



CAROLINA RIVERA CANIBILO

“Informe Técnico de Parámetros Utilizados en Perforación y Tronadura”

**Fiscalización a faena minera por denuncia por daños a una vivienda de la
comunidad producto de las ondas expansivas de las tronaduras (05-01-2018)**

1. Antecedentes.

El presente informe es elaborado con el propósito de responder a una denuncia por daños a una vivienda de la comunidad producto de ondas expansivas de tronaduras.

La inspección fue realizada el 05 de enero del 2018 por el funcionario inspector de Dirección Regional la Serena del Servicio Nacional de Geología y Minería señor Felipe Saavedra Carbajal en el cual solicita presentar un informe técnico sobre los parámetros técnicos utilizados en la tronadura.

2. Hechos verificados por la autoridad

En la fiscalización realizada por el funcionario inspector de Dirección Regional la Serena del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) señor Felipe Saavedra Carbajal evidencio en faena lo siguiente:

- La faena cuenta con procedimientos de tronadura PT-05y de carguío de tiros para tronaduras de avance, producción y cachorro PT-04.
- En la mina Emilia etapa II actualmente se realiza una tronadura diaria entre las 12.00 a 13.00 horas o 19.00 horas a 20.00 horas según sea la disponibilidad.
- Los trabajadores tienen un turno de 7x7 y fecha del 05 de enero del presente año los trabajadores se encontraban con descanso por lo que no se tenía actividad en la mina, ingresan nuevamente el miércoles 10 de enero.

3. Diagrama de perforación frontal

Para la perforación de avance se usa el equipo Boomer Diésel Hidráulico autónomo, la sección estándar de avance frontal es de 4x4m, las perforaciones tienen una profundidad de 3,8 metros con un diámetro de 45 mm. El diagrama tipo de la perforación y tronadura es el siguiente.

