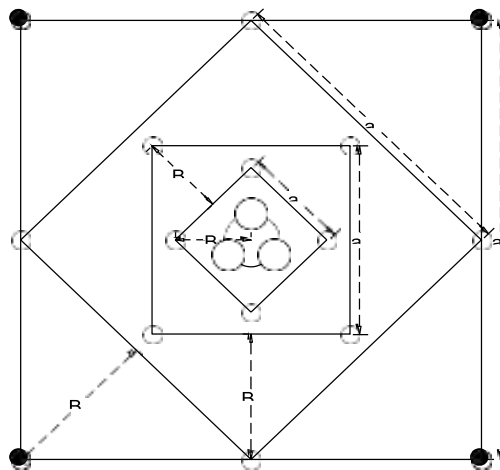
4.1. Descripción de la Realidad y Procesamiento de Datos.

Para la eficiencia de la voladura y el avance sea satisfactorio se tiene que crear una buena cara libre para ello se realizan cálculos donde, la carga explosiva y el Burden juegan un papel importante.

Es preciso denotar el “cálculo para determinar el avance”, que abarque lo siguiente:

- “Cálculo del cut o corte”.
 - > “Primer cuadrante”.
 - > “Segundo cuadrante”.
 - > “Tercer cuadrante”.
 - > “Cuarto cuadrante”.
- “Cálculo de arrastres”.
- “Cálculo de taladros de contorno (piso)”.
- “Cálculo de taladros de contorno {paredes)”.
- “Cálculo de zonas de tajeo (stopping)”.

FIGURA 9. ESQUEMA DE LOS CUADRANTES INCLUYENDO A LOS TALADROS DE ALIVIO



FUENTE: MANUAL PRACTICO DE EXSA

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS EXPLOSIVOS EMULNOR

DIMEN- SIONES	EMULNOR							
	500	kg/cat.	1000	kg/cat.	3000	kg/cat.	5000	kg/cat.
11/16" x 20"								
7/8" x 6"					360	0.06944444		
7/8" x 7"			328	0.07621951	316	0.07911392	308	0.08116883
7/8" x 8"			290	0.0862069	282	0.08865248	274	0.09124088
7/8" x 12"					186	0.1344086		
1" x 6"			298	0.08389262	290	0.0862069		
1" x 7"			264	0.09469697	260	0.09615385	246	0.10162602
1" x 8"	294	0.0850	230	0.10869565	228	0.10964912	216	0.11574074
1" x 12"	194	0.1289	150	0.16666667	144	0.17361111	142	0.17605634
1" x 16"	144	0.1736	108	0.23148148	106	0.23584906	104	0.24038462
1 1/8" x 6"					228	0.10964912	222	0.11261261
1 1/8" x 7"					192	0.13020833	190	0.13157895
1 1/8" x 8"			172	0.14534884	170	0.14705882	168	0.14880952
1 1/8" x 12"			116	0.21551724	114	0.21929825	112	0.22321429
1 1/8" x 16"					86	0.29069767		
1 1/8" x 24"					59	0.42372881		
1 1/4" x 8"					140	0.17857143	136	0.18382353
1 1/4" x 12"			100	0.2500	94	0.26595745	94	0.26595745
1 1/4" x 16"			70	0.35714286	68	0.36764706		
1 1/4" x 24"			50	0.5000	48	0.52083333	44	0.56818182
1 1/2" x 6"					130	0.19230769	126	0.1984127
1 1/2" x 7"					110	0.22727273	108	0.23148148
1 1/2" x 8"					96	0.26041667	94	0.26595745
1 1/2" x 12"			66	0.37878788	64	0.390625	62	0.40322581
1 1/2" x 16"					48	0.52083333		
1 1/2" x 24"			36	0.69444444	34	0.73529412	32	0.78125
2" x 8"					54	0.46296296		
2" x 12"			37	0.67567568	36	0.69444444	34	0.73529412
2" x 16"					26	0.96153846		
2" x 24"			20	1.25	18	1.38888889	16	1.5625
2 1/4" x 12"					28	0.89285714		
2 1/4" x 24"			16	1.5625	14	1.78571429	12	2.08333333
2 1/2" x 16"					17	1.47058824		
2 1/2" x 24"								
2 3/4" x 12"					18	1.38888889		
3" x 12"					16	1.5625		
3" x 16"					12	2.08333333		
3" x 24"								
3 1/4" x 12"					14	1.78571429		

FUENTE: FAMESA EXPLOSIVOS

TABLA 7. CARACTERÍSTICAS DE LOS EXPLOSIVOS ANFO

PRODUCTO	PESO NETO
SUPERFAM DOS "O"	25 Kg
SUPERFAM DOS "H"	25 Kg
NITRATO DE AMONIO GRADO ANFO	50 Kg
NITRATO DE AMONIO GRADO FERTILIZANTE	50 Kg

FUENTE: INFORME ANUAL 2017, CÍA. MINERA LINCUNA S.A.

TABLA 8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EMULNOR Y ANFO

Especificaciones	Unid	Emulnor	
		1000	3000
Técnicas			
“Densidad”	“g/cm ³ ”	1.13	1.14
“VOD”	“m/s”	5800	5700
“Presión”	“Kbar”	95	93
“Energía”	“Kcal/k”	785	920
“Volumen Normal”	“l/kg”	920	880
“PRW (Anfo=100)”	“%”	85	100
“PRS (Anfo=100)”	“%”	120	145
“Resist. al Agua”	-----	Excelente	Excelente

FUENTE: INFORME ANUAL 2017, CÍA. MINERA LINCUNA S.A.

4.2. Diseño de los Parámetros de Perforación y Voladura Según Holmberg.

Para poder comprender el adelanto de las labores en la minera Lincuna se extrajo datos que ayudaran a analizar y comprender mejor por que las labores de avance no cumplen con el avance programado semana a semana.

En la Zona Caridad la programación mensual es 584 metros durante el mes.

TABLA 9. RESUMEN OPERATIVO DE AVANCE

RESUMEN OPERATIVO																						
AVANCE		59%			SEMANA 1			100%			SEMANA 2			100%			SEMANA 3			29%		
ZONA	PROG. MES	ACUM.	% CUMP. MES	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.				
HERCULES	543	194	↓ 36%	105	93	↓ 89%	99	82.8	↓ 84%	105	18	↓ 17%										
SANSON	105	46	↓ 44%	23	6	↓ 24%	42	37.6	↓ 90%	42	3	↓ 7%										
COTURCAN	389	348	↑ 89%	81	156	↑ 193%	93	156	↑ 168%	96	36	↑ 37%										
CARIDAD	584	194	↓ 33%	135	101	↓ 75%	132	73.2	↓ 55%	132	20	↓ 15%										
COTURCAN ALTO	60	23	↓ 38%	18	14	↓ 75%	14	7.5	↓ 54%	15	2	↓ 10%										
TOTAL	1681	805	↓ 48%	362	370	↑ 102%	380	357.1	↓ 94%	390	78	↓ 20%										

- Primera semana tiene un 75% de cumplimiento de 135 metros programados solo cumplió con 101 metros.
- Segunda semana tiene un 55% de cumplimiento de 132 metros programados solo cumplió 72.3 metros.
- Tercera semana tiene un 15% de cumplimiento de 132 metros programados cumplió hasta el momento 20 metros.

TABLA 10. RESUMEN OPERATIVO DE ROTURA Y EXTRACCION

ROTURA													
					SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3		
ZONA	PROG. MES	ACUM.	% CUMP. MES	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	
HERCULES	16813	9440	↓ 56%	5090	4730	↓ 93%	3800	3800	↑ 100%	3550	910	↓ 26%	
SANSON	3155	2780	↑ 88%	600	500	↓ 83%	1550	2170	↑ 140%	1320	110	↓ 8%	
COTURCAN	36681	21890	↑ 60%	11840	10620	↓ 90%	8880	8740	↓ 98%	8750	2530	↑ 29%	
CARIDAD	22836	13103	↓ 57%	7320	6840	↓ 93%	5000	5040	↑ 101%	5400	1223	↓ 23%	
COTURCAN ALTO	-	700	-	0	420	↓ 0%	0	140	↓ 0%	0	140	↓ 0%	
TOTAL	79484	47913	↑ 60%	24850	23110	↓ 93%	19230	19890	↑ 103%	19020	4913	↓ 26%	

EXTRACCION													
					SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3		
ZONA	PROG. MES	ACUM.	% CUMP. MES	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	PROG.	EJEC.	%CUMP.	
HERCULES	16813	9151	↓ 54%	5090	4712	↓ 93%	3800	3855	↑ 101%	4090	583	↓ 14%	
SANSON	3155	2390	↑ 76%	600	645	↑ 108%	1440	1527	↑ 106%	1210	219	↓ 18%	
COTURCAN	36681	21620	↓ 59%	11840	11264	↓ 95%	8690	8308	↓ 96%	8650	2048	↓ 24%	
CARIDAD	22836	12800	↓ 56%	7320	6155	↓ 84%	5000	4962	↓ 99%	5200	1683	↑ 32%	
COTURCAN ALTO	-	960	-	0	424	↓ 0%	0	406	↓ 0%	0	130	↓ 0%	
TOTAL	79484	46921	↓ 59%	24850	23201	↓ 93%	18930	19058	↑ 101%	19150	4662	↓ 24%	

- Primera semana tiene un 93% de cumplimiento de 7320 toneladas programados solo cumplió con 6840 toneladas.
- Segunda semana tiene un 101% de cumplimiento de 5000 toneladas programados solo cumplió con 5040 toneladas.

- Tercera semana tiene un 23% de cumplimiento de 5400 toneladas programados solo cumplió con 1223 toneladas.

Para realizar los cálculos correspondientes a los parámetros de P&V, se acopla en la base el “By PASS 9577”, donde la roca es regular en un “RMR de 51 - 60”. Así también, “en las coronas se creará una voladura usando detonantes de bajo rompedor”.

- El “By Pass 9577” para este mes tiene una programación de 20 metros hasta el momento tiene 11.2 metros que implica tener un 56 % de avance.

TABLA 11. RESUMEN DE ZONAS DE AVANCE MINA CARIDAD

CARIDAD - AVANCES				
ZONA	LABOR	PROG. MES	EJEC. FECHA	% CUMPL.
CARIDAD	BP 9548	30	0	0%
CARIDAD	BP 9577	20	11.2	56%
CARIDAD	BP 9610	30	25.2	84%
CARIDAD	CA 9585	7	0	0%
CARIDAD	CA 9608	15	0	0%
CARIDAD	CA 9611	5	0	0%
CARIDAD	CA 9618	7	0	0%
CARIDAD	CA 9638	25	0	0%
CARIDAD	CA 9686	10	0	0%
CARIDAD	GL 9528 W	10	0	0%
CARIDAD	GL 9622	10	0	0%
CARIDAD	RP 0100 NV 8	20	21.6	108%
CARIDAD	RP 046	20	5.6	28%
CARIDAD	RP 9710	10	0	0%
CARIDAD	SN 13	10	0	0%
CARIDAD	SN 9714 W	10	0	0%
CARIDAD	SN 9814 E	0	18.8	0%
CARIDAD	TJ 4350	0	5.6	0%
CARIDAD	XC 9496	15	0	0%
CARIDAD	XC 9560	15	14	93%
CARIDAD	XC 9641	0	8.4	0%
CARIDAD	XC 9740	5	2.8	56%
CARIDAD	XC 9854	40	4.8	12%
CARIDAD	XC 9605	15	5.6	37%
CARIDAD	XC 9612	40	4.8	12%
CARIDAD	XC 9550	30	16.8	56%
CARIDAD	XC 9631	20	2	10%
CARIDAD	RP 9656	20	0	0%
CARIDAD	XC 9687	10	0	0%
CARIDAD	CA 9766	10	0	0%
CARIDAD	CA 9779	10	0	0%
CARIDAD	SN 9895 E	10	0	0%
CARIDAD	SN 9895 W	10	0	0%
CARIDAD	SN 82 E	20	5.6	28%
CARIDAD	GL 9690 W	15	5.6	37%
CARIDAD	SN 9528 E	20	0	0%
CARIDAD	XC 9651	0	11.2	0%
CARIDAD	RP 0100 NV 4	40	8.4	21%
CARIDAD	CA 9642	0	8.4	0%
CARIDAD	NC TJ 9544 W	0	2	0%
CARIDAD	SN 9628	0	5.6	0%
Total general		584	194	33%

TABLA 12. GRAFICA DE METROS EN FUNCION A AVANCES

PRODUCCION CARIDAD				
ZONA	LABOR	PROG. MES	EJEC. FECHA	% CUMPL.
CARIDAD	RP 0100 NV 8	0	286	0%
CARIDAD	SN 9814 E	0	286	0%
CARIDAD	TJ 13	2011	0	0%
CARIDAD	TJ 17	5419	3472	64%
CARIDAD	TJ 22	2631	2534	96%
CARIDAD	TJ 4350	3352	1135	34%
CARIDAD	TJ 55	3289	3192	97%
CARIDAD	TJ 9	2306	516	22%
CARIDAD	GL 13	1005	0	0%
CARIDAD	SN 24	564	0	0%
CARIDAD	TJ 9544 W	2259	1046	46%
CARIDAD	TJ 082	0	159	0%
CARIDAD	SN 9628	0	175	0%
Total general		22836	12800	56%

TABLA 13. RESUMEN DE LABORES DE PRODUCCION – ROTURA MINA CARIDAD

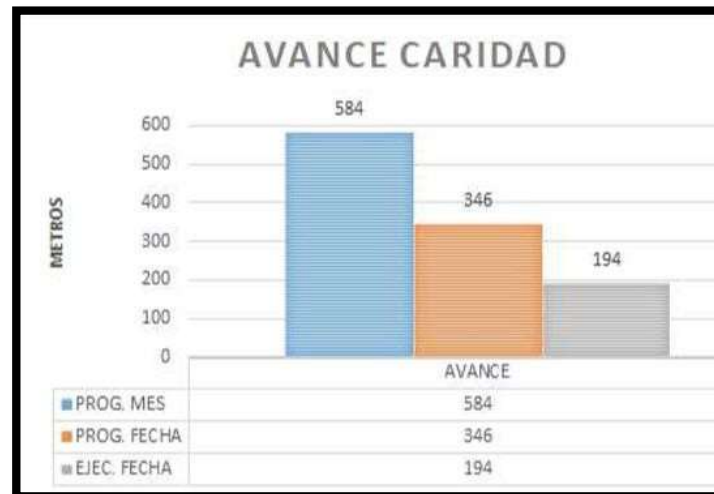


TABLA 14. GRAFICA DE TON SECA EN FUNCION A LA ROTURA Y EXTRACCION



TABLA 16. DATOS SECUNDARIOS

"DATOS SECUNDARIOS DE LA LABOR"		
"TIPO DE ROCA"	"III A"	
"RMR"	"51 - 60"	
"DENSIDAD"	"2.7 Tm/m ³ "	
"ANCHO"	"3.5 m"	
"LARGO"	"3.5 m"	
"Diámetro taladro de producción"	"45 mm"	
"Diámetro taladro de alivio"	"102 mm"	
"Longitud de barra"	"12 Pies - 3.65 m"	
"Desviación de taladros de contorno"	"3°"	
"Desviación angular"	"0.01"	
"Desviación del collar"	"0.02"	
"CARACTERÍSTICAS DE LOS EXPLOSIVOS"		
"EXPLOSIVOS"	"DIMENSIONES"	Kg
"Anfo"		25
Emunor 1000	1 1/4x8"	0.1736
Emulnor 3000	1 1/4x8"	0.1786

Tener en cuenta que la labor de referencia el Bay PASS 9577 tiene una programación de avance de 20mts.

4.2.1. Cálculo del Número de Taladros para un frente ciego

De acuerdo al "Manual de explosivos de Química Sol S.A.":

$$N = \frac{\sqrt{S}}{C} \cdot 4 + K \cdot S \cdot f_{cg}$$

Dónde:

S = "sección del frente".

Fcg = "factor de corrección geométrica (90 %)".

C = "distancia media entre taladros de acuerdo al tipo de roca".

K = "coeficiente de acuerdo al tipo de roca".

TABLA 17. CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL TERRENO

“Tipo de Roca”	“Distancia entre Taladros”	“Coeficiente (K)”
“Roca Dura”	“0.5 - 0.55”	“2”
“Roca Semidura”	“0.6 - 0.65”	“1.5”
“Roca Blanda”	“0.7 - 0.75”	“1”

Al reemplazar los datos, se obtiene:

$$N = \frac{\sqrt{3.5 \times 3.5}}{0.6} \times 4 + 1.5(3.5 \times 3.5 \times 0.9) = 39 \text{ tal.}$$

Para ajustes en campo se consideran de 37 a 38 taladros. Tener en cuenta que la malla de perforación debe tener de 3 rimados como máximos, dependiendo el tipo de roca y RMR.

4.2.2. Cálculo de la Potencia Relativa por Peso (S)

Para encontrar la potencia relativa por peso, se aplica:

$$S = \frac{5}{6} \left(\frac{Q}{Q_{LFB}} \right) + \frac{1}{6}$$

Dónde:

S = “es la potencia por peso relativa un explosivo de referencia Emulnor (LFB)”.

Q = “es el calor de explosivo producido por la detonación de 1 kg, de la mezcla explosiva usada (4.38 MJ/Kg)-(energía del anfo)”.

- Q_{lfb} = “es el calor de explosivo producido por la detonación de 1 Kg, de la mezcla de Emulnor LFB (3.28 MJ/Kg), (3.85 MJ/Kg)”.
- V = “es el volumen de gas generado por la detonación de 1 Kg, de la mezcla explosiva usada (0.185 gr/cm³)”.
- V_{lfb} = “es el volumen de gas generado por la detonación de 1 Kg, de Emulnor LBF (0.920 gr/cm³), (0.880 gr/cm³)”.

$$s = \frac{5}{6} \left(\frac{4.38}{3.28} \right) + \frac{1}{6} \left(\frac{0.185}{0.920} \right)$$

Para emulnor de 1000. $S=1.14$

$$s = \frac{5}{6} \left(\frac{4.38}{3.85} \right) + \frac{1}{6} \left(\frac{0.185}{0.880} \right)$$

Para emulnor de 3000. $S=0.99$

TABLA 18. CALCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE AGENTE DE VOLADURA

“Explosivo”	“Densidad (gr/cm ³)”	“Peso/Unid” Kg	“Diámetro” (mm)	“Kg/m” (q)
Emulnor 1000	1.13	0.1736	31.75	0.80
“Explosivo”	“Densidad (gr/cm ³)”	“Peso/Unid” Kg	“Diámetro” (mm)	“Kg/m” (q)
Emulnor 3000	1.14	0.1785	31.75	0.80

Para determinar la densidad de carga(q) se aplica esta relación:

$$q = 1140 \frac{kg}{m^3} \times \frac{\pi D^2}{4} \times 10^{-6}$$

D =Diámetro explosivo (mm)

$$Q = 1140 \times \frac{3.1416 \times 31.75^2}{4} \times 10^{-6}$$

$$Q = 0.9025 \frac{kg}{m^3}$$

4.2.3. Primer cuadrante

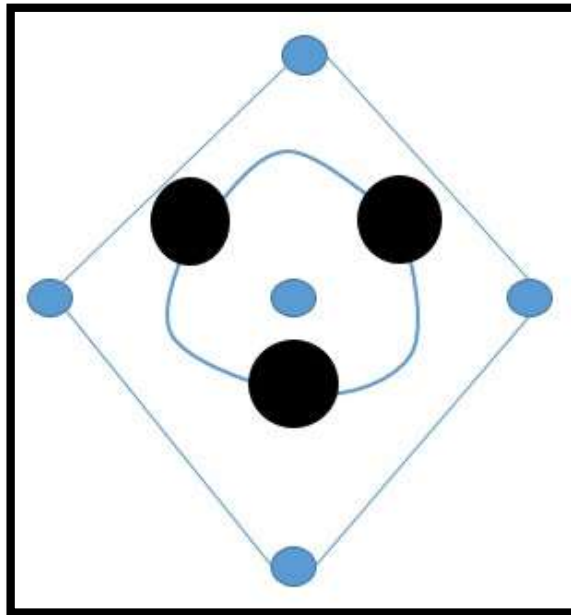
Cuando hay muchos “taladros de alivio” se mide un diámetro:

Dónde:

$$\emptyset = \sqrt{ndo}$$

- do = “Diámetro, de los taladros vacíos en el corte”.
n = “Número de Taladros vacíos en el corte”.
 \emptyset = “Diámetro del taladro vacío equivalente”.

FIGURA 11. DIÁMETRO EQUIVALENTE.



$$\phi = 102\text{mm} \times \sqrt{3} = 0.102\text{m} \times \sqrt{3}$$

$$\phi = 0.177 \text{ metros}$$

- BURDEN MAXIMO

$$B1 = 1.7 \times \phi$$

$$B1 = 1.7 \times 0.177 \text{ metros}$$

$$B1 = 0.288 \text{ metros}$$

Existe una desviación de la perforación, esto se corrige con:

$$F = B(0.1 \pm 0.03H)$$

$$F = 0.288(0.1 \pm 0.03 \times 3.60) = 0.059 \text{ metros}$$

- BURDEN PRACTICO

$$Bp = 0.288 - F$$

$$Bp = 0.288 - 0.059 = 0.248 \text{ metros}$$

- CALCULO DE CONCENTRACIÓN DE CARGA

$$q1 = 55d \left(\frac{B}{\phi}\right)^{1.5} \times \left(B - \frac{\phi}{2}\right) \times \left(\frac{C}{0.4}\right) \times \frac{1}{RWSanfo}$$

$$q1 = 55 \times 0.045 \left(\frac{0.248}{0.177}\right)^{1.5} \times \left(0.248 - \frac{0.177}{2}\right) \times \frac{0.4}{(0.4)} \times \frac{1}{1.09}$$

$$q1 = 0.69 \text{ kg/m}$$

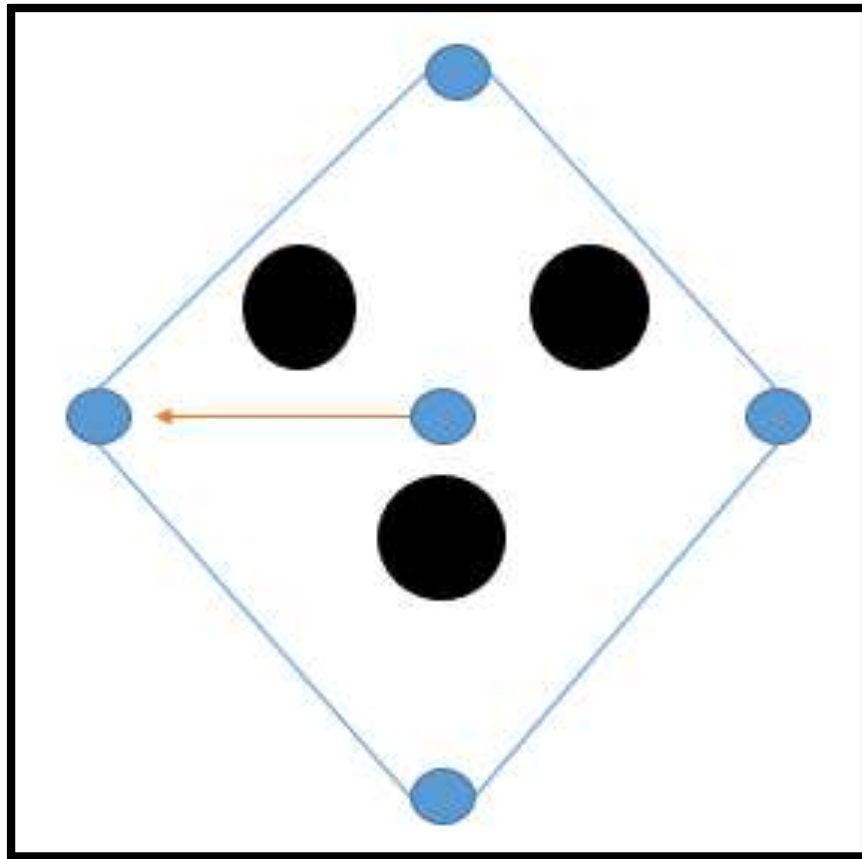
Numero de cartuchos por taladro de: (Emulnor 3000 y 1000), será 12 - 13 cartuchos

$$\alpha_1 = (B_1)x\sqrt{2}$$

$$\alpha_1 = 0.288x\sqrt{2}$$

$$\alpha_1 = 0.40m$$

FIGURA 12. PRIMER CUADRANTE.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

$$N^{\circ} \frac{Cart}{Tal} = \frac{q \times Lc}{\text{peso cartucho}}$$

$$N^{\circ} \frac{Cart}{Tal} = \frac{0.69 \times 3. \Phi}{0.178} = 13 \text{ cart/tal}$$

4.2.4. Segundo cuadrante

$$a = (B_1 - F)\sqrt{2}$$

a = “ancho de la abertura creada en el primer cuadrante”:

B₁ = “burden en el primer cuadrante (m)”.

F = “desviación de la perforación (m)”.

$$a = (0.288 - 0.059) \sqrt{2}$$

$$a = 0.270m$$

- **Calculando el Burden**

$$B = 8.8 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{a \times q^2 \times SANFO}{d + c}}$$

$$B = 8.8 \times 10^{-2} \sqrt{\frac{0.270 \times 0.69 \times 1.09}{0.177 + 0.40}} = 0.35 m$$

- **Burden práctico**

$$B_2 = 0.35 - 0.04 = 0.31$$

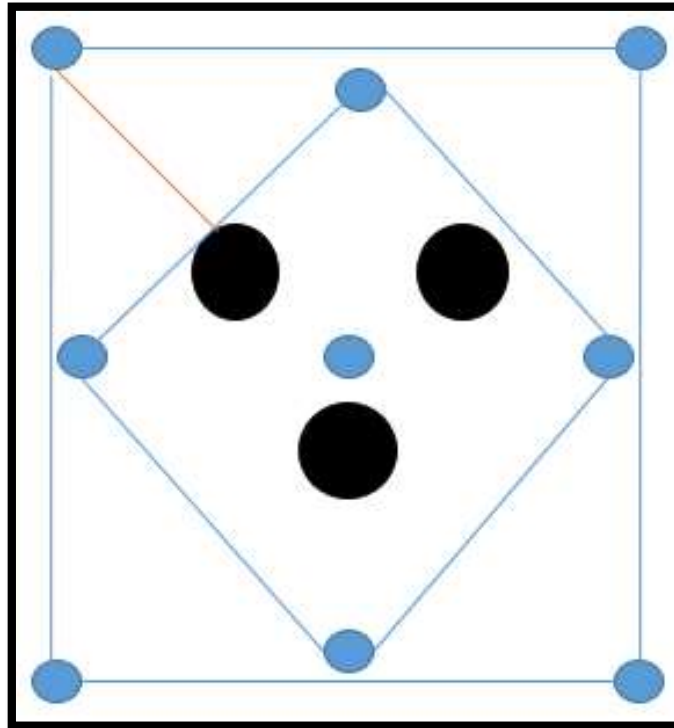
$$TACO \ 10d = 0.45m$$

$$a_2 = \left(0.31 + \frac{0.31}{2}\right) \times \sqrt{2} = 0.66$$

$$NC = \frac{(H - 10d)}{Long. Emulnor}$$

$$NC = \frac{(3.10 - 0.45)}{0.20} = 13 \text{ cartuchos}$$

FIGURA 13. DIÁMETRO EQUIVALENTE SEGUNDO CUADRANTE.



4.2.5. Tercer Cuadrante

$$a3 = (0.35 + \frac{0.31}{2} - 0.040)\sqrt{2}$$

$$a3 = 0.66 \text{ m}$$

$$B = 8.8 \times 10^{-2} X \sqrt{\frac{ax \ q2x \ SANFO}{\emptyset \ X \ C}}$$

$$B = 8.8 \times 10^{-2} X \sqrt{\frac{0.66x \ 0.69x \ 1.90}{0.177 \ X \ 0.40}}$$

$$B = 0.31m$$

Se usa los mismos cartuchos por lo tanto se tiene

$$B = 0.31 - F$$

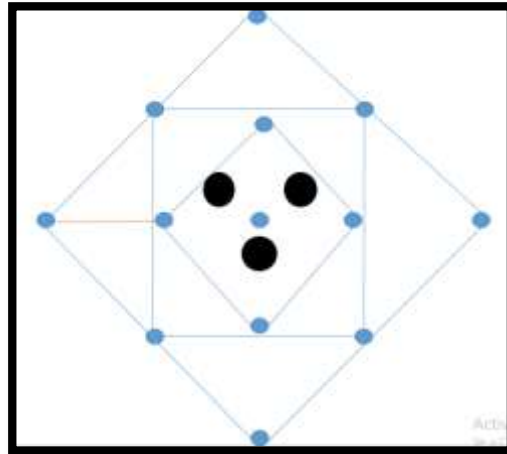
$$B = 0.31 - 0.040$$

$$B = 0.28 \text{ m}$$

$$a3 = \left(0.28 + \frac{0.66}{2}\right) x\sqrt{2}$$

$$a3 = 0.87 \text{ m}$$

FIGURA 14. DISEÑO DE PARÁMETROS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA EN EL TERCER CUADRANTE.



4.2.6. Cuarto Cuadrante

$$a3 = \left(0.87 + \frac{0.31}{2} - 0.040\right) x\sqrt{2}$$

$$a3 = 0.89 \text{ m}$$

$$B = 8.8 \times 10^{-2} X \sqrt{\frac{ax \ q2x \ SANFO}{\phi \ X \ C}}$$

$$B = 8.8 \times 10^{-2} X \sqrt{\frac{0.89x \ 0.69x \ 1.90}{0.177 \ X \ 0.40}}$$

$$B = 0.99 \text{ m}$$

$$B = 0.99 - 0.040$$

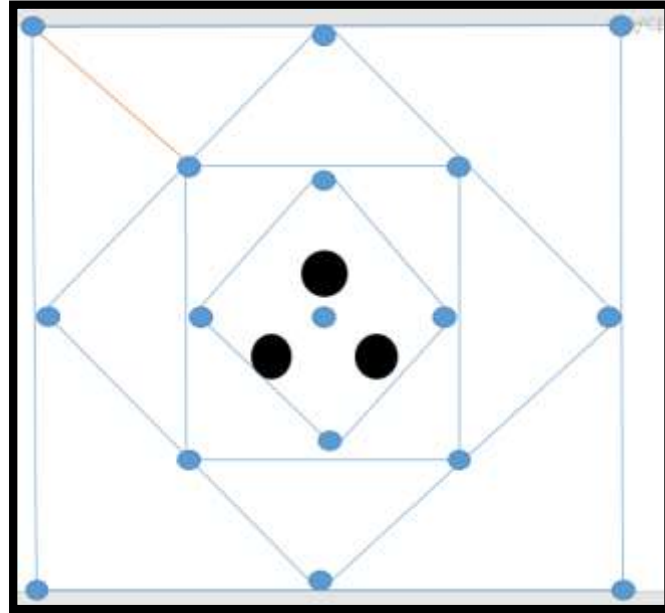
$$B = 0.95 \text{ m}$$

$$a4 = \left(0.95 + \frac{0.89}{2}\right) x\sqrt{2}$$

$$a4 = 1.67 \text{ m}$$

Número de cartuchos de: 30 x 200 mm = 13

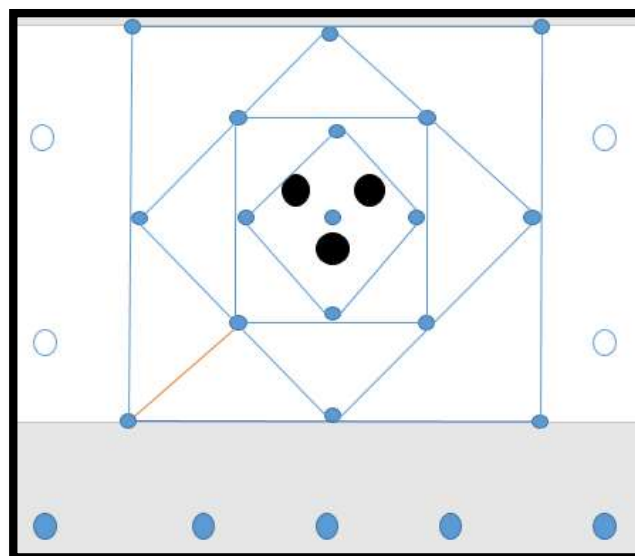
FIGURA 15. DISEÑO DE PARÁMETROS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA EN EL CUARTO CUADRANTE.



4.2.7. Arrastres

$$B = 0.9X \sqrt{\frac{q \times SANFO}{C \times F \times \left(\frac{s}{b}\right)}}$$

FIGURA 16. TALADROS DE ARRASTRE



Para la fórmula mostrada, se tiene:

q = “concentración de carga (Kg/m)”.

$C = 0.5$

F = “factor de fijación, generalmente se toma 1.45. S/B = Espaciamiento/Burden, se suele tomar 1.25”.

$$B = 0.9X \sqrt{\frac{0.80x 1.09}{0.5 x 1.45 x 1.25}}$$

$$B = 0.89m$$

$$Ba = 0.89 - 0.040$$

$$Ba = 0.849m$$

- **El número de taladros en el arrastre está dado por:**

$$N = \left(\frac{\text{Ancho del tunel} + 2H \text{ sen } y}{B} \right) + 2$$

Donde:

N = “número de taladros de arrastre”.

H = “profundidad de los taladros”.

y = “ángulo de la desviación en el fondo del taladro, $3^\circ B = \text{Burden}$ ”.

$$N = \left(\frac{3.5 + 2(3.20) \text{ sen } 3^\circ}{0.98} \right) + 2$$

$$N = 5.81 \text{ tal}$$

Realizando “pruebas *in situ*, se concluye 5 taladros en el arrastre”.

- **Espaciamiento**

$$S = \frac{ANCHO + 2H \text{ sen } y}{N - 1}$$

$$S = \frac{3.5 + 2(3.20)\text{sen}3^\circ}{5 - 1}$$

$$S = 0.96 \text{ m}$$

Para taladros de la esquina el espaciamento está dado por:

$$S1 = S - H \text{sen} \gamma - F$$

$$S1 = 0.96 - 3.20\text{sen}3^\circ - 1.45$$

$$S1 = 0.70 \text{ m}$$

4.2.8. Taladros de Contorno

Se utilizará una controlada voladura (smooth blasting) de daños usando Emulnor de 1000. De acuerdo a Pearsson:

$$S = k\phi(m)$$

$$S = 15x 0.045$$

$$S = 0.67 \text{ m}$$

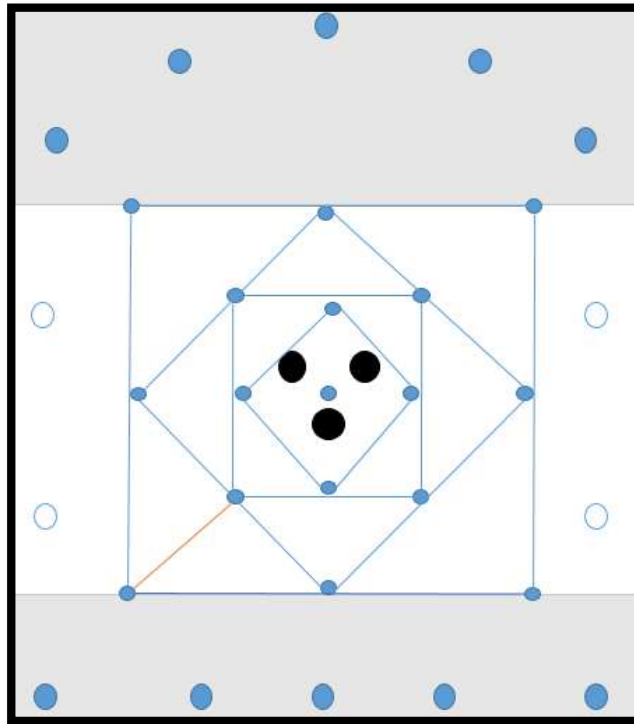
“K = 15-16 constante”;

“S/B = 0.80” por lo tanto, si:

$$k = 15$$

S=0.67 “usando las fórmulas practicas se determina que”: B=0.52, “esto varía de acuerdo al tipo de roca”.

$$\mathbf{B=0.65m}$$

FIGURA 17. TALADROS DE CONTORNO

4.2.9. Concentración de carga

Carga mínima en voladura controlada.

$$q = 90\phi^2$$

$$q = 90 \times 0.045^2$$

$$q = 0.182 \text{ kg/m}$$

Por lo tanto, se debe usar cartuchos cuya concentración de carga es

0.69 kg/m-

4.2.10. Numero de taladros

Extraemos los datos de campo y empíricamente los cargadores suelen usar de 10 emulnres de 1 ¼ x 8 por taladro y hallando los cálculos es por conveniente trabajar con mayor número de emulnres por eso que se suele utilizar entre 13 y 14

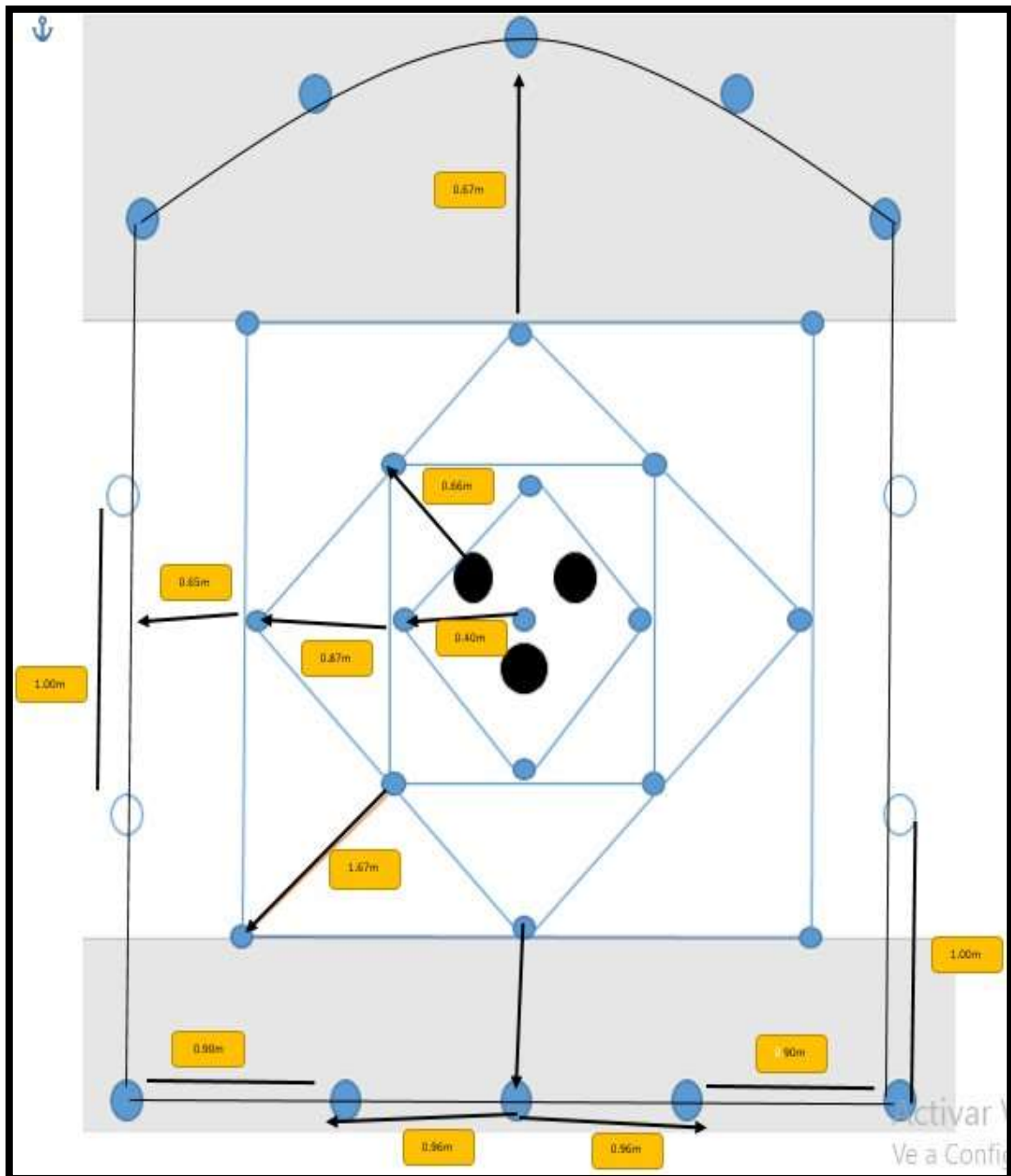
Diseño de malla de perforación general:**FIGURA 18.: MALLA DE PERFORACION**

TABLA 19. PARÁMETROS GENERALES

PARAMETROS		
Descripción	Unid.	Cant.
Perforación		
“Diámetro de broca”	Mm	45
“Ancho”	M	3.5
“Altura”	M	3.5
“Longitud de barra”	M	3.6
“Longitud de taladro”	M	3.4
“N° de taladros”	Und	34
“N° taladros de alivio”	Und	3
“Avance efectivo”	M	3.2
“Metros perforados”	M	109
“Metros perforador rimado”	M	10
“Pies perforados”	Unid.	374
“Pies perforador rimado”	Unid.	33
“Eficiencia de perforación”	%	94%
“Eficiencia de voladura”	%	94%
“Toneladas por taladro”	tn/tal	3.11
“Toneladas por metro”	tn/m	0.89
Voladura		
“Densidad de roca”		2.7
“Volumen roto”	m3	39.2
“Tonelada rota”	tn	106
“Factor de avance”	kg/m	22.4
“Factor de potencia”	kg/tn	0.7
“Factor de carga”	kg/m3	2.5
“N° cart. prom. por taladro”	Unid.	13
“Emulnor 3000 1_1/4 X 8 (Pzas)”	Kg/ m	22.2
“Emulnor 1000 1_1/4 x 8(Pzas)”	Kg/ m	1.7
Accesorios		
“Carmex 7 pies”	Pza/m	0.625
“Pentacord”	mp./m	6.25
“Mecha rápida”	mm/m	0.0031
“Detonador No eléctrico”	Pza/m	10.625
Aceros		
“Barras”	m.p/m	34.0
“Brocas”	m.p/m	34.0
“Rimadora”	m.p/m	3.0
“Chank”	m.p/m	34.0

DISTRIBUCION GENERAL DE EXPLOSIVOS CON ANFO Y CON EMULNOR

DISTRIBUCION DE SECUENCIA DE SALIDAS CON FANEL M.S.

TABLA 20. SECUENCIA DE EXPLOSIVOS

SERIE	1	3	6	7	9	10	11	12	18	19	20	TO-TAL
CANT.	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6

DISTRIBUCION DE SECUENCIA DE SALIDAS CON FANEL P.L.