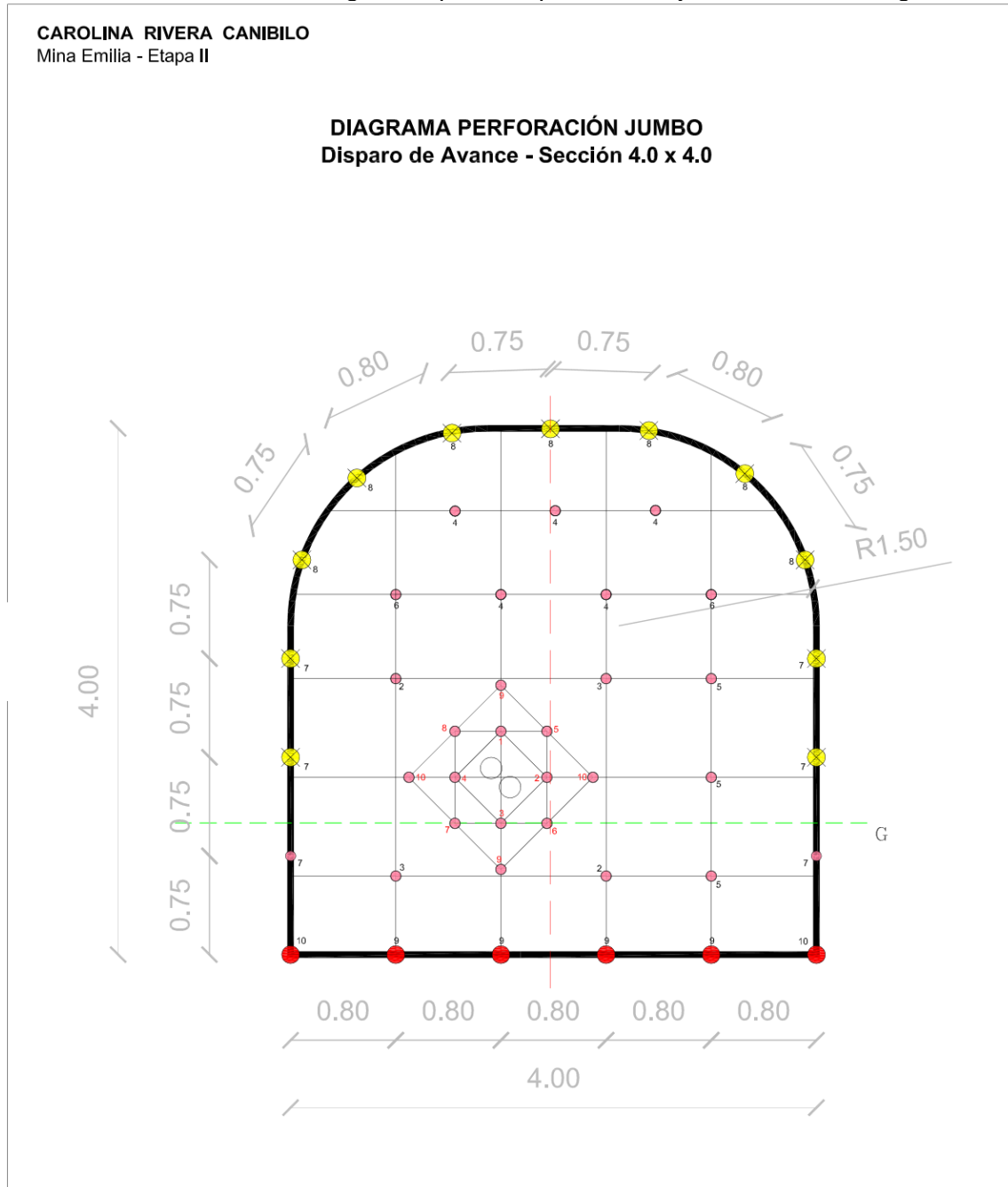


Figura 1: Diagrama de perforación y tronadura estándar

4. Explosivos y parámetros técnicos de tronadura de avance

Acontinuación, se describe en Tabla 1 los explosivos utilizados y en la tabla 2 los parámetros técnicos de tronaduras para el avance frontal en faena

Tabla 1: Explosivos utilizados.

EXPLOSIVO	TRONADURA AVANCE
ANFO	X
Emulsión 1 1/4x8"	X
Emulsión 1 1/4x16"	X
Softron	X
Cordón Det. 5 grs.	X
Guía de seguridad	X
Fulminante n°8	X
NONELES (MS-LP)	X





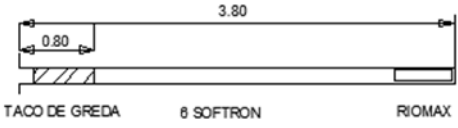


<table> <tr> <th>DETALLE</th><th>CANTIDAD</th></tr> <tr> <td>Rainuras</td><td>16</td></tr> <tr> <td>Coronas</td><td>07</td></tr> <tr> <td>Cajas</td><td>06</td></tr> <tr> <td>Destrozas</td><td>03</td></tr> <tr> <td>Zapateras</td><td>07</td></tr> <tr> <td>Aux Coronas</td><td>04</td></tr> <tr> <td>Aux Cajas</td><td>08</td></tr> <tr> <td>N° TIROS</td><td>51</td></tr> <tr> <td>ESCAREADOS</td><td>02</td></tr> <tr> <td>MTS PERFORADOS</td><td>205</td></tr> </table> <table> <tr> <th colspan="2">SIMBOLOGÍA</th></tr> <tr> <td></td><td>Anfo</td></tr> <tr> <td></td><td>Softron</td></tr> <tr> <td></td><td>Emultex 1 1/4" X 16"</td></tr> </table>	DETALLE	CANTIDAD	Rainuras	16	Coronas	07	Cajas	06	Destrozas	03	Zapateras	07	Aux Coronas	04	Aux Cajas	08	N° TIROS	51	ESCAREADOS	02	MTS PERFORADOS	205	SIMBOLOGÍA			Anfo		Softron		Emultex 1 1/4" X 16"	<p style="text-align: center;">Dosificación explosivo por tiros</p> <p>1.- CORONAS Y CAJAS (2ª, 3ª 4ª).</p>  <p>2.- RAINURAS, CAJAS (1ª), AUXILIARES Y DESTROZA.</p>  <p>3.- ZAPATERAS.</p> 
DETALLE	CANTIDAD																														
Rainuras	16																														
Coronas	07																														
Cajas	06																														
Destrozas	03																														
Zapateras	07																														
Aux Coronas	04																														
Aux Cajas	08																														
N° TIROS	51																														
ESCAREADOS	02																														
MTS PERFORADOS	205																														
SIMBOLOGÍA																															
	Anfo																														
	Softron																														
	Emultex 1 1/4" X 16"																														

Tabla 2: Parámetros técnicos tronaduras de avances frontales.