SERIE	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL
CANT.	2	2	4	4	0	0	4	0	5	0	3	2	26

Si se carga el frente con solo emulsión, Emulnor de 1000 y Emulnor de 3000

la cantidad de explosivo a utilizarse seria la siguiente:

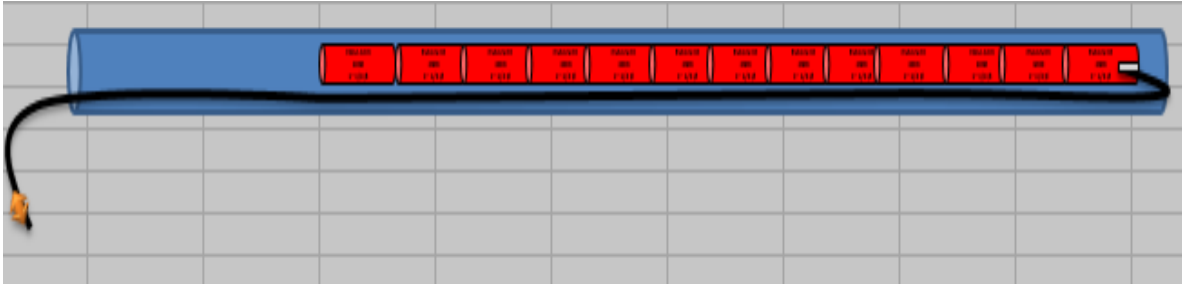
TABLA 21. CANTIDAD DE EMULNOR

EMULNOR 1000 1 ¼ X 8	EMULNOR 3000 1 ¼ X 8
PESO DE 1 EMULNOR $= \frac{25}{144} = 0.173$	PESO DE 1 EMULNOR $= \frac{25}{140} = 0.178$
DIAMETRO DEL CARTUCHO=3.17 cm	DIAMETRO DEL CARTUCHO=3.17cm
LONGITUD DEL CARTUCHO=20.32 cm	LONGITUD DEL CARTUCHO=20.32 cm

Considerando la columna explosiva de la siguiente manera:

- Para el carguío de un frente con emulsión por taladro se considera 13 emulnores incluido el cebo, por lo tanto, en 31 taladros usaremos 403 emulnores
- Consideramos que los 403 emulnores serán de EMULNOR 1000 básicamente para coronas y EMULNOR 3000 para el resto de explosivo
- 31 taladro en el frente utilizara 403 emulnores de 3000

FIGURA 19. DISTRIBUCION DE EMULNORES



- Para el carguío de un frente con emulsión y anfo hallaremos la cantidad de anfo por taladro:
- Densidad del anfo= 0.80 g/cc
- Diámetro de la broca 45 mm
- Valor $\pi = 3.1416$
- Constante 4000
- Los 2/3 de la columna explosiva que se cargara es 2.20 metros

$$\frac{\text{Anfo}}{\text{tal}} = \frac{0.80 \times 3.1416 \times 45^2}{4000} = \frac{1.27 \text{kg}}{1} \text{tal}$$

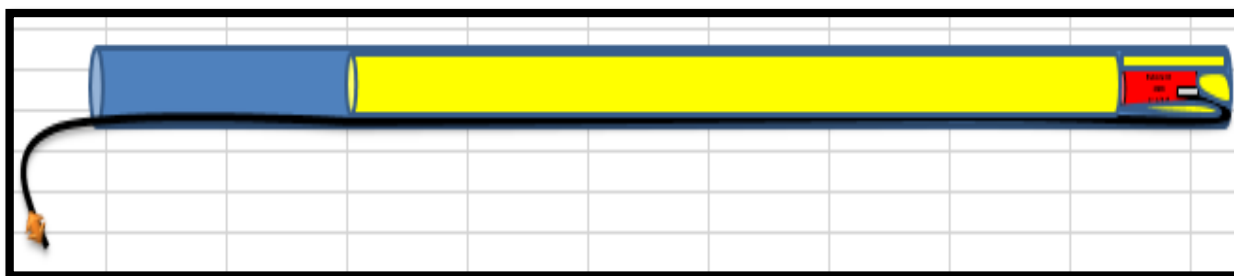
$$\text{columna de anfo} = 1.27 \text{kg} \times 2.20 = 2.78 \text{kg/tal}$$

- Del total de 31 taladros solo cargaremos con anfo 26 taladros, puesto que los arrastres se cargarán con emulsiones.

$$\text{ANFO TOTAL} = \frac{2.78 \text{kg}}{\text{tal}} \times 26 \text{ taladros} = 72.28 \text{ kilos}$$

- ✓ Por lo tanto, cada saco de anfo SUPERFAM DOS pesa 25kg y se unan en un frente de 3.5 m. x3.5 m.:
- ✓ sacos + 22.28 kg + 91 emulnores
 - Los cebos son 31 emulnores
 - Los 5 taladros de arrastre con 60 emulsiones
 - TOTAL 91 emulnores

FIGURA 20. DISTRIBUCION DE EMULNOR Y ANFO



4.3. Análisis e Interpretación de la Información

Holmberg y su modelo matemático mejorara la voladura y perforación en la Cía., Minera Lincuna S.A, en la Zona Caridad, en dicho lugar no hay rocas metamórficas, están las fallas, los pliegues y las estructuras circulares; para poder escoger el tipo de explosivo se tiene en cuenta ello.

Las placas de mineral aprobados en el area Caridad se encuentran en menos de 20 m. de longitud, hasta más de 300 m. de longitud.

En dicha zona el método es de relleno y de corte, estos son ascendentes por el cual parapoder llegar a los tajos primero se tiene que preparar labores de avance y ello se cumpliría y toda la programación mensual de las labores irían a un ritmo favorable.

De acuerdo a la perforación y preparación se acotó estos procesos:

- Se debe pintar la perforación de la si perder el punto gradiente y de dirección.
- Se debe perforar teniendo en cuenta el paralismo y uso de guidores.
- Se debe usar en el arrastre tubos de PVC si la labor lo requiere.

- Prohibido tarjar los cartuchos.
- Paralelismo y una distancia segura es adecuada para eludir la presión de muerte o congelamiento.

4.4. Discusión de los Resultados

En el area de Caridad si bien es cierto se tiene una malla de perforación y voladura, pero no lo aplican los colaboradores, estos siendo concientizados están empezando a aplicar la malla implantada, y hacer los tres rimados correspondientes para tener una mejor cara libre.

Se dispone realizar los cálculos como: burden y carga explosiva, a esto se aplica el corte en cuadrantes, los arrastres, en taladros de contorno (piso y paredes) y por las zonas de tajeo.

Por lo aplicado por Holmberg, en la Zona Caridad se mejoró la voladura y perforación, obteniendo estos datos:

- “Tipo de roca regular: III A”.
- “RMR: 51 - 60”.
- “Eficiencia de voladura: 91 %”.
- “Avance por disparo: 3.30 m”.
- “Factor de carga: 2. 71 kg explosivo/m³”.
- “Factor de avance: 22.55 Kg/m”.
- “Longitud de barra: 12 pies”.
- “N° de taladros: 13”.

4.5 Aportes del Tesista

Con el trabajo aplicado en la Cía., Minera Lincuna S.A, se concientizo al personal de remarcar la malla antes de cualquier perforación, así como el uso de guidores, el buen carguío de explosivos en los frentes atacando y confinando bien mejora. Esto siendo antes en la investigación una granulometría de 80 cm., y luego se llegó a una granulometría promedio de 25 a 30 cm, con esto se demuestra que se aplicó la optimización.

Conclusiones

1. Las circunstancias geo mecánicas aprovechadas en estas rocas son: “tipo de roca regular: III A, RMR: 51 - 60”.
2. Se restableció la voladura, el cual se ejecutaba en el área Caridad de la Mina Lincuna, esto para mejorar en la distribución de explosivos que llegan con una eficacia en la voladura en 91 % semejante a un crecimiento de 3.10 m. del promedio por disparo.
3. El modelo Matemático de Holmberg permitió el crecimiento que inicialmente era de 24.83 Kg/m a 22.55 Kg/m.
4. El uso de la voladura y la perforación controlada de pre corte y la implementación adecuada de explosivos en el área Caridad, permitió reducir y controlar la sobre excavación a 7.92 % del promedio por disparo.
5. Con la voladura y el diseño de perforación de la malla, mediante Holmberg de un “diámetro de perforación de 45 mm y una sección de 12.25 m²”, se tiene un factor de carga de 2. 71 kg explosivo/m³, esto muestra una eficiencia sobre la voladura.

Recomendaciones

1. En la intervención de voladura y perforación se debe implementar el uso de la malla de perforación, creado por Holmberg y aplicarlo en las zonas.
2. Tener en cuenta pintar la malla antes de la perforación sin olvidar los puntos topográficos dará como objetivo una buena sección.
3. El paralelismo en la perforación es trascendental por la voladura, a esto, se sugiere usar cuatro guidores de 2 metros de longitud para su perforación.
4. Para reducir aún más la longitud del taqueado en los disparos, hay que evitar las fallas en perforación, esto a través de los guidores, los cuales reducen los errores en la desviación angular. No olvidar pintar la malla de perforación, el cual evitara los errores de emboquillado; esto reduce los errores de perforación y voladura.

Referencias bibliográficas

- Gonzalo Duque Escobar “Manual de Geología para Ingenieros-Macizo Rocos”. Colombia, 2017.
- Carras Pallete, C. “Geología de Minas”. Ed. Omega. Madrid, España, 2002. 984 pp.
- Bustillos, M & López J., C. “Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras”, Entorno Gráfico S. L. Madrid, España, 1990.
- Del Río Thomas, F. “Comercialización de Minerales”. Ed. Lirio. Lima, Perú, 2005. 436 pp.
- Delgado Peña, R. “Los Minerales y la Economía Peruana”. Ed. Retama. Lima, Perú, 2006. 133 pp.
- Hamrin, H. Choosing and underground mining method. Underground mining methods handbook. AIME. USA. 1982.
- Vargas Zúñiga Fernando. Aplicación de taladros largos en mina el Porvenir, Empresa Minera Milpo S.A. UNMSM, Lima. 2002.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Carlos y Baptista Pilar. Metodología de la Investigación. México: Editorial Mc Graw Hill, Cuarta Edición, 2006
- Herrera, Aura. “Criterios de validez de instrumentos en la investigación científica. Ed. Nuevo Perú. Lima, 1998.
- Bernaola Alonso J. Catilla Gomez J. Herrera Herbert J, “Perforacion y Voladura de Rocas en Minería”E.T.S de Ingenieros de Minas de Madrid. Madrid. España, 2013.
- López Jimeno, C. “Manual de Arranque, Carga y Transporte en Minería a Cielo Abierto”. ITGE. Ministerio de Industria y Energía de España. Madrid. España, 1991. 862 pp.
- López Jimeno, C. “Manual de Perforación y Voladura”. ITGE. Ministerio de Industria y Energía de España. Madrid. España, 1991. 791 pp.
- López Jimeno, C. Apuntes de proyectos de ingeniería. E.T.S.I. Ingeniería de Minas. España. 1990.

López Jimeno, C. La modelización de los yacimientos y la clasificación de recursos. Canteras y Explotaciones, Octubre. 1993.

Ames Lara Victor Alejandro, “Tecnología de Explosivos”, Huancayo. Peru,2015

Ames Lara Victor Alejandro, “Perforacion y Voladura de Rocas I”. Huancayo. Peru,2015

Estanislao de la Cruz Carrasco, “Planeamiento y Control de la Produccion en Operaciones Mineras” Instituto de Investigacion (RIIGEO). UNMSM, Lima. 1999

Pérez Legoas Luis Alberto. Estadística básica para ciencias sociales y educación. Ed. San Marcos, Lima. 2006.

Porta Encalada Raúl. El ingeniero de minas del nuevo milenio. PUCC, Santiago de Chile, Chile. 2006.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente:	-Diseño de mallas de perforación. -La geometría de la perforación -Tipo de explosivo a utilizar	-VoD (velocidad de detonación) -Burden – Espaciamiento -Diámetro del taladro -Longitud del taladro -volumen roto -densidad de roca -longitud del explosivo	<ul style="list-style-type: none"> Método Universal: Método científico y el método General: Método deductivo (de lo general a lo particular) Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Descriptiva - Explicativa Diseño de Investigación: Cuasi experimental G: 0₁ X 0₂ Población y Muestra Población: La población son todas las labores mineras de la zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA minera Lincuna- S.A.C. Muestra: En este caso la muestra es no probabilística y estará conformada por las mallas de perforación de los frentes de avance de la zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA minera Lincuna- S.A.C. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos -los datos de campo -observaciones y mediciones -reportes de tesis bibliográficas -encuestas *formato de avance por guarida *reporte de operaciones diarios
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se puede optimizar la perforación y voladura implementando un diseño de malla de perforación en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz-2019? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar cómo influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz -2019 	<ul style="list-style-type: none"> Es posible diseñar una malla de perforación para obtener una voladura óptima, utilizando las variables obtenidas de campo. 	Diseño de malla de perforación			
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable dependiente:			
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el diseño de la malla de perforación en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz-2019? ¿De qué manera influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el diseño de la malla de perforación en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera Lincuna S.A.C. Huaraz-2019 Determinar de qué manera influye el diseño de las mallas de perforación y voladura en frentes de avance zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA Minera 	<ul style="list-style-type: none"> El diseño propuesto mejorará la malla de perforación para tener una buena voladura en zona Caridad-Unidad Huancapeti, CIA minera Lincuna S.A.C.-2019 Es factible diseñar malla de perforación y voladura usando variables de campo 	Optimización de la voladura de rocas			

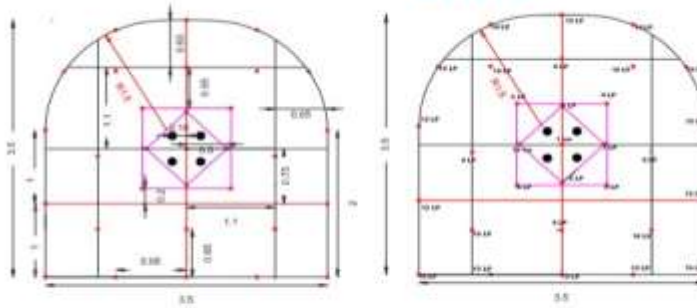
Lincuna S.A.C. Huaraz-2019?	Lincuna S.A.C. Huaraz -2019	y parámetros de carguío.			<p>*libreta de apuntes, fichas bibliográficas y de resúmenes</p> <p>*reporte de equipos</p> <p>*check list de equipos</p> <p>*reporte de voladura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de Procesamiento de datos: <ul style="list-style-type: none"> -medición de metros lineales de avance. - cantidad de taladros y rimados en los frentes. -la cantidad de explosivos mediante el factor de carga F.C. -elaboración de cuadros comparativos de los resultados obtenidos. -También procesaremos los datos mediante los programas de Microsoft Excel y AutoCAD. <p>.</p>
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------	--	--	--

ANEXOS 02

PLANOS

MALLAS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para **Rampa Negativa** – Roca Buena IB (RMR 61 – 70) Versión 002



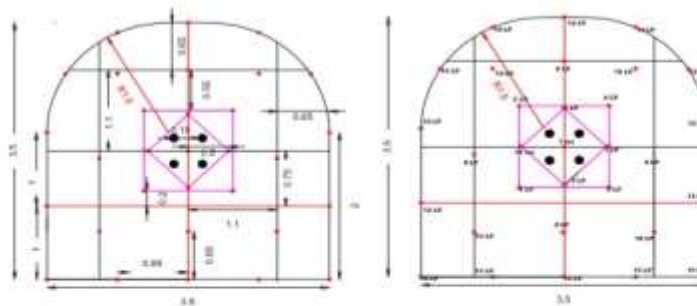
LEYENDA		
Simbolo	Taladro	Dilatación
●	Cargado 45 mm	
●	Aéreo 102 mm	

TALADROS	CANT.	N DE FRENTE
Aterrampe	1	# 1 m
	1	# 20 m
	1	# 1.5 P
	1	# 2.5 P
1ra. Rowla	2	# 1.5 P
	1	# 3.5 P
2da. Rowla	4	# 1.5 P
3ra. Rowla	4	# 2.5 P
4ta. Rowla	4	# 3.5 P
Cordones	1	# 1.5 P
	1	# 3.5 P
Avance	3	# 2.5 P
	1	# 3.5 P

longitud de Taladro (m)	0.30	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGAS	
Cantidad 3000 (1/4" x 8" (Kg)	0.175	EMULSION 3000	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM BOM (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGA (m)	LONG. DE TACO (m)
Cantidad del resto (2/2" x 1/2")	0.03	1.5" x 8"							
M ² tal									
Taladros Aterrampe	4		3	0.89	3.07	18.37	19.36	2.83	0.40
1ra. Rowla	4	1	4	0.72	3.27	18.87	23.79	2.93	0.79
2da. Rowla	4	1	4	0.72	2.91	15.72	13.44	2.50	1.0
3ra. Rowla	4	1	4	0.72	2.80	11.48	11.96	2.20	1.1
4ta. Rowla	4	1	4	0.72	2.86	10.84	11.96	2.20	1.1
Cordones (Tronco - Agua)	5	1	3	0.89	2.25	11.27	11.17	1.80	1.3
Apoyo de avance horizontal (Piso)	3	0	3	0.90	0.90	0.00	0.90	0.90	0.90
Avance	1	12	10	10.71	0.90	0.00	10.71	1.80	1.3
TOTAL	35		86	15.96		76.22	91.02		

Activa

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para **Rampa positiva y frentes de avance horizontal** – Roca Buena IB (RMR 61 – 70) Versión 002



LEYENDA		
Simbolo	Taladro	Dilatación
●	Cargado 45 mm	
●	Aéreo 102 mm	

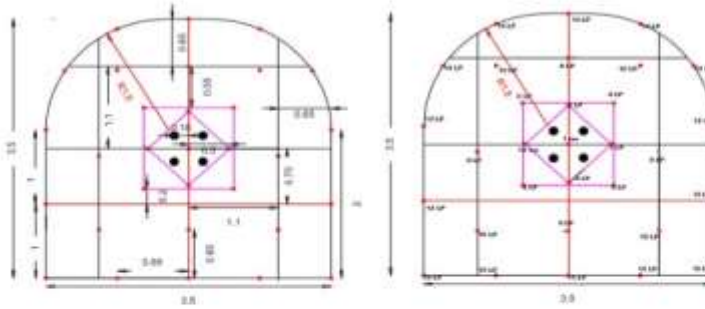
TALADROS	CANT.	N DE FRENTE
Aterrampe	1	# 1 m
	1	# 20 m
	1	# 1.5 P
	1	# 2.5 P
1ra. Rowla	2	# 1.5 P
	1	# 3.5 P
2da. Rowla	4	# 1.5 P
3ra. Rowla	4	# 2.5 P
4ta. Rowla	4	# 3.5 P
Cordones	1	# 1.5 P
	1	# 3.5 P
Avance	3	# 2.5 P
	1	# 3.5 P

longitud de Taladro (m)	0.30	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGAS	
Cantidad 3000 (1/4" x 8" (Kg)	0.175	EMULSION 3000	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM BOM (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGA (m)	LONG. DE TACO (m)
Cantidad del resto (2/2" x 1/2")	0.03	1.5" x 8"							
M ² tal									
Taladros Aterrampe	4		3	0.89	3.07	18.37	19.26	2.83	0.40
1ra. Rowla	4	1	4	0.72	3.27	18.87	23.79	2.93	0.79
2da. Rowla	4	1	4	0.72	2.91	15.72	13.44	2.50	1.0
3ra. Rowla	4	1	4	0.72	2.80	11.48	11.96	2.20	1.1
4ta. Rowla	4	1	4	0.72	2.86	10.84	11.96	2.20	1.1
Cordones (Tronco - Agua)	5	1	3	0.89	2.25	11.27	11.17	1.80	1.3
Apoyo de avance horizontal (Piso)	3	0	3	0.90	0.90	0.00	0.90	0.90	0.90
Avance	1	12	10	10.71	0.90	0.00	11.27	1.80	1.3
TOTAL	35		81	5.54		87.54	93.08		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de cargas de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

Activa

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para **Rampa Negativa** – Roca Buena IIB (RMR 61 – 70) Versión 002



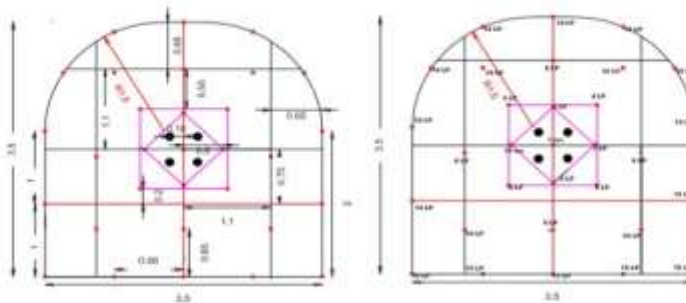
LEYENDA		
●	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
●	Abaco	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE CARROS
Abaco	1	# 2 ms
	1	# 10 ms
	2	# 11 LP
	2	# 12 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 5 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 10 LP
Cuadrantes	4	# 14 LP
Corona	3	# 14 LP
Ayuda	3	# 15 LP
Abaco	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	0.30	EXPLOSIVOS					DETALLES DE CARGUIO		
		ENVIADOR 3000 1 1/4" x 12" (Kg)	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFACIOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Resistencia del Acero (g/cm ²)	0.85								
	Nº tal								
Taladros Rimados	4								
Abaco	3	1	3	1.32	3.59	17.90	19.26	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	2	4	1.06	3.58	12.79	13.79	2.53	0.75
2da Ayuda	4	2	4	1.06	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	2.71	10.83	11.80	2.20	1.1
Cuadrantes	4	1	4	1.06	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Abaco)	5	1	5	1.33	2.17	10.84	12.17	1.80	1.5
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ayuda (Piso)	3	3	3	1.33	2.17	10.84	12.17	1.80	1.5
Corona									
TOTAL	35		66	17.55		73.99	91.55		

Activ
16 x 17

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para **Rampa positiva y frentes de avance horizontal** – Roca Buena IIB (RMR 61 – 70) Versión 002



LEYENDA		
●	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
●	Abaco	102 mm

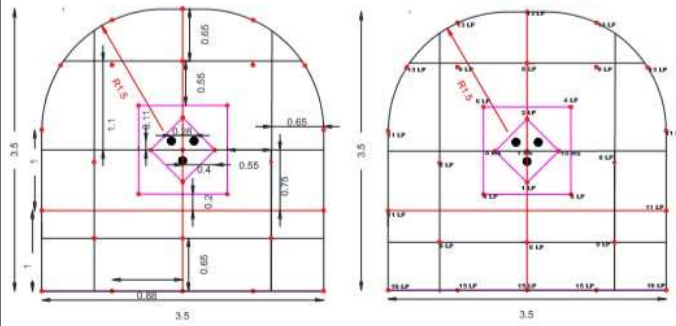
TALADROS	CANT.	# DE CARROS
Abaco	1	# 2 ms
	1	# 10 ms
	2	# 11 LP
	2	# 12 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 5 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 10 LP
Cuadrantes	4	# 14 LP
Corona	3	# 14 LP
Ayuda	3	# 15 LP
Abaco	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	0.30	EXPLOSIVOS					DETALLES DE CARGUIO		
		ENVIADOR 3000 1 1/4" x 12" (Kg)	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFACIOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Resistencia del Acero (g/cm ²)	0.85								
	Nº tal								
Taladros Rimados	4								
Abaco	3	1	3	1.35	3.59	17.90	19.26	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	2	4	1.06	3.58	12.79	13.79	2.53	0.75
2da Ayuda	4	2	4	1.06	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	2.71	10.83	11.80	2.20	1.1
Cuadrantes	4	1	4	1.06	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Abaco)	5	1	5	1.33	2.17	10.84	12.17	1.80	1.5
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ayuda (Piso)	3	3	3	1.33	2.17	10.84	12.17	1.80	1.5
Corona									
TOTAL	35		31	8.24		84.83	95.06		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

ACTI

MAILLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para Rampa negativa – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002

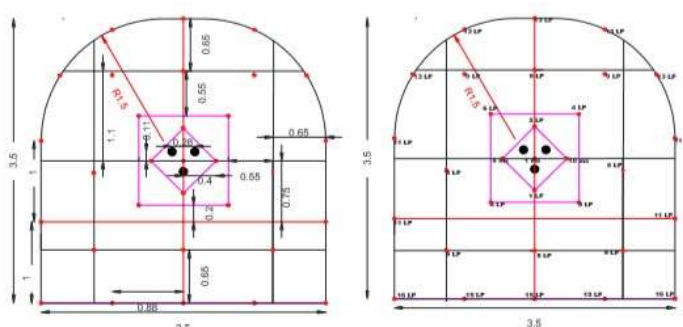


LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Díámetro
●	Cargado	45 mm
●	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE PANELES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 4 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	2	# 2 LP
	2	# 4 LP
2da Ayuda	2	# 6 LP
	4	# 8 LP
Cuadradores	4	# 9 LP
	4	# 11 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	3	# 15 LP
	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3,30	EMULNOR 1000 1 1/4" x 13" (Kg)	0,266	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGUIO		
				EMULNOR 3000 1 3/4" x 13" (Kg)	TOTAL DE CARTUCHOS	TOTAL DE EMULNOR 1000 1 3/4" x 8" (Kg)	TOTAL DE ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACD (m)	
EMULNOR 1000 1 1/4" x 13" (Kg)	0,174											
Cantidad del Anfo (g/cm3)	0,85											
	Nº tal											
Taladros Rimados	3											
Arranque	5	1	5	1,33	0,00	0,00	0,00	3,59	17,93	19,76	2,85	0,45
1ra Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	3,18	17,73	13,79	2,55	0,75
2da Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,84	11,37	12,44	2,30	1,0
3ra Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,71	10,83	11,90	2,20	1,1
Cuadrador	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,57	10,79	11,36	2,10	1,2
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0,00	1,00	5,00	0,87	2,17	10,84	11,71	1,80	1,5
Ayuda de corona	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre (Piso)	5	8	40	10,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,64	1,80	1,5
Cuanta												
TOTAL	34		61	16,22		5	0,87		73,99	91,09		

MAILLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m Rampa positiva y Frentes de avance horizontal – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002



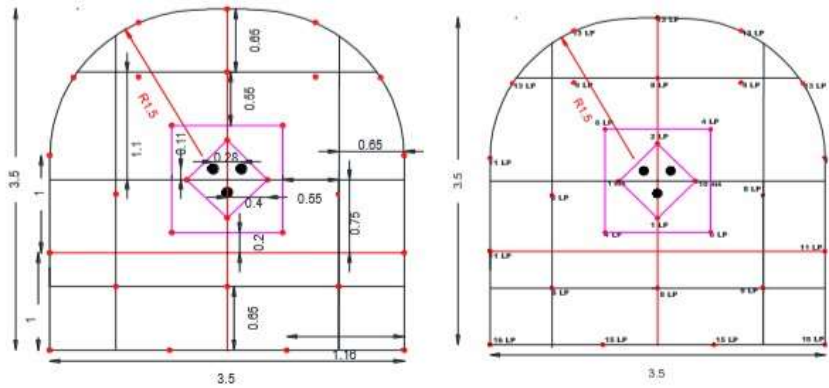
LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Díámetro
●	Cargado	45 mm
●	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE PANELES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 4 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	2	# 2 LP
	2	# 4 LP
2da Ayuda	2	# 6 LP
	4	# 8 LP
Cuadradores	4	# 9 LP
	4	# 11 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	3	# 15 LP
	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3,30	EMULNOR 3000 1 1/4" x 13" (Kg)	0,266	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGUIO		
				EMULNOR 1000 1 3/4" x 13" (Kg)	TOTAL DE CARTUCHOS	TOTAL DE EMULNOR 3000 1 3/4" x 8" (Kg)	TOTAL DE ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACD (m)	
EMULNOR 1000 1 1/4" x 13" (Kg)	0,174											
Cantidad del Anfo (g/cm3)	0,85											
	Nº tal											
Taladros Rimados	3											
Arranque	5	1	5	1,33	0,00	0,00	0,00	3,59	17,93	19,28	2,85	0,45
1ra Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	3,18	12,73	13,79	2,55	0,75
2da Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,84	11,37	12,44	2,30	1,0
3ra Ayuda	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,71	10,83	11,90	2,20	1,1
Cuadrador	4	1	4	1,06	0,00	0,00	0,00	2,57	10,79	11,36	2,10	1,2
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0,00	1,00	5,00	0,87	2,17	10,84	11,71	1,80	1,5
Ayuda de corona	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrastre (Piso)	5	1	5	1,33	0,00	0,00	0,00	3,17	10,84	12,17	1,80	1,5
Cuanta												
TOTAL	34		26	6,91		5	0,87		84,83	92,61		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para Rampa negativa – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002

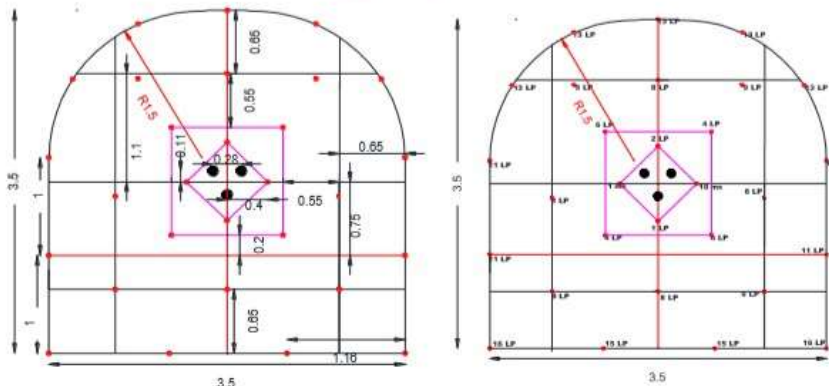


LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
○	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	R.D.I. PANEL
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
	1	# 2 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	2	# 15 LP
Arrastre	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS								DETALLES DE CARGUIO		
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR 3000 1 1/4" x 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/2" x 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.174											
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85											
	Nº tal											
Taladros Rimados	3											
Arranque	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.67	14.70	15.41	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1
Cuadrador	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0.00	1.00	5.00	0.87	2.25	11.27	12.14	1.80	1.5
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arrastre (Piso)	4	12	48	8.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.57	1.80	1.5
Cuneta												
TOTAL	32		68	12.14		5	0.87		72.59	85.60		

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m Rampa positiva y Frentes de avance horizontal – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002



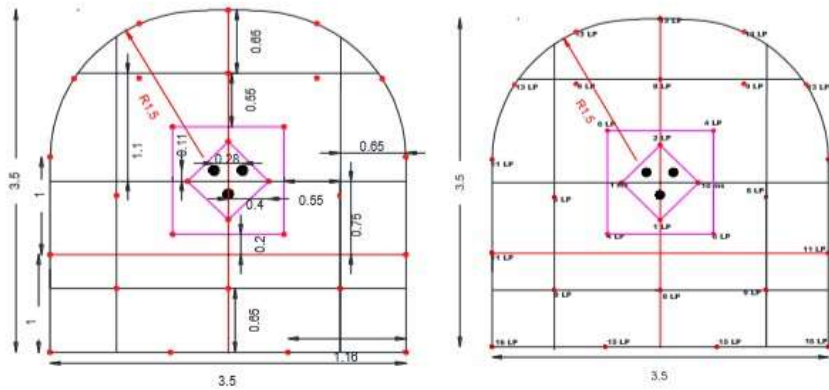
LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
○	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	R.D.I. PANEL
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
	1	# 2 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	2	# 15 LP
Arrastre	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS								DETALLES DE CARGUIO		
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR 3000 1 1/4" x 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/2" x 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.174											
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85											
	Nº tal											
Taladros Rimados	3											
Arranque	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.67	14.70	15.41	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1
Cuadrador	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0.00	1.00	5.00	0.87	2.25	11.27	12.14	1.80	1.5
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Arrastre (Piso)	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.25	9.02	9.73	1.80	1.5
Cuneta												
TOTAL	32		24	4.29		5	0.87		81.61	86.77		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m para Rampa negativa – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002



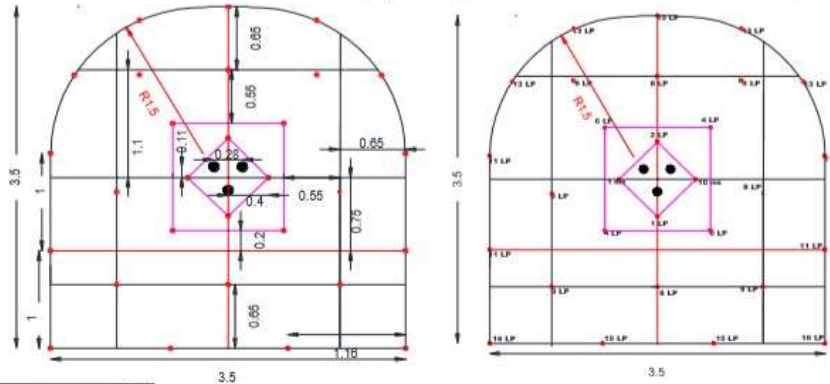
LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
○	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE FANEL
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	1	# 2 LP
	2	# 4 LP
2da Ayuda	2	# 6 LP
3ra Ayuda	4	# 8 LP
Cuadradores	4	# 9 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	2	# 15 LP
Arrastre	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS										DETALLES DE CARGUIO	
Emulnor 3000 1 1/4" x 12" (Kg)	0.266	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	ANFO	TOTAL	TOTAL DE	LONG.	LONG.	
Emulnor 1000 1 1/4" x 8" (Kg)	0.174	3000	CARTUCHOS	CARTUCHOS (Kg)	1000	CARTUCHOS	CARTUCHOS (Kg)	SUPERFAM	ANFO	EXPLOSIVOS	DE CARGUIO	DE TACO (m)	
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	1 3/4" x 12"		(Kg)	1 3/4" x 8"		(Kg)	DOS	(Kg)	(Kg)	(m)	(m)	
		Nº tal											
Taladros Rimados	3												
Arranque	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.59	14.35	15.41	2.85	0.45	
1ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.18	12.73	13.79	2.55	0.75	
2da Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0	
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.71	10.83	11.90	2.20	1.1	
Cuadrador	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2	
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0.00	1.00	5.00	0.87	2.17	10.84	11.71	1.80	1.5	
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Arrastre (Piso)	4	8	32	8.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.51	1.80	1.5	
Cuneta													
TOTAL	32			52	13.83	5	0.87		70.41	85.11			

Acti
Ve a C

MALLA DE PERFORACIÓN 3.5 m x 3.5 m Rampa positiva y Frentes de avance horizontal – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002



LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
○	Alivio	102 mm

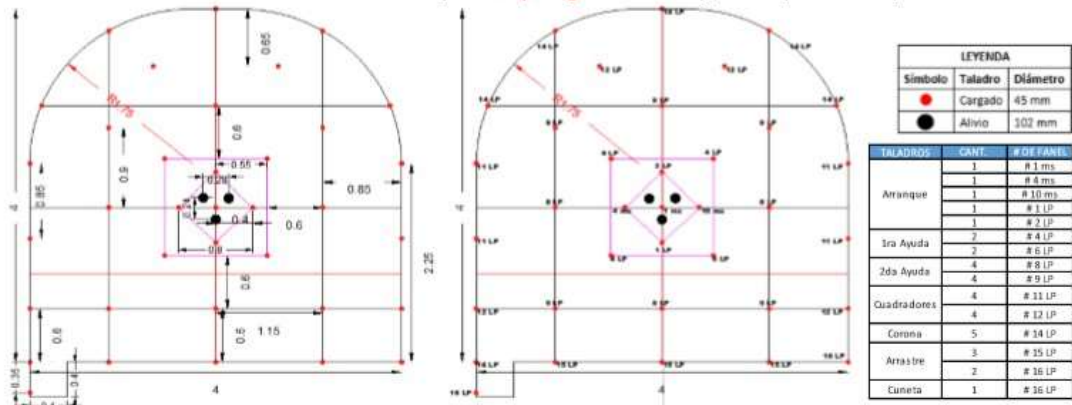
TALADROS	CANT.	# DE FANEL
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	1	# 2 LP
	2	# 4 LP
2da Ayuda	2	# 6 LP
3ra Ayuda	4	# 8 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
Corona	5	# 13 LP
Arrastre	2	# 15 LP
Arrastre	2	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS										DETALLES DE CARGUIO	
Emulnor 3000 1 1/4" x 12" (Kg)	0.266	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	ANFO	TOTAL	TOTAL DE	LONG.	LONG.	
Emulnor 1000 1 1/4" x 8" (Kg)	0.174	3000	CARTUCHOS	CARTUCHOS (Kg)	1000	CARTUCHOS	CARTUCHOS (Kg)	SUPERFAM	ANFO	EXPLOSIVOS	DE CARGUIO	DE TACO (m)	
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	1 3/4" x 12"		(Kg)	1 3/4" x 8"		(Kg)	DOS	(Kg)	(Kg)	(m)	(m)	
		Nº tal											
Taladros Rimados	3												
Arranque	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.59	14.35	15.41	2.85	0.45	
1ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.18	12.73	13.79	2.55	0.75	
2da Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0	
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.71	10.83	11.90	2.20	1.1	
Cuadrador	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2	
Corona (Techo - Alza)	5	0	0	0.00	1.00	5.00	0.87	2.17	10.84	11.71	1.80	1.5	
Ayuda de corona	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Arrastre (Piso)	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.17	8.67	9.73	1.80	1.5	
Cuneta													
TOTAL	32		24	6.38	5	0.87			79.08	86.33			

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

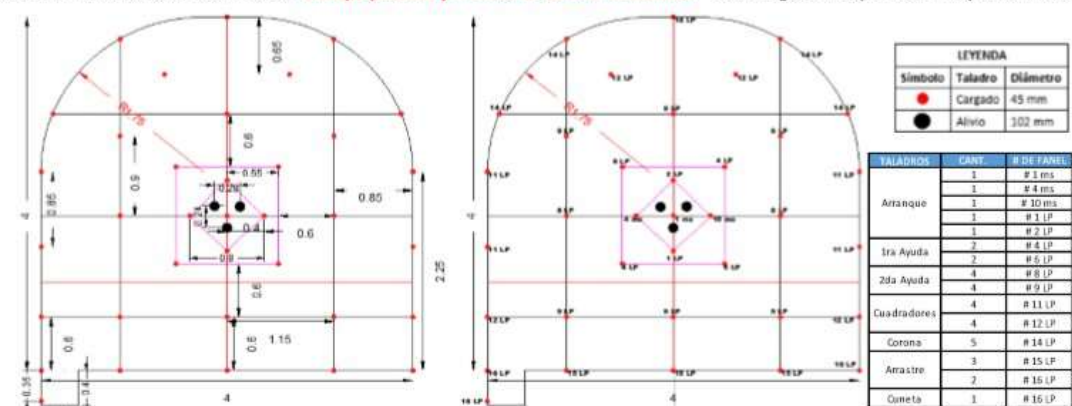
Acti
Ve a C

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m para Rampa negativa – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002



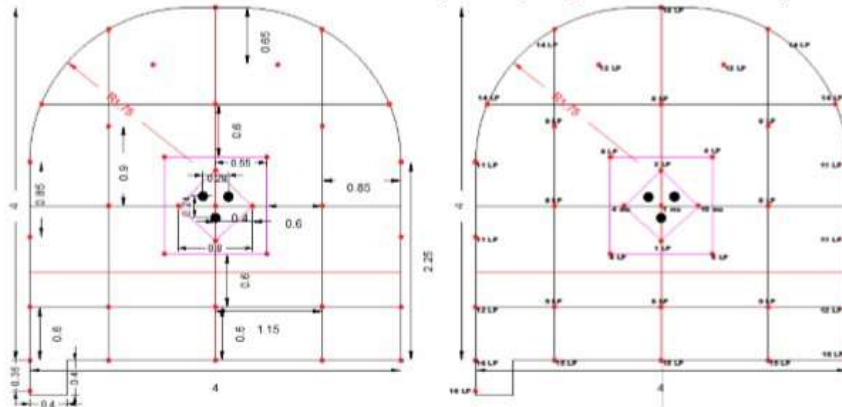
Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS										DETALLES DE CARGUIO	
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	ANFO	TOTAL	TOTAL DE	LONG.	LONG.	
Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.174	3000	CARTUCHOS	CARTUCHOS	1000	CARTUCHOS	CARTUCHOS	SUPERFAM DOS	ANFO	EXPLOSIVOS	DE CARGUIO	DE TACO (m)	
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	1 1/4" x 8"		(Kg)	1 1/4" x 8"		(Kg)	(Kg/Taladro)	(Kg)	(Kg)	(m)		
	Nº tal												
Taladros Rimados	3												
Arranque	5	1	5	0.89	0.00	0.00	0.00	3.67	18.37	19.26	2.85	0.45	
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75	
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0	
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1	
Cuadrados	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2	
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.25	15.78	17.00	1.80	1.5	
Ayuda de corona	2	1	2	0.36	0.00	0.00	0.00	2.66	5.32	5.68	2.10	1.20	
Arrastre (Piso)	5	12	60	10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.71	1.80	1.5	
Cuneta	1	12	12	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	1.80	1.5	
TOTAL	39		95	16.96		7	1.22		86.10	104.28			

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m Rampa positiva y Frentes de avance horizontal – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002



Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS										DETALLES DE CARGUIO		Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	EMULNOR	TOTAL	TOTAL DE	ANFO	TOTAL	TOTAL DE	LONG.	LONG.		
Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.174	3000	CARTUCHOS	CARTUCHOS	1000	CARTUCHOS	CARTUCHOS	SUPERFAM DOS	ANFO	EXPLOSIVOS	DE CARGUIO	DE TACO (m)		
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	1 1/4" x 8"		(Kg)	1 1/4" x 8"		(Kg)	(Kg/Taladro)	(Kg)	(Kg)	(m)			
	Nº tal													
Taladros Rimados	3													
Arranque	5	1	5	0.89	0.00	0.00	0.00	3.67	18.37	19.26	2.85	0.45		
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75		
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0		
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1		
Cuadrados	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2		
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.25	15.78	17.00	1.80	1.5		
Ayuda de corona	2	1	2	0.36	0.00	0.00	0.00	2.66	5.32	5.68	2.10	1.20		
Arrastre (Piso)	5	1	5	0.89	0.00	0.00	0.00	2.25	11.27	12.17	1.80	1.5		
Cuneta	1	12	12	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	1.80	1.5		
TOTAL	39		40	7.14		7	1.22		97.37	105.73				

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m para **Rampa negativa** – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002

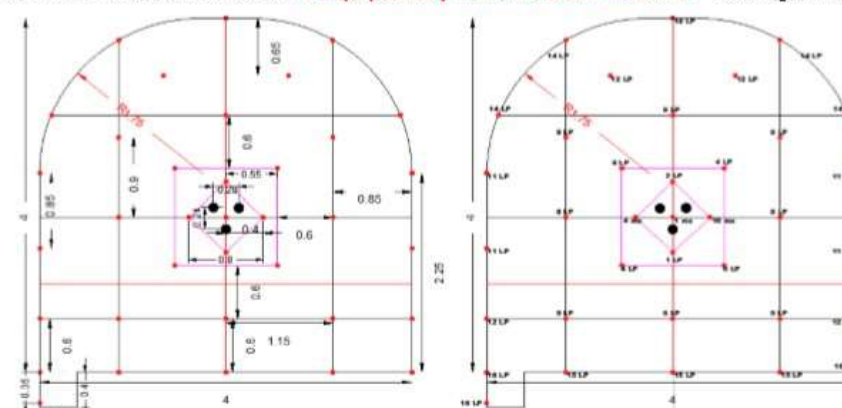


LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
● (Red)	Cargado	45 mm
● (Black)	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE FANES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 4 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
	4	# 12 LP
Corona	5	# 14 LP
Arrastre	3	# 15 LP
Cuneta	2	# 16 LP
	1	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	Emulnor 3000 1 1/4" X 12" (Kg)	Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	Densidad del Anfo (g/cm3)	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGUIO			
				EMULNOR 3000 1 1/4" X 12"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)
				Nº tal									
Taladros Rimados	3												
Arranque	5	1	5	1.33	0.00	0.00	0.00	3.59	17.93	19.26	2.85	0.45	
1ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.18	12.73	13.79	2.55	0.75	
2da Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0	
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.71	10.83	11.90	2.20	1.1	
Cuadrador	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2	
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.17	15.17	16.39	1.80	1.5	
Ayuda de corona	2	1	2	0.53	0.00	0.00	0.00	2.57	5.15	5.68	2.10	1.20	
Arrastre (Piso)	5	8	40	10.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.64	1.80	1.5	
Cuneta	1	8	8	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	1.80	1.5	
TOTAL	39		71	18.88		7	1.22		83.48	103.57			

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m **Rampa positiva y Frentes de avance horizontal** – Roca Regular IIIA (RMR 51 – 60) Versión 002



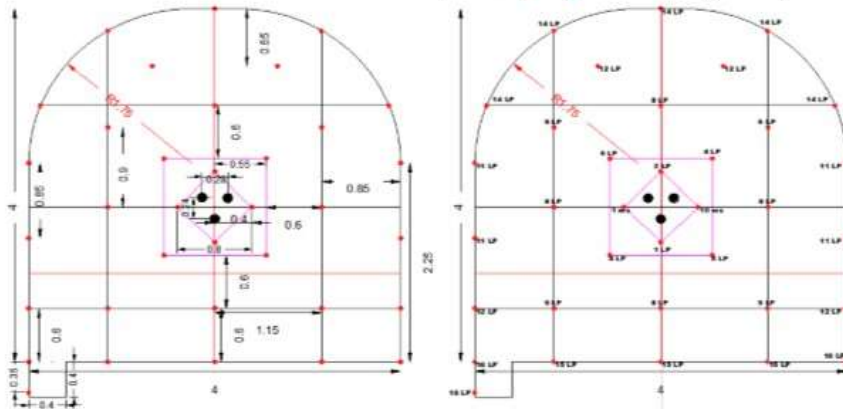
LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
● (Red)	Cargado	45 mm
● (Black)	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE FANES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 4 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
	4	# 12 LP
Corona	5	# 14 LP
Arrastre	3	# 15 LP
Cuneta	2	# 16 LP
	1	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	Emulnor 3000 1 1/4" X 12" (Kg)	Emulnor 1000 1 1/4" X 8" (Kg)	Densidad del Anfo (g/cm3)	EXPLOSIVOS						DETALLES DE CARGUIO		
				EMULNOR 3000 1 1/4" X 12"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)
				Nº tal								
Taladros Rimados	3											
Arranque	5	1	5	1.33	0.00	0.00	0.00	3.59	17.93	19.26	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	3.18	12.73	13.79	2.55	0.75
2da Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.84	11.37	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.71	10.83	11.90	2.20	1.1
Cuadrador	4	1	4	1.06	0.00	0.00	0.00	2.57	10.29	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.17	15.17	16.39	1.80	1.5
Ayuda de corona	2	1	2	0.53	0.00	0.00	0.00	2.57	5.15	5.68	2.10	1.20
Arrastre (Piso)	5	1	5	1.33	0.00	0.00	0.00	2.17	10.84	12.17	1.80	1.5
Cuneta	1	8	8	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	1.80	1.5
TOTAL	39		36	9.57		7	1.22		94.31	105.10		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa.

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m para Rampa negativa – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002

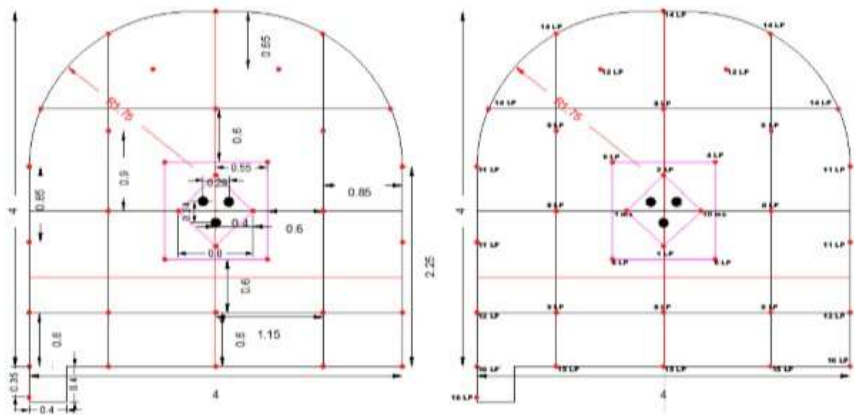


LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
●	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE FANES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
	1	# 2 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
Cuadradores	2	# 12 LP
Ay. Corona	2	# 12 LP
Corona	5	# 14 LP
Arrostre	3	# 15 LP
Arrostre	2	# 16 LP
Cuneta	1	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS								DETALLES DE CARGUIO		
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR 3000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	Nº tal										
Taladros Rimados	3											
Arranque	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.67	14.70	15.41	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1
Cuadrador	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.25	15.78	17.00	1.80	1.5
Ayuda de corona	2	1	2	0.36	0.00	0.00	0.00	2.66	5.32	5.68	2.10	1.20
Arrostre (Piso)	5	12	60	10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	10.71	10.71	1.80	1.5
Cuneta	1	12	12	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	2.14	1.80	1.5
TOTAL	38		94	16.79		7	1.22		82.42	100.42		

MALLA DE PERFORACIÓN 4.0 m x 4.0 m Rampa positiva y Frentes de avance horizontal – Roca Regular IIIB (RMR 41 – 50) Versión 002



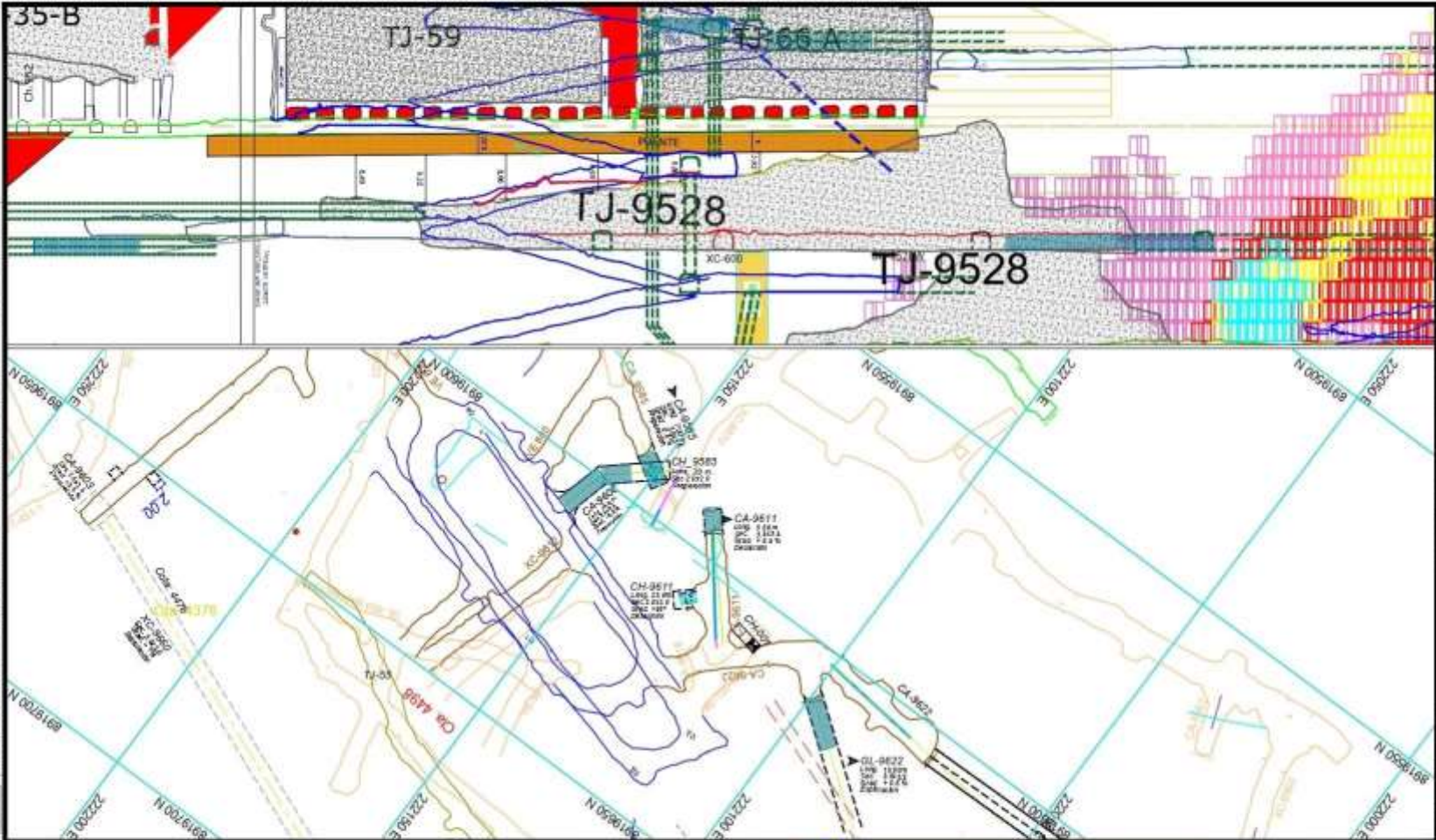
LEYENDA		
Símbolo	Taladro	Diámetro
●	Cargado	45 mm
●	Alivio	102 mm

TALADROS	CANT.	# DE FANES
Arranque	1	# 1 ms
	1	# 10 ms
	1	# 1 LP
	1	# 2 LP
1ra Ayuda	2	# 4 LP
	2	# 6 LP
2da Ayuda	4	# 8 LP
3ra Ayuda	4	# 9 LP
Cuadradores	4	# 11 LP
Cuadradores	2	# 12 LP
Ay. Corona	2	# 12 LP
Corona	5	# 14 LP
Arrostre	3	# 15 LP
Arrostre	2	# 16 LP
Cuneta	1	# 16 LP

Longitud de Taladro (m)	3.30	EXPLOSIVOS								DETALLES DE CARGUIO		
Emulnor 3000 1 1/4" X 8" (Kg)	0.179	EMULNOR 3000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	EMULNOR 1000 1 1/4" X 8"	TOTAL CARTUCHOS	TOTAL DE CARTUCHOS (Kg)	ANFO SUPERFAM DOS (Kg/Taladro)	TOTAL ANFO (Kg)	TOTAL DE EXPLOSIVOS (Kg)	LONG. DE CARGUIO (m)	LONG. DE TACO (m)
Densidad del Anfo (g/cm3)	0.85	Nº tal										
Taladros Rimados	3											
Arranque	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.67	14.70	15.41	2.85	0.45
1ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	3.27	13.07	13.79	2.55	0.75
2da Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.93	11.72	12.44	2.30	1.0
3ra Ayuda	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.80	11.18	11.90	2.20	1.1
Cuadrador	4	1	4	0.71	0.00	0.00	0.00	2.66	10.64	11.36	2.10	1.2
Corona (Techo - Alza)	7	0	0	0.00	1.00	7.00	1.22	2.25	15.78	17.00	1.80	1.5
Ayuda de corona	2	1	2	0.36	0.00	0.00	0.00	2.66	5.32	5.68	2.10	1.20
Arrostre (Piso)	5	1	5	0.89	0.00	0.00	0.00	2.25	11.27	12.17	1.80	1.5
Cuneta	1	12	12	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	2.14	1.80	1.5
TOTAL	38		39	6.96		7	1.22		93.70	101.88		

Observación: Si en los frentes de avance horizontal hay acumulación de charcos de agua en el piso se debe cargar igual que para una Rampa negativa. Ve a 4

LABORES DE AVANCE



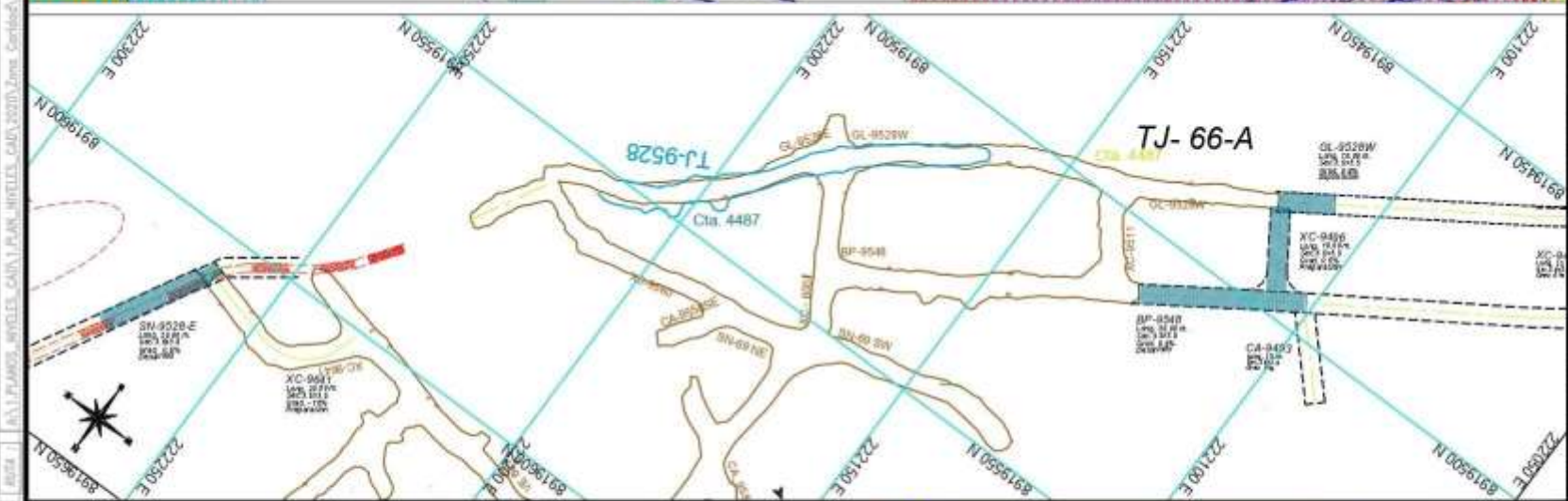
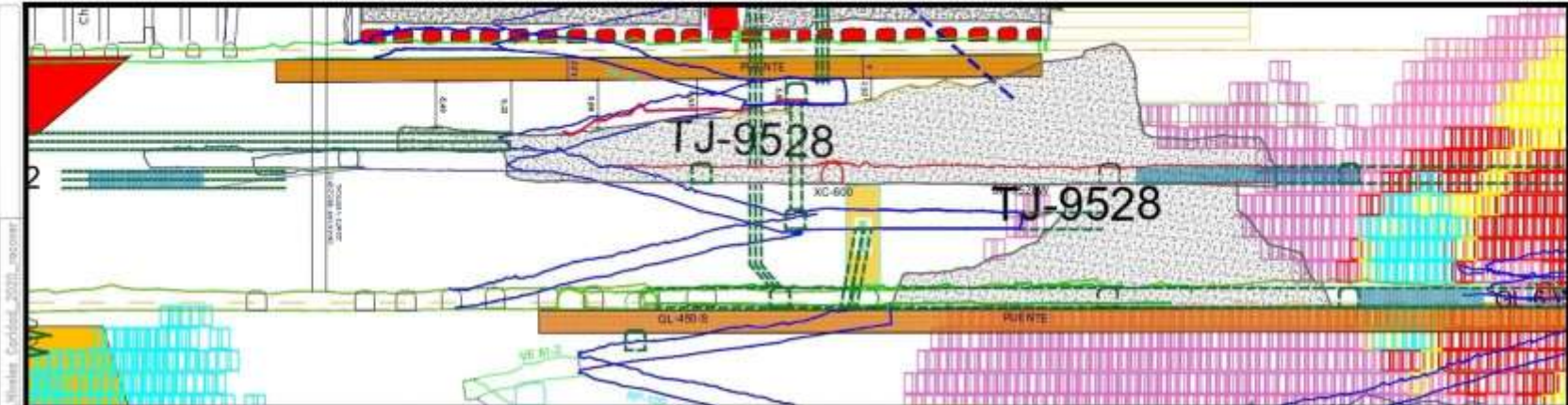
MESA: I:\A\PLANOS_MINERIA\PLAN_MINERIA\TUNEL_CAU\2020\Zona_Corridos\Niveles_Corridos_2020_mecomer

Fecha: viernes, 27 de agosto de 2020 17:26:14
 Ubicación: Área Admin

GERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO CA-9608_GL-9622_CA-9585_CA-9611
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Corridos_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/Ago/2020



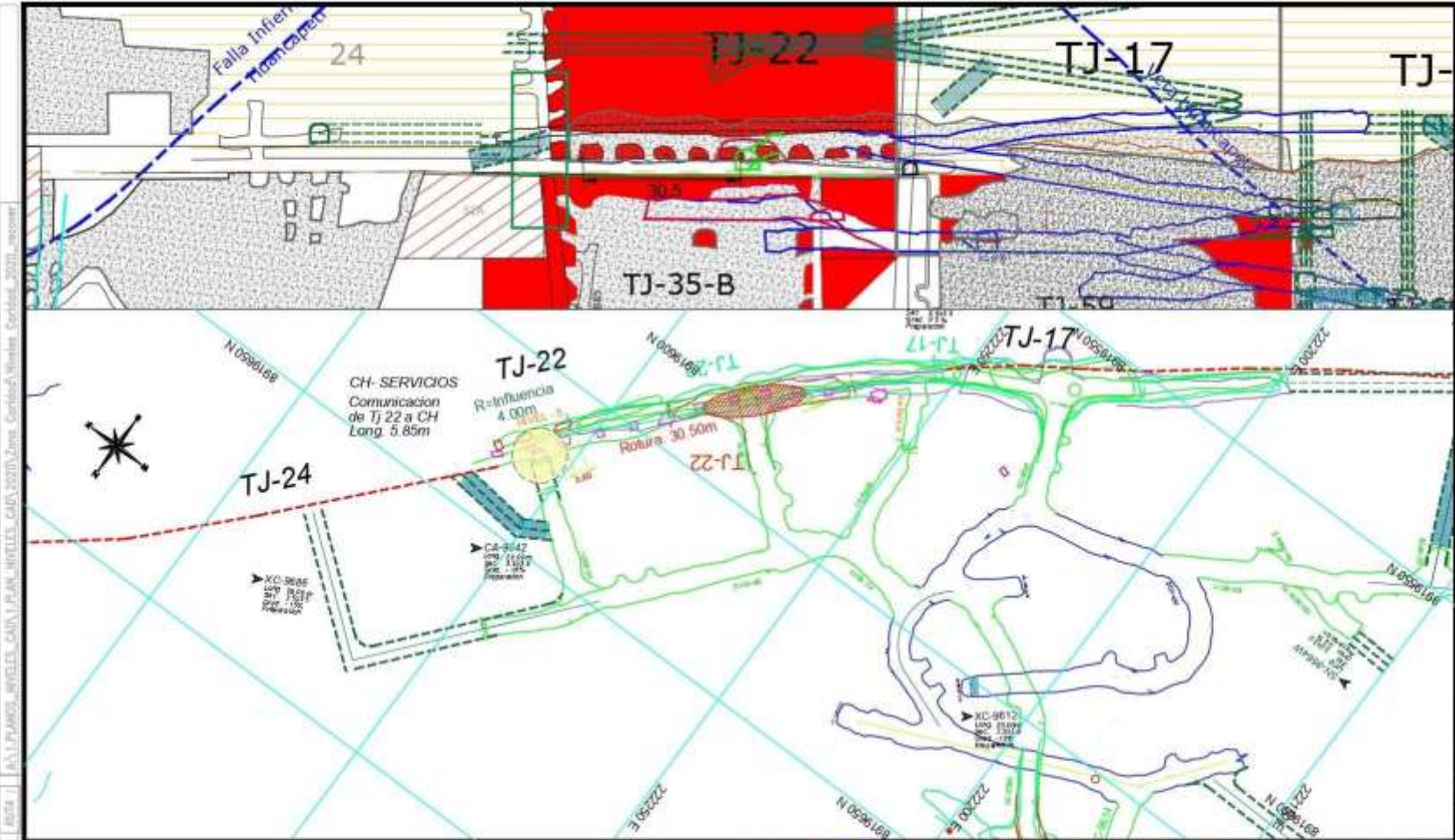
GERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRUETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYETO SN-9528-E_GL-9496_GL-9528W_BP-9548
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Coridad_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/Nov/2020

AREA: (A) PLANOS NIVELES CANA PLAN NIVELES CANA 2020 Dms Coridad Niveles Coridad_2020_recover

Localidad: Huancapeti, 27 de Noviembre de 2020. 17:30:25



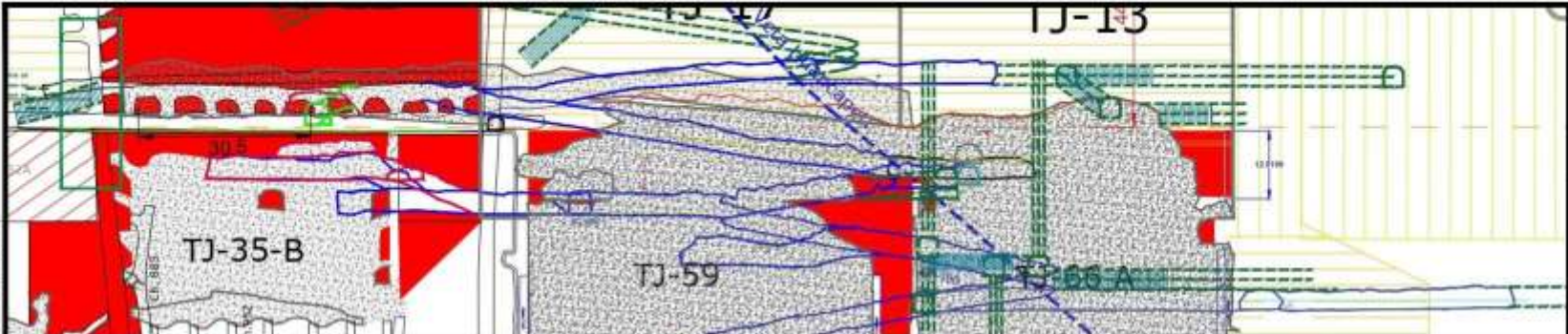
AREA: (A) PLANOS, NIVELES, CANAL, PLAN, NIVELES, CANAL, NIVELES, Zonas, Cortadas, Niveles, Cortada, 2020, recover

Localidad: Huancapeti, 27 de Agosto de 2020, 17:20:00

GERENCIA DE OPERACIONES	: J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	: M. CARRION
SUPE. DE MINA	: J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	: G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	: C. VIRRUETA
JEFE DE MECANICA	: C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	: M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
CA-9642
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Cortada_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/Ago/2020



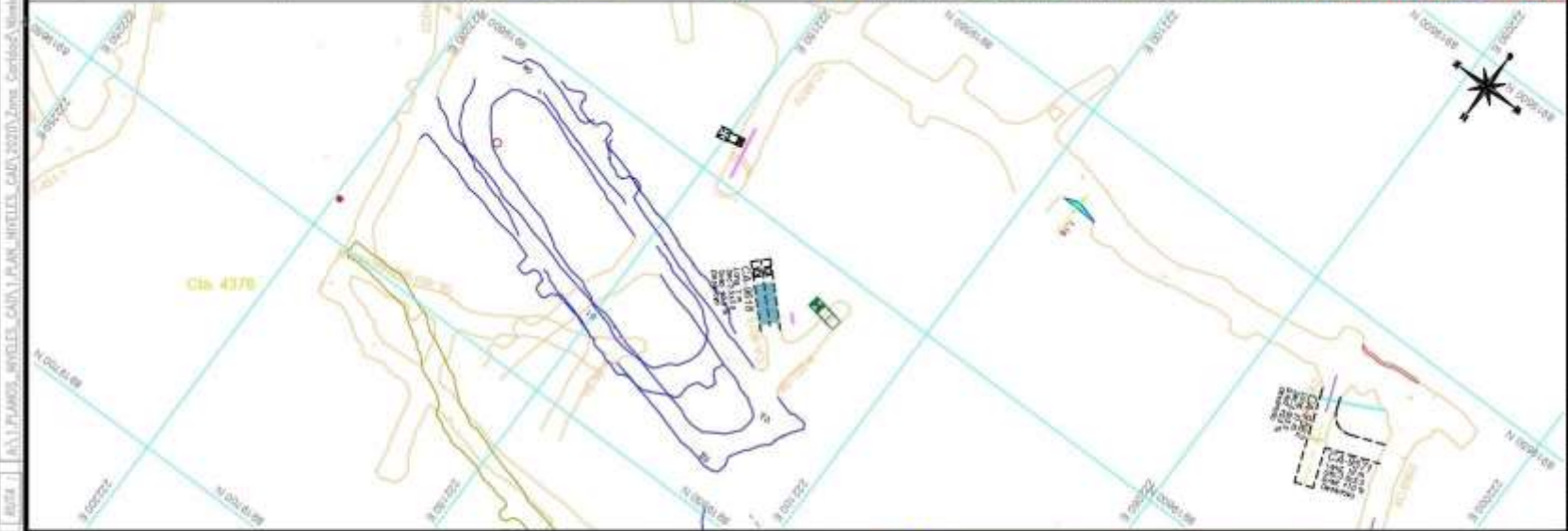
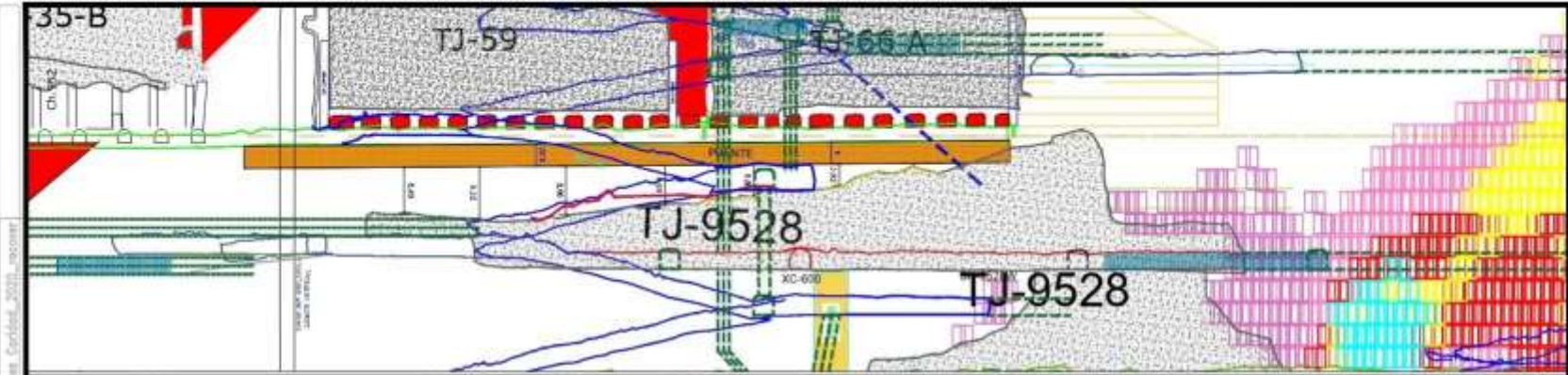
AREA: (A) PLANOS, NIVELES, CANA, PLAN, NIVELES, CANA, 2020, Zona, Corridad, Villavieja, Corridad, 2020, recover

Fecha: viernes, 27 de agosto de 2020 17:31:54
 Localidad: Huancapeti

GERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO_SN-13
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Corridad_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/ago/2020



GERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA

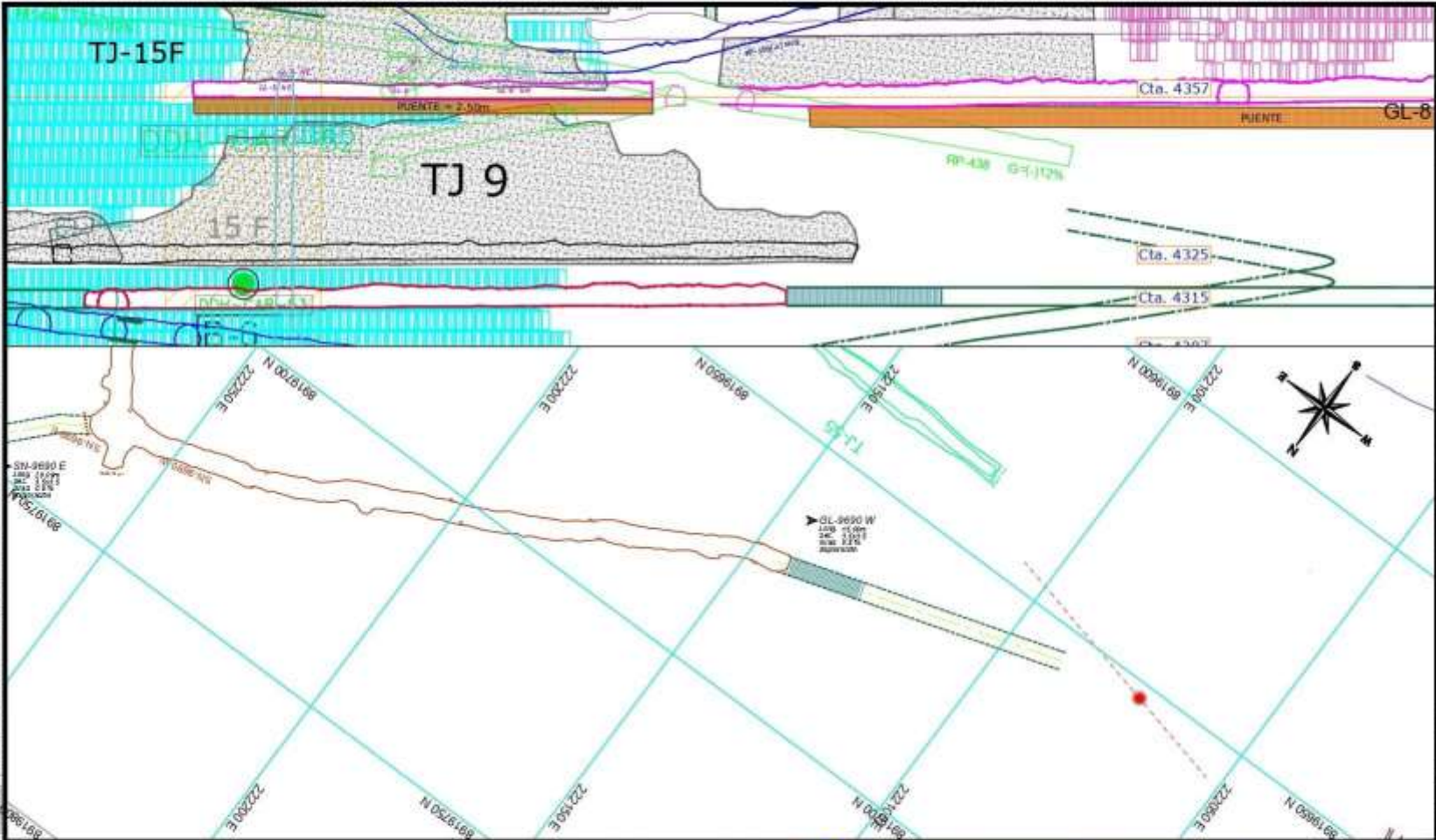

COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA

PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO CA-9618
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Corrid_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/Nov/2020

RAZA: (S.A.) PLANOS, NIVELES, CANA, PLAN, NIVELES, CANA, 2020, Zonas, Corridos, Niveles, Corridos, 2020, recover

Fecha: viernes, 27 de agosto de 2020, 17:21:34
 Localidad: Huancapeti



R:\1\PLANOS_MINELES_GAMA\PLAN_MINELES_GAMA\2020\Zona_Corridos\Mineria_Corridos_2020_mecome

Ubicación: Zona Huancapeti, 27 de Agosto de 2020, 17:28:33

GERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO _ GL-9690 W _SN-9714-W _RP-9656
ZONA HUANCAPETI

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Corridos_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/Ago/2020



RIZA: A:\PLANOS_MITEL_CANTAJAR_MITEL_CANTAJAR\Zona Completa\Mapas Corridos_2020_recover

Localidad: Altes Altes, FfChak, Altitash, 27 de junio de 2020, 17:42:43

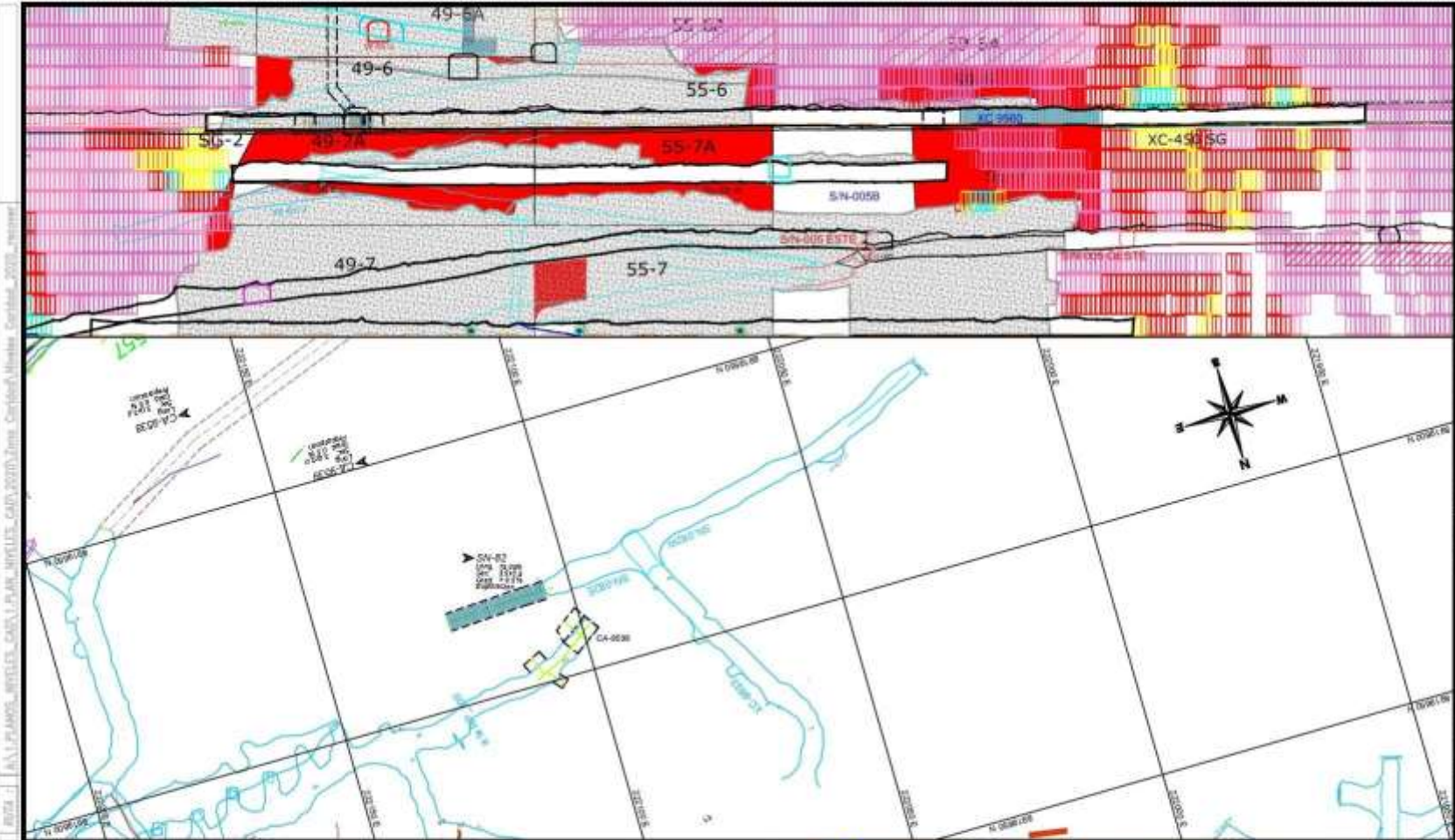
SERENCIA DE OPERACIONES	: J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	: M. CARRION
SUPE. DE MINA	: J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	: G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	: C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	: C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	: M. VELA

COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA

PLANO PROYECTOS AÑO 2020

RP-100_XC-9631
 ZONA SAN GERMAN

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Niveles Corridos_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/jun/2020



D:\A\PLANOS_MITEL_CANTON_PUJILIBO_MITEL_CANTON_PUJILIBO_Complicitad_Mitelas_Coridad_2020_recover

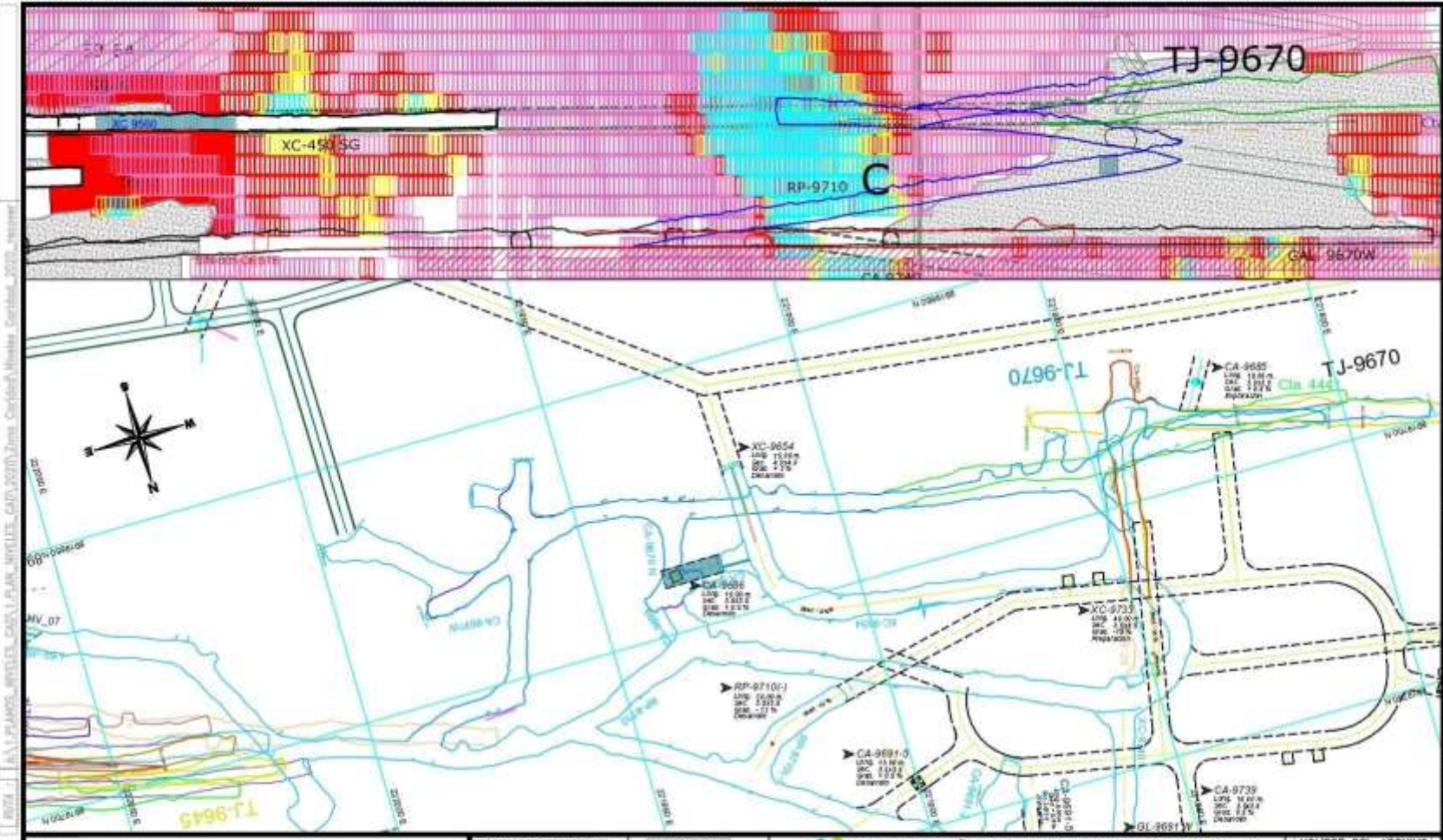
F:\Dok\ Mitelas_27 de junio de 2020_17:43:11
 Locaciones: Mitelas

SERENCIA DE OPERACIONES	: J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	: M. CARRION
SUPE. DE MINA	: J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	: G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	: C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	: C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	: M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA

PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO _ SN-82
ZONA SAN GERMAM

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Nivelas Coridad_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/jun/2020



D:\AL\PLANOS_MITEL\CA\CA-9686\PROYECTOS\2020\Recuperacion\Recuperacion_2020_recuperacion.dwg

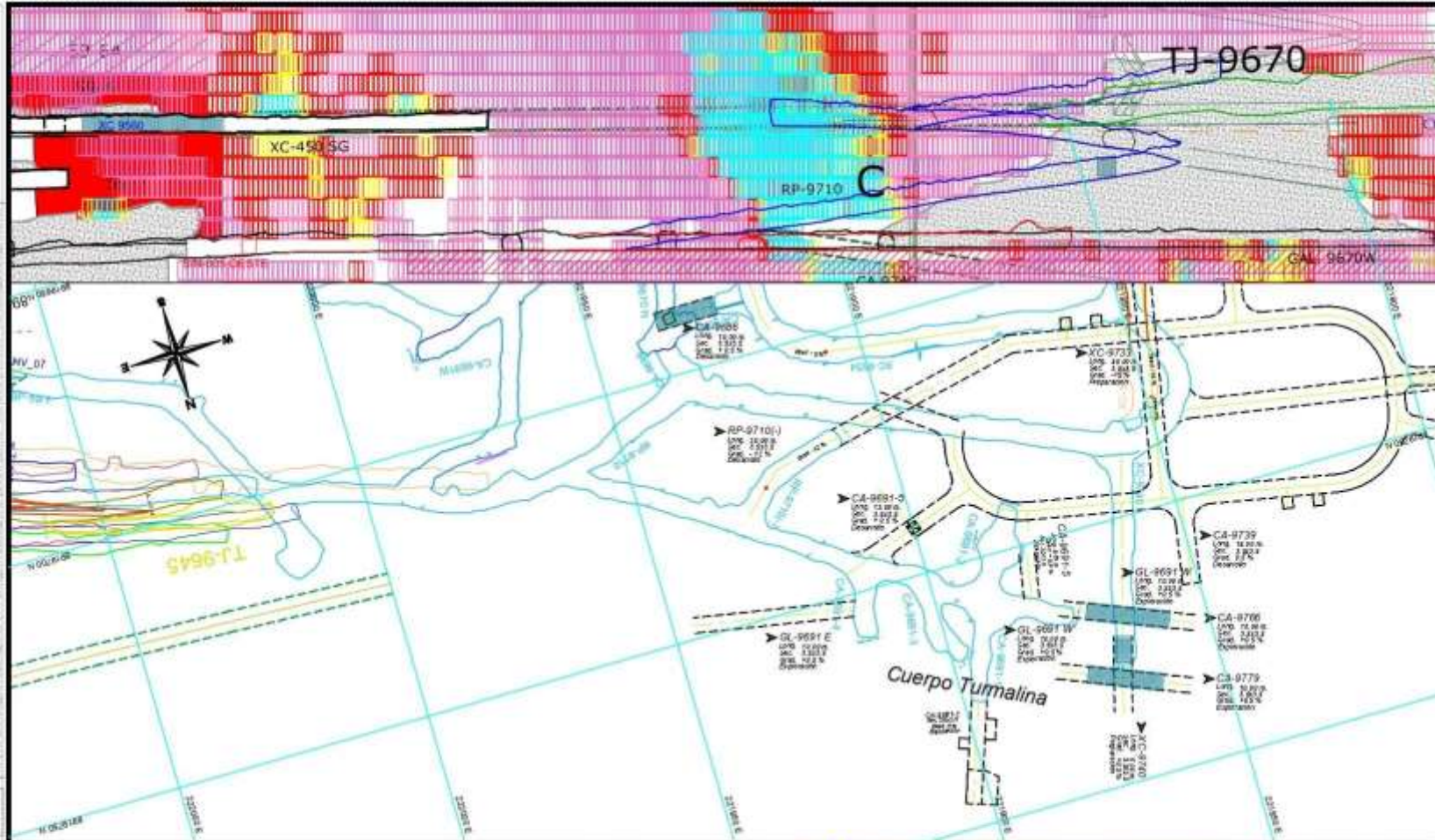
Localización: Zona San Germán, 27 de junio de 2020, 17:48:33

SERENCIA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA

PLANO PROYECTOS AÑO 2020
 PROYECTO_CA-9686
 ZONA SAN GERMAM

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Nivelos Calidad_2020_recuper.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/jun/2020



RIZA: I:\ALP\PROYECTOS\BIBLIOTECA\PLANOS\BIBLIOTECA\PROYECTOS\Zona San Germán\Mapas\Mapas\Mapas\2020\recovery_2020_recover.dwg

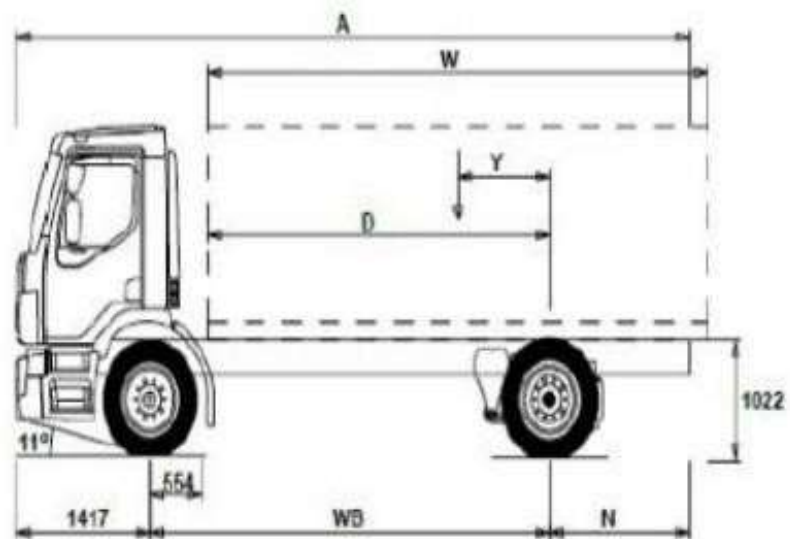
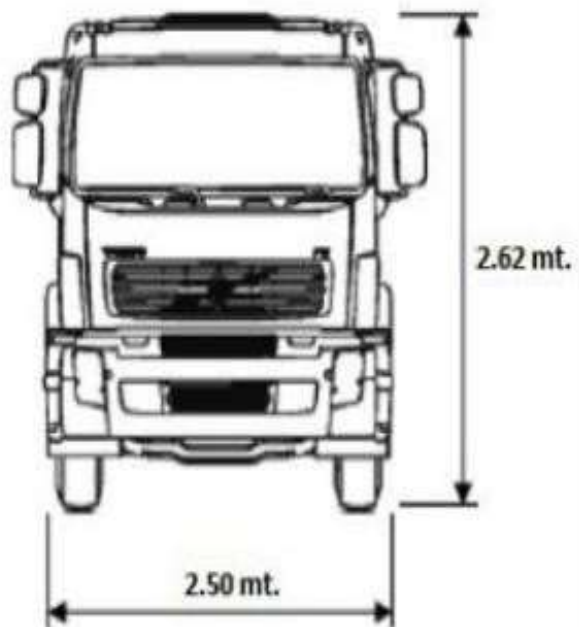
Localización: Área: Minas: Estructura: 27 de junio de 2020 17:02:58

SERENCA DE OPERACIONES	:	J. RAMIREZ
SUPE. DE PLANEAMIENTO	:	M. CARRION
SUPE. DE MINA	:	J. PORRAS
SUPE. DE GEOLOGIA	:	G. ANAYA
SUPE. DE SEGURIDAD	:	C. VIRRIJETA
JEFE DE GEOMECANICA	:	C. BUSTAMANTE
JEFE DE SERVICIOS	:	M. VELA


COMPAÑIA MINERA LINCUNA S. A.
 DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO INGENIERIA
PLANO PROYECTOS AÑO 2020
PROYECTO_ GL-9691-W_CA-9766_CA-9779
ZONA SAN GERMAM

NOMBRE DEL ARCHIVO	
Nivelos Caridad_2020_recover.dwg	
ESCALA:	
1/1000	
COD. PLANO	
PLANO N°	FECHA
000	27/jun/2020

ANEXO
INFOGRAFIA



CAPACIDAD

25-30

t

CAPACIDAD

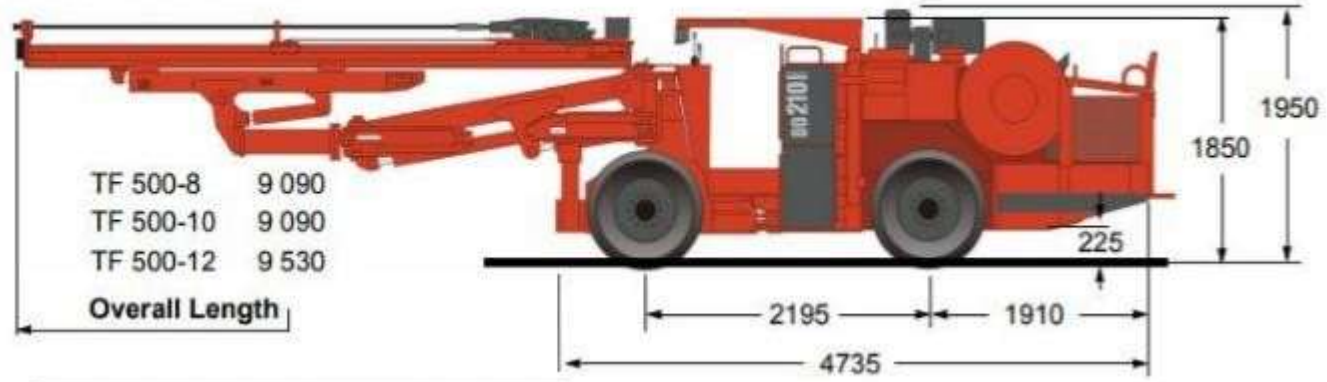
15

m³

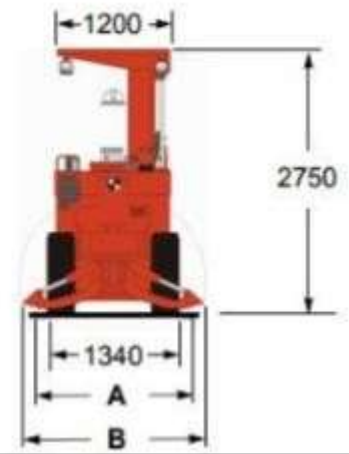
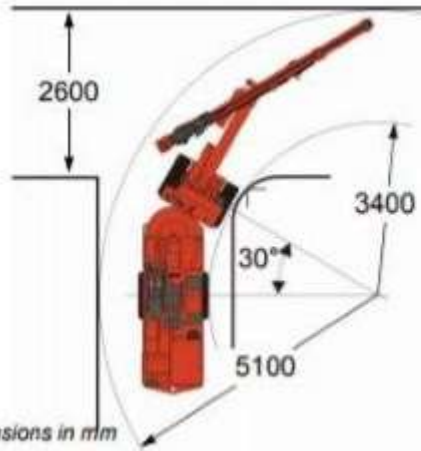
Especificaciones técnicas de equipo de transporte

Act
Vela

TRAMMING DIMENSIONS



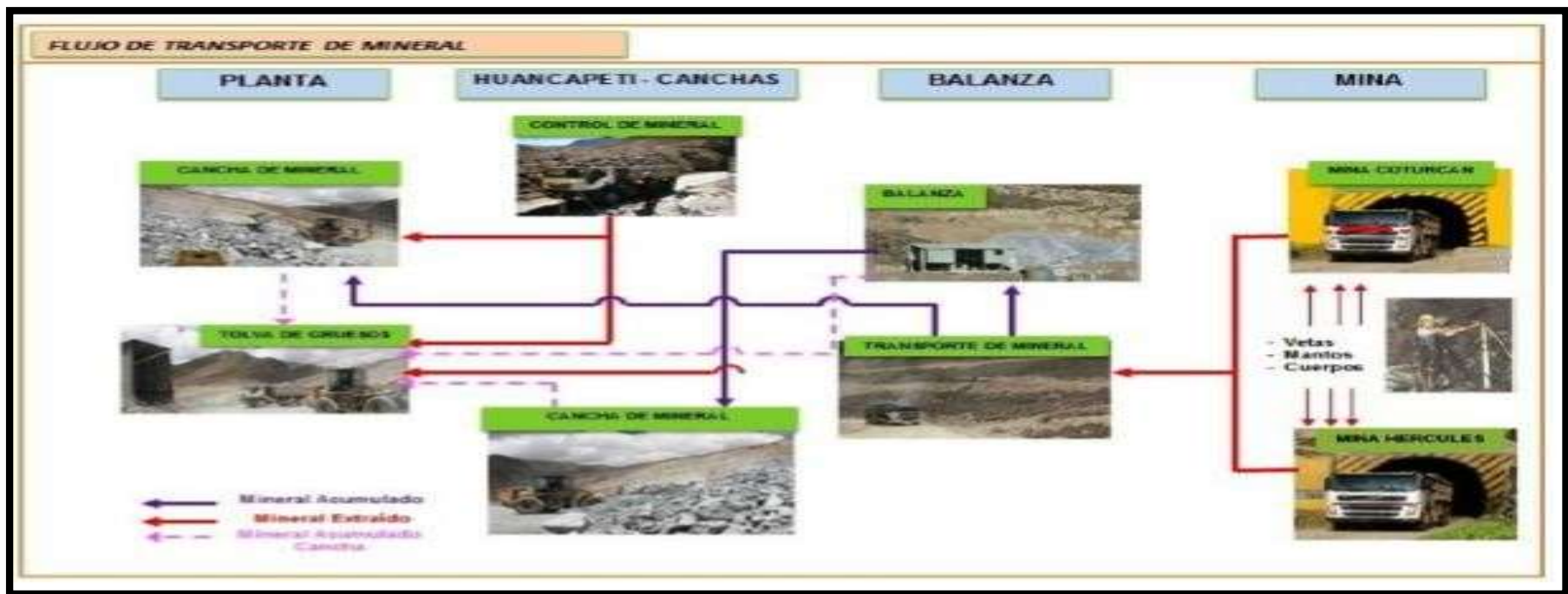
TURNING RADIUS



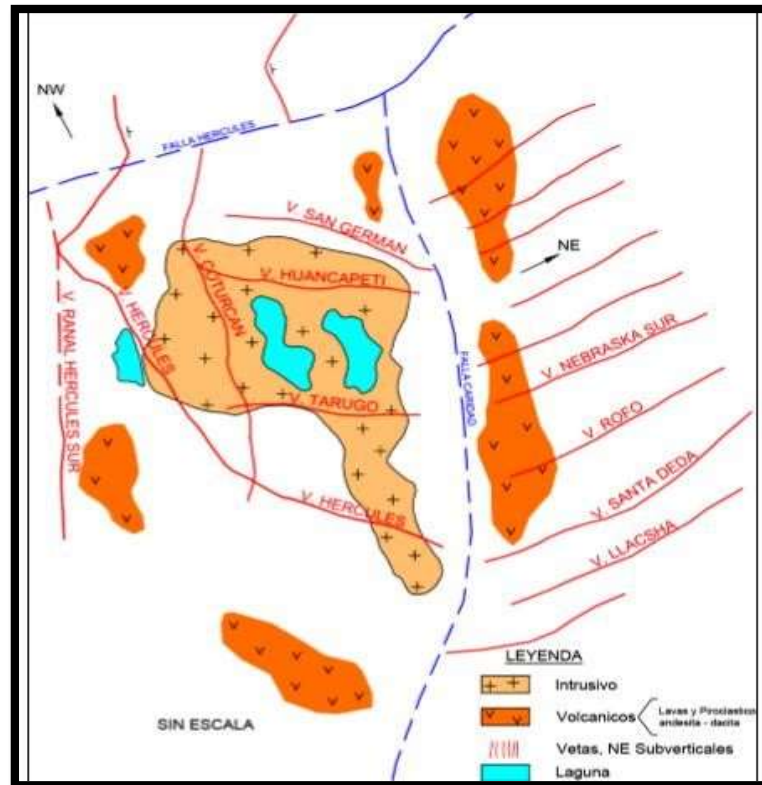
Outriggers	A	B
Standard	2390	2670
Narrow	1930	2000

All dimensions in mm

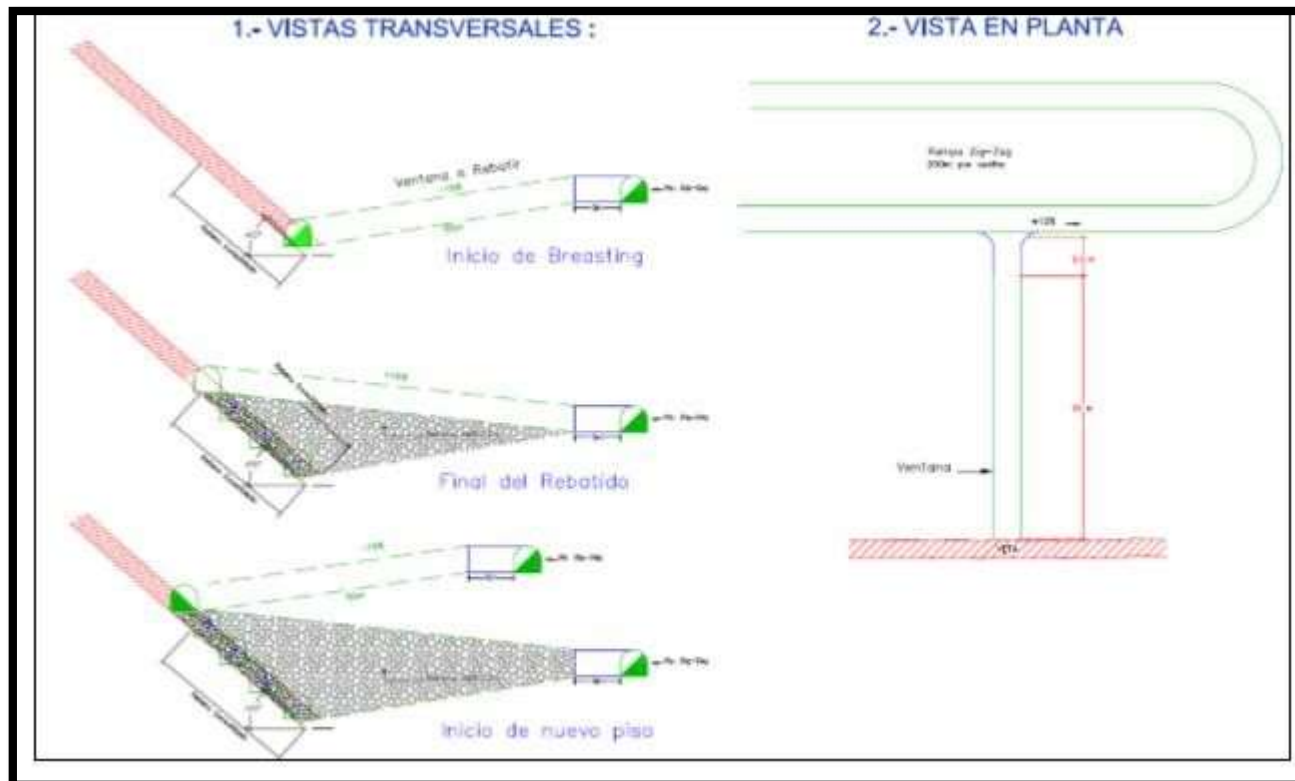
JUMBO DD 210



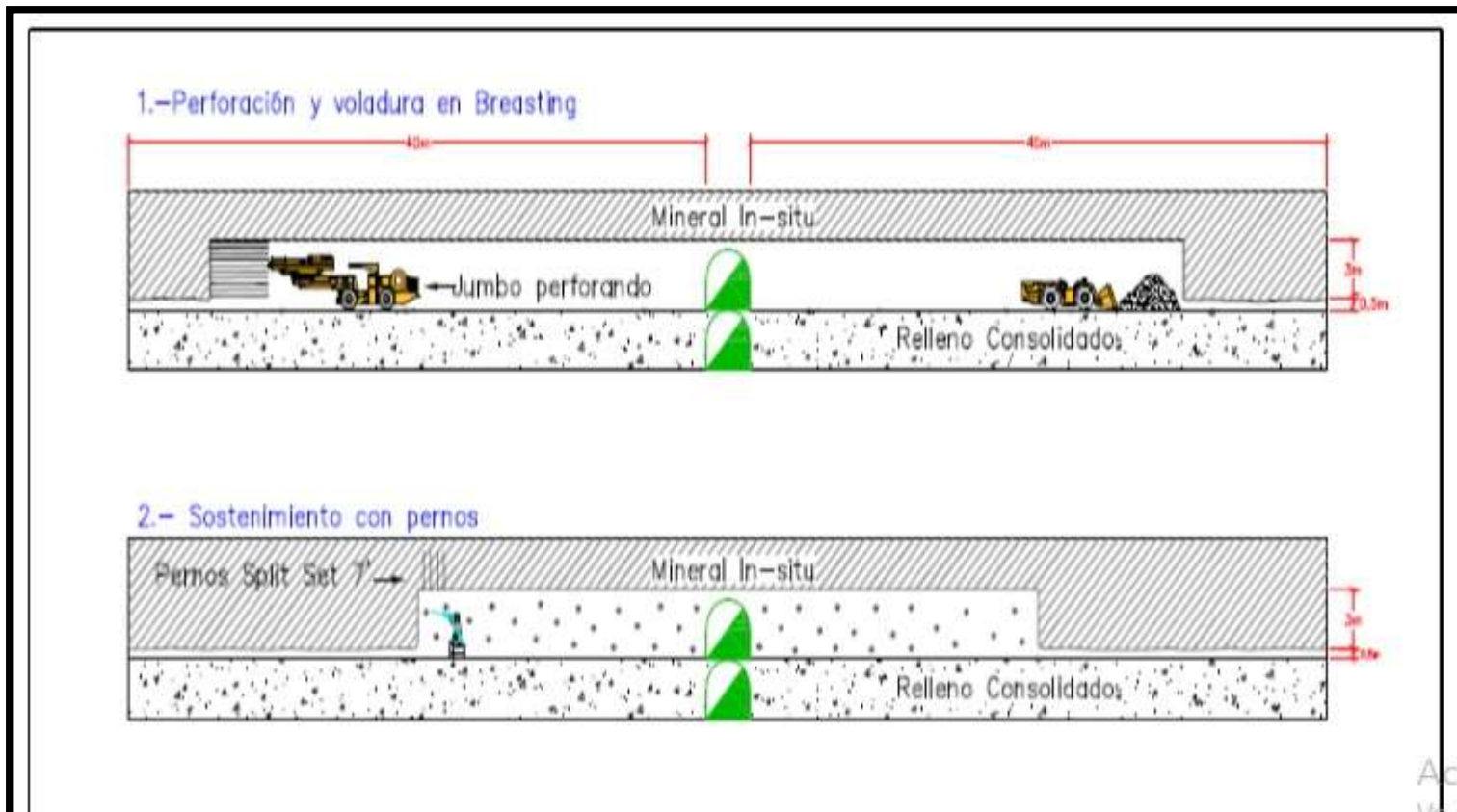
ESQUEMA DE SISTEMA DE EXTRACCION DE MINA



VISTA EN PLANTA – MINERA LINCUNA MODELO GEOLOGICO

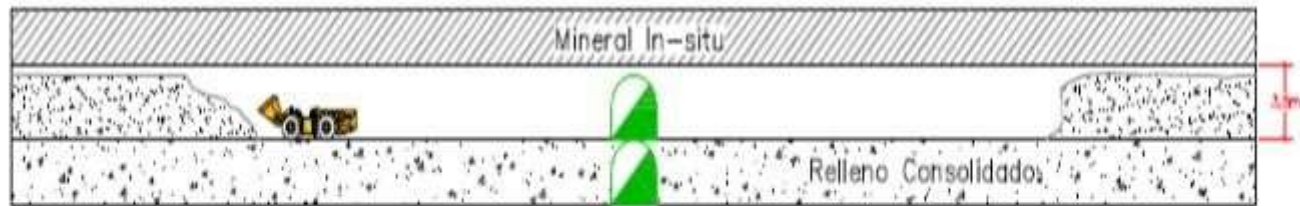


METODO DE MINADO CORTE Y RELLENO ASCENDENTE EN REALCE-MINA

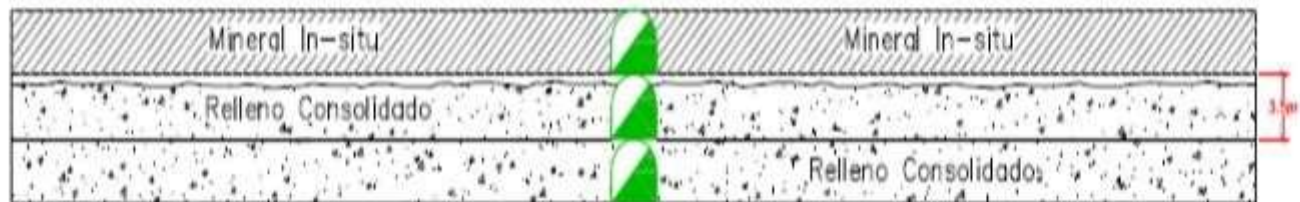


METODO DE MINADO, CORTE Y RELLENO ASCENDENTE BREASTING - MINA

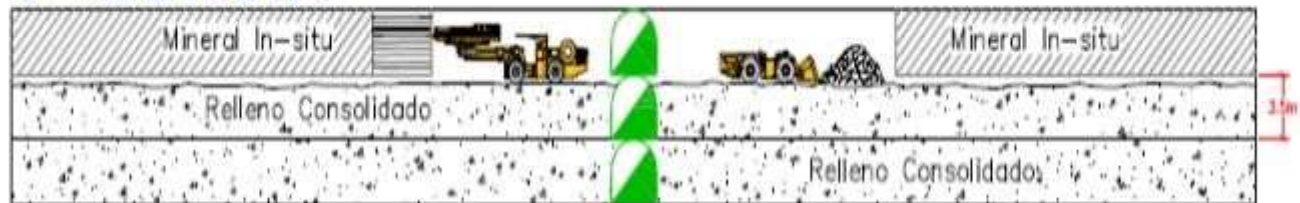
3.- Alimentación de RC con Scoop

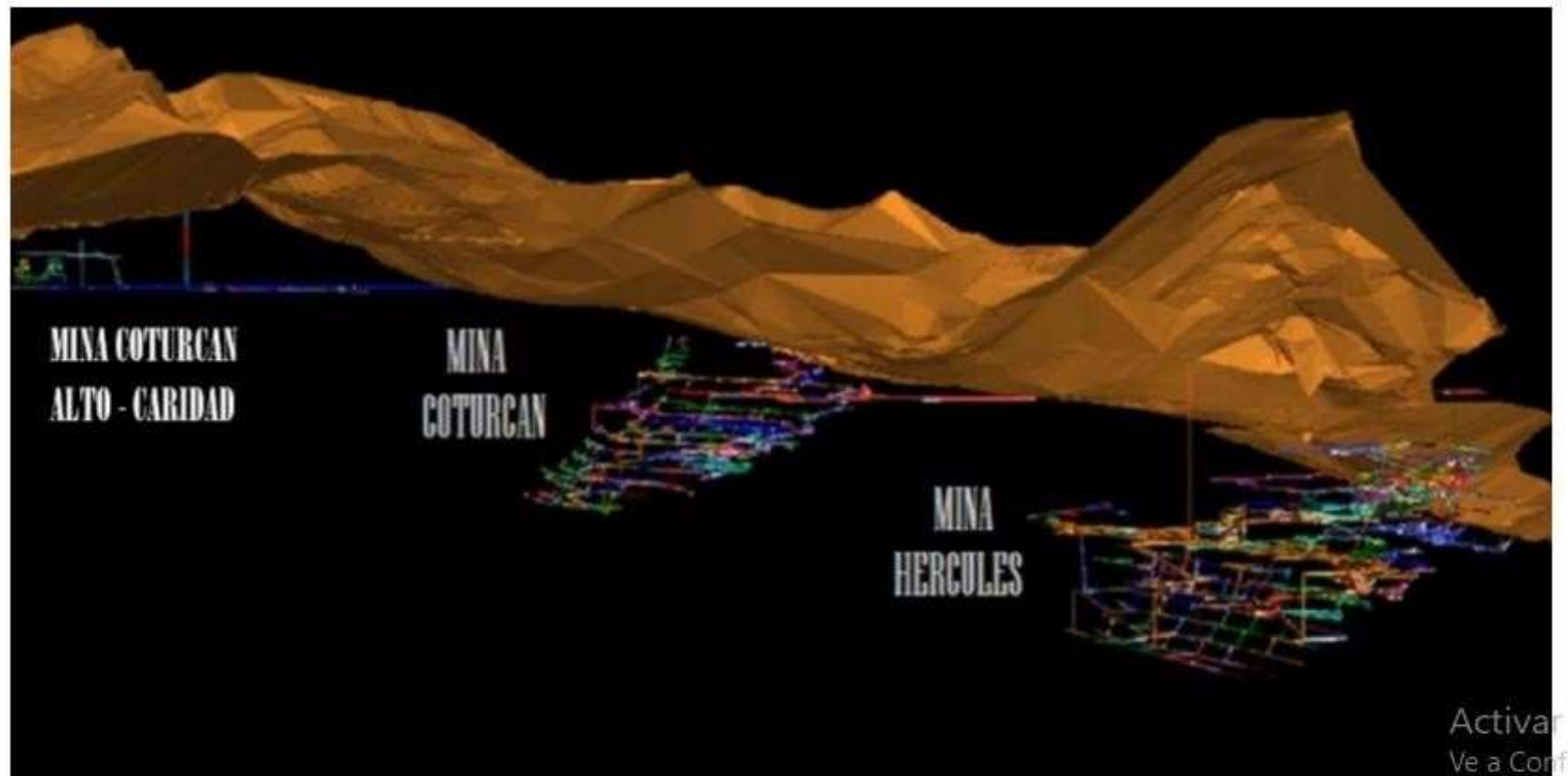


4.- Rebatido de la Ventana

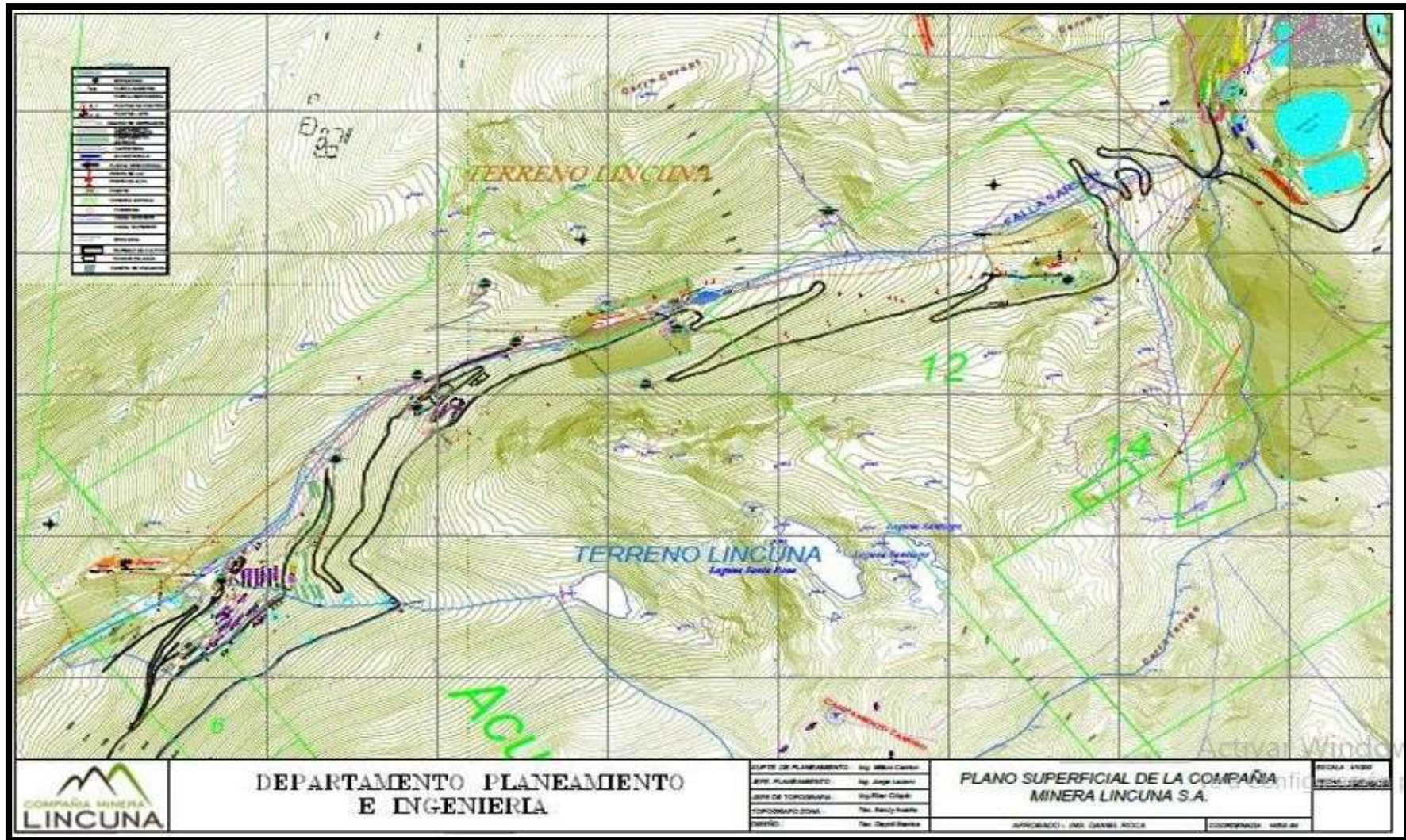


5.- Inicio del Nuevo Corte






VISTA EN 3D ZONAS DE LA MINERA LINCUNA



PLANO SUPERFICIAL DE LA COMPAÑIA MINERA LINCUNA

	PETS		UNIDAD MINERA HUANCAPETI
	PERFORACIÓN CON JUMBO EN FRENTES		
	ÁREA: MINA	VERSIÓN: 03	
	CÓDIGO: MIN-PETS-005	PÁGINA : 1/3	

1.0 PERSONAL

- 1.1 Operador de Jumbo.
- 1.2 Ayudante de mina.

2.0 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Casco tipo Jockey o sombrero.
- 2.2 Protector auditivo (tapón auditivo y orejeras).
- 2.3 Barbiquejo.
- 2.4 Lentes de seguridad.
- 2.5 Respirador con filtros para polvo.
- 2.6 Overol con cintas reflectivas.
- 2.7 Guantes de cuero y/o jebe, y dieléctrico.
- 2.8 Correa de seguridad con porta lámpara.
- 2.9 Lámpara minera.
- 2.10 Botas con punta de acero
- 2.11 Mascarilla comunitaria.

3.0 EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES


- 3.1 Jumbo electrohidráulico.
- 3.2 Barra perforación de 12 pies o 14 pies.
- 3.3 Llave francesa de 14 pulgadas.
- 3.4 Flexómetro.
- 3.5 Varillas tipo carnicero de 1.20 metros para colgar cable eléctrico.
- 3.6 Cordel.
- 3.7 Juego de barretillas de 6, 8, 10 y 12 pies.
- 3.8 Pintura y brocha de 3 pulgadas.
- 3.9 Fósforo.
- 3.10 Brocas de 45 mm o 51 mm.
- 3.11 Rimadora o esкарлadora de 102 mm.
- 3.12 Probador de energía eléctrica
- 3.13 Conos de seguridad.
- 3.14 Bastón luminoso.
- 3.15 Pico y lampa.
- 3.16 Tubos de arrastre
- 3.17 Atomizador con contenido de alcohol al 70%.

4.0 PROCEDIMIENTO

- 4.1 Realizar la desinfección de manos y superficies con las cuales el colaborador interactúa.


Elaborado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Ing. Cesar Guerrero Chauca Jefe Guardia	Ing. Juan Quintana Ortega Residente de Obra	Ing. Erick O. Alvarez Chuco Ingeniero de Seguridad y Salud Ocupacional	Ing. Jhackson Villachica Valerio Jefe de Operaciones
Fecha: 21/08/2020			Fecha: 23/08/2020

PETS DE PERFORACION CON JUMBO EN FRENTES

	PETS		UNIDAD MINERA HUANCAPETI
	PERFORACIÓN CON JUMBO EN FRENTES		
	ÁREA: MINA	VERSIÓN: 03	
	CÓDIGO: MIN-PETS-005	PÁGINA : 2/3	

- 4.2 Utilizar en todo momento la mascarilla comunitaria o respirador, solo se permitirá retirar la mascarilla o respirador cuando el colaborador se encuentre ingiriendo sus alimentos; además no está permitido hablar con otros compañeros mientras está sin la mascarilla o respirador colocada.
- 4.3 Cuando requieran comunicarse entre colaboradores deberán utilizar la mascarilla o respirador, respetando el todo momento el distanciamiento social de 1.5m.
- 4.4 El operador de jumbo y el ayudante reciban la orden escrita de trabajo del Jefe de guardia y/o supervisor, en señal de conformidad de haber entendido la orden; ellos firmarán la recepción del mismo.
- 4.5 Antes de dirigirse hacia su labor el operador realizará la inspección del equipo haciendo uso del Check List de pre uso, revisando principalmente las articulaciones, engrase, mangueras, llantas y cables eléctricos de la tambora, etc. Asimismo, el estado operativo de los aceros de perforación (brocas, barras y Shank adapter). Se probará los motores diésel y eléctrico con encendido. En conformidad con el buen estado del equipo, el operador se dirige hacia su primera labor.
- 4.6 El traslado del Jumbo será a velocidad de 10 Km/hr como máximo con circulina encendida, tocando la bocina en cada curva o intersección, el ayudante irá a 50 metros delante del jumbo, alertando como vigía con un bastón luminoso.
- 4.7 Una vez que llegue a su labor se posiciona en un lugar sostenido, habilitado y empezará con la inspección del área de trabajo.
- 4.8 El operador durante la inspección y relleno del IPERC considerará: el correcto desate, sostenimiento al tope, manga de ventilación, estandarizaciones y se revisará si hay presencia de tiros cortados. En caso de detectar, comunicar de inmediato al jefe de guardia y/o supervisor de turno.
- 4.9 El operador junto a su ayudante procederá a re-desatar el área de trabajo, cumpliendo el MIN-PETS-08 de "Desatado de rocas con barretillas" para luego pintar la gradiente, el punto centro o dirección y la malla de perforación.
- 4.10 Después el operador junto a su ayudante haciendo uso de los guantes dieléctricos, con las manos y el cuerpo seco engancharán en la alcayata el sujetador del cable (avión) y desenrollarán el cable progresivamente a medida que el operador avance con el jumbo, el ayudante procederá a colgar el cable en los ganchos por el lado opuesto de las tuberías de aire y agua, no se permitirá que este por el piso.
- 4.11 Antes de conectar los chupones (conectores de energía) al tablero, verificar que el switch del tablero eléctrico se encuentre bajada o en posición de "OFF", con el probador de energía comprobar que no esté energizado los chupones de salida del tablero eléctrico, luego conectar los chupones al tablero eléctrico incluido la línea a tierra. En coordinación con el maestro, el ayudante procede a levantar el switch que alimenta de energía eléctrica a todo el equipo.
- 4.12 Se procede a conectar las mangueras de agua del equipo a la tubería de agua con válvula y puntera en buen estado por el lado opuesto del cable del jumbo.
- 4.13 Antes de iniciar con la perforación de taladros delimitar el área de trabajo haciendo uso de lebrero o cono con el bastón luminoso.
- 4.14 Iniciar la perforación de los taladros de arrastre, en comunicación efectiva entre el operador y el ayudante, quien colocarán tubos de arrastre en los taladros perforados. Está prohibido perforar en tacos del disparo anterior. En caso se perfora en un terreno muy fracturado regular a pobre (MF/R-P), o se atraviese fallas, diaclásas, caballos, etc. Se usarán los tubos para insertarlos y evitar que se tapen los taladros con detritus.
- 4.15 No ingresar cuando el equipo se encuentre perforando o en proceso de posicionamiento del brazo. Al término de la perforación o cada vez que se requiera hacer el embonado y desembonado (rimadora) de brocas, el ayudante se mantendrá en un lugar visible del operador, y el operador no deberá realizar ningún movimiento del equipo o de ninguna de sus partes hasta que se retire el ayudante.
- 4.16 El operador deberá lavar cada taladro realizado, dejando limpio de detritus y pequeñas rocas en toda la columna, para evitar inconvenientes en el carguío, no se realizará la limpieza superficial de

PETS DE PERFORACION CON JUMBO EN FRENTES

	PETS		UNIDAD MINERA HUANCAPETI
	PERFORACIÓN CON JUMBO EN FRENTES		
	ÁREA: MINA	VERSIÓN: 03	
	CÓDIGO: MIN-PETS-005	PÁGINA : 3/3	

los taladros cuando la perforadora esté funcionando ni tampoco se realizará con la mano, para ello se dejará de perforar y se utilizará un pico o lampa.

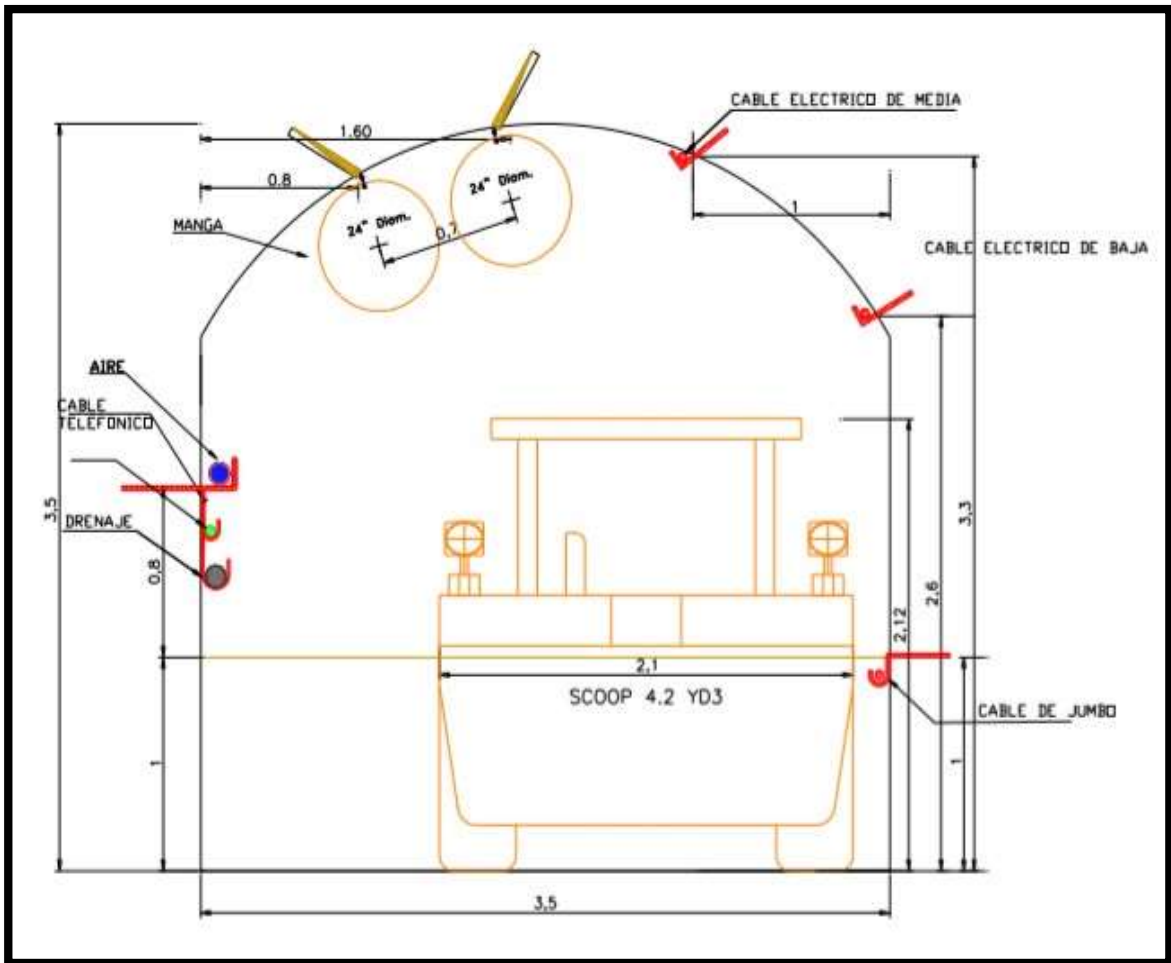
- 4.17 Cuando se perfora en rampa negativa no manipular la bomba de avance y no ingresar el agua cuando la bomba está funcionando.
- 4.18 Cuando se haya terminado la perforación, el operador dará aviso al ayudante y usando los guantes dieléctricos se bajará el switch, desenergizando el jumbo, luego se recoge el cable en la tambora, los ganchos y la manguera de agua.
- 4.19 Por último, se retira el jumbo a su refugio y se repite el paso 4.3, al momento de estacionar el jumbo será con la gata en piso, la viga al ras del piso y se termina con el reporte final.

5.0 RESTRICCIONES

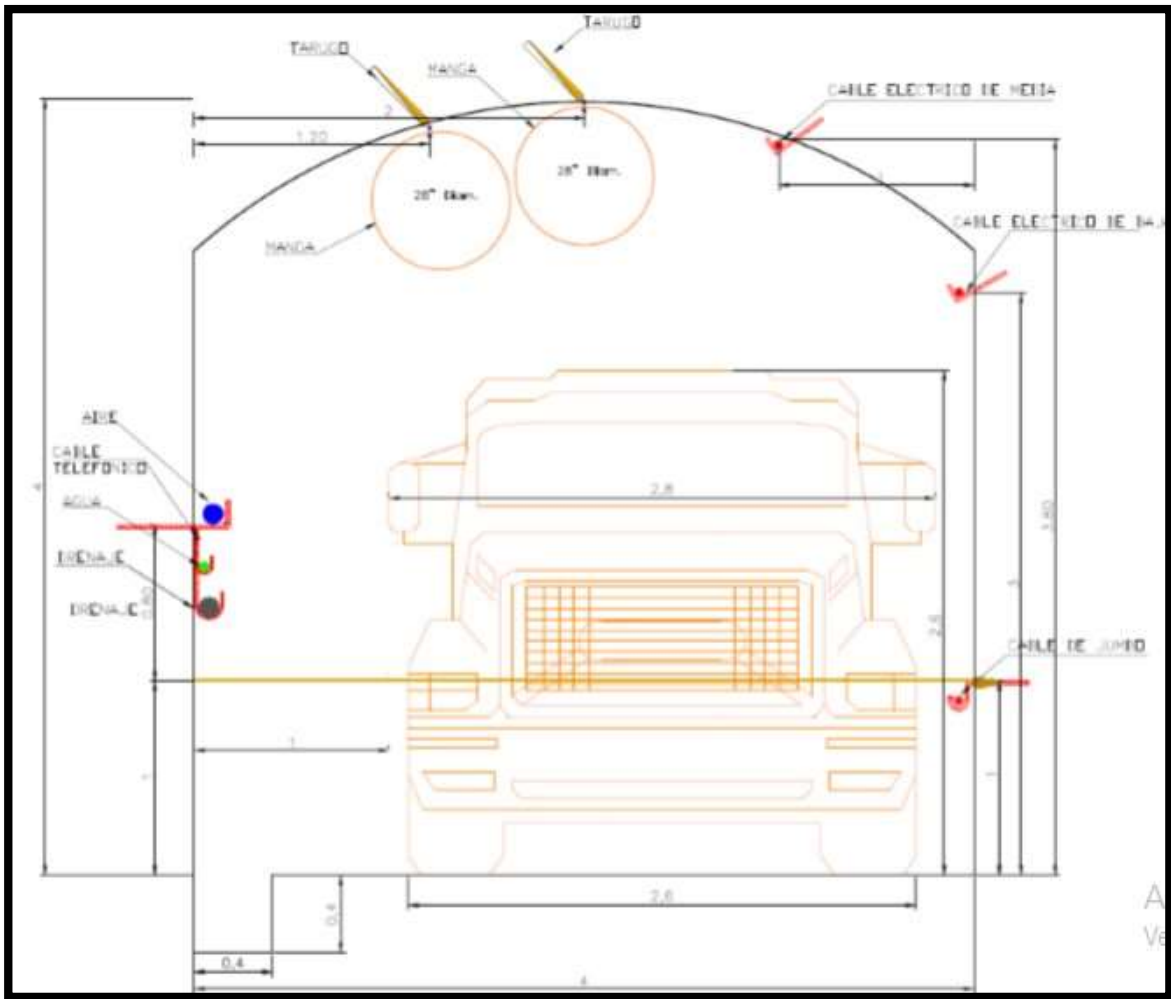
- 5.1 No se ingresará a interior mina si no se porta la mascarilla y el atomizador con contenido de alcohol al 70 %.
- 5.2 No ejecutar ninguna actividad si no realiza la desinfección de las superficies a interactuar.
- 5.3 No realizar los trabajos, si la labor no está sostenida hasta el tope.
- 5.4 Presencia de tiros fallados.
- 5.5 Presencia de rocas sueltas en la labor.
- 5.6 No perforar fuera de los puntos marcados según la malla de perforación.
- 5.7 No perforar en tacos o en taladros de la voladura anterior.
- 5.8 No manipular tableros eléctricos que no cuenta con seccionador de la parte externa del tablero eléctrico, si no está con energía cero o no cuentan con guantes dieléctricos.
- 5.9 Si se presenta inducción eléctrica.
- 5.10 Está prohibido llevar el cable de energía eléctrica por el agua o amarrado en los pernos de sostenimiento.
- 5.11 Presencia de golpes de agua.
- 5.12 Si el operador no tiene autorización, o se encuentra vencida.

6.0 CONTROL DE CAMBIOS

N° Versión	Modificación realizada	Fecha
00	• Documento inicial	19/01/2020
01	• Se revisó el PETS.	20/03/2020
02	• Se actualizó el formato y se revisó el PETS.	24/04/2020
03	• Se agregó información importante relacionada a la prevención de la enfermedad COVID-19.	23/06/2020



DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS SECCIÓN 3.5 M X 3.5 M.



DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS SECCIÓN 4.0 M X 4.0 M.



PINTADO DE GRADIENTE Y PUNTO DE DIRECCION



PINTADO DE MALLA TENIENDO ENCUESTA PUNTO DIRECCION Y PUNTO GRADIENTE



MIDIENDO LA SECCION DE LA LABOR CON EL COLABORADOR



MIDIENDO LA ALTURA Y DIALOGANDO CON EL COLABORADOR