Parámetros técnicos de la frente

Diámetro de perforación (mm)	45 mm
Longitud de perforación(m)	3,8 m
Tiros de escareado (uni)	2,0 uni
Diámetro de escareado(mm)	102 mm
Cantidad de tiros	45 uni
Ancho labor (m)	4,0 m
Alto labor (m)	4,0 m
Radio esquina labor	1,5 m
Densidad de roca (gr/cc)	2,7 gr/cc
Densidad Anfo (gr/cc)	0,85 gr/cc
Carga Anfo /m	1,20 kg/m
Cantidad cebo/tiro(c/u)	1,00 uni
Cartuchos/tiro en zapateras(c/u)	7,00 uni
Softron/tiro en coronas(c/u)	6,00 uni
Taco (m)	1,00 m
Avance efectivo (%)	85,00 %
Area labor (m2)	16,00 m ²
Volumen removido (m3)	51,68 m ³
Tonelaje removido (Ton)	139,54 ton

Rioneles

Serie	Ms	Serie	Lp
1	1	2	0
2	1	3	0
3	1	4	0
4	1	5	2
5	1	6	2
6	1	7	2
7	1	8	3
8	1	9	2
9	2	10	3
10	2	12	0
11	0	13	8
12	0	14	5
13	0	15	6
14	0	16	0
15	0	17	0
Total	12	Total	33

Total Tiros	45
--------------------	-----------

Solicitud de carga s/agua			
Explosivo	Unidad	Total	4,6 Sacos de Anfo
Emulsión 1 1/4x8"	uni	45	
Softron	uni	66	
Anfo	kg	114	
Guía	m	6	
Cordón Det.	m	40	
Emulsión 1 1/4x16"	uni	0	
Fulminante n°8	uni	2	

Solicitud de carga c/agua			
Explosivo	Unidad	Total	3,8 Sacos de Anfo
Emulsión 1 1/4x8"	uni	45	
Softron	uni	66	
Anfo	kg	94	
Guía	m	6	
Cordón Det.	m	40	
Emulsión 1 1/4x16"	uni	42	
Fulminante n°8	uni	2	

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (zapateras sin agua)			EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO	(kg)	114	69,72	114
FULMINANTE	(uni.)	2	0,0026	0,004
GUIA FUEGO	(m)	6	0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs.	(m)	40	0,2041	0,336
EMULSION 1¼ x 8"	(uni.)	45	4,0802	6,711
EMULSION 1¼ x 16"	(uni.)	0	0,0000	0,000
SOFTRON	(uni.)	66	6,3767	10,488
RIONELES Ms-Lp	(uni.)	45	0,0718	0,118
TOTAL			80,47	132,01

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (zapateras con agua)			EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO	(kg)	94	57,42	94
FULMINANTE	(uni.)	2	0,0026	0,004
GUIA FUEGO	(m)	6	0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs.	(m)	40	0,2041	0,336
EMULSION 1¼ x 8"	(uni.)	45	4,0802	6,711
EMULSION 1¼ x 16"	(uni.)	42	7,7318	12,717
SOFTRON	(uni.)	66	6,3767	10,488
RIONELES Ms-Lp	(uni.)	45	0,0718	0,118
TOTAL			75,8934	124,55

Factor de carga (kg Explosivo/ton)	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
	0,58	0,95

* Equiv. ANFO: llevando todos los explosivos a su equivalente en ANFO

Factor de carga (kg Explosivo/ton)	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
	0,54	0,89

* Equiv. ANFO: llevando todos los explosivos a su equivalente en ANFO

Considerando solamente el consumo de ANFO el cálculo del factor de carga es como sigue.

Factor de carga (en frente sin agua en zapateras) : 0,95 kg exp./ton.
Factor de carga (en frente con agua en zapateras) : 0,89 kg exp./ton.

5. Diagrama perforación de producción

Para la perforación de producción se usa el equipo Boomer Radial Diésel Hidráulico con barras de extensión que permite realizar tiros largos hasta longitudes de 20 metros y diámetros de 70 mm. El diagrama (tipo) de perforación en producción es el siguiente:

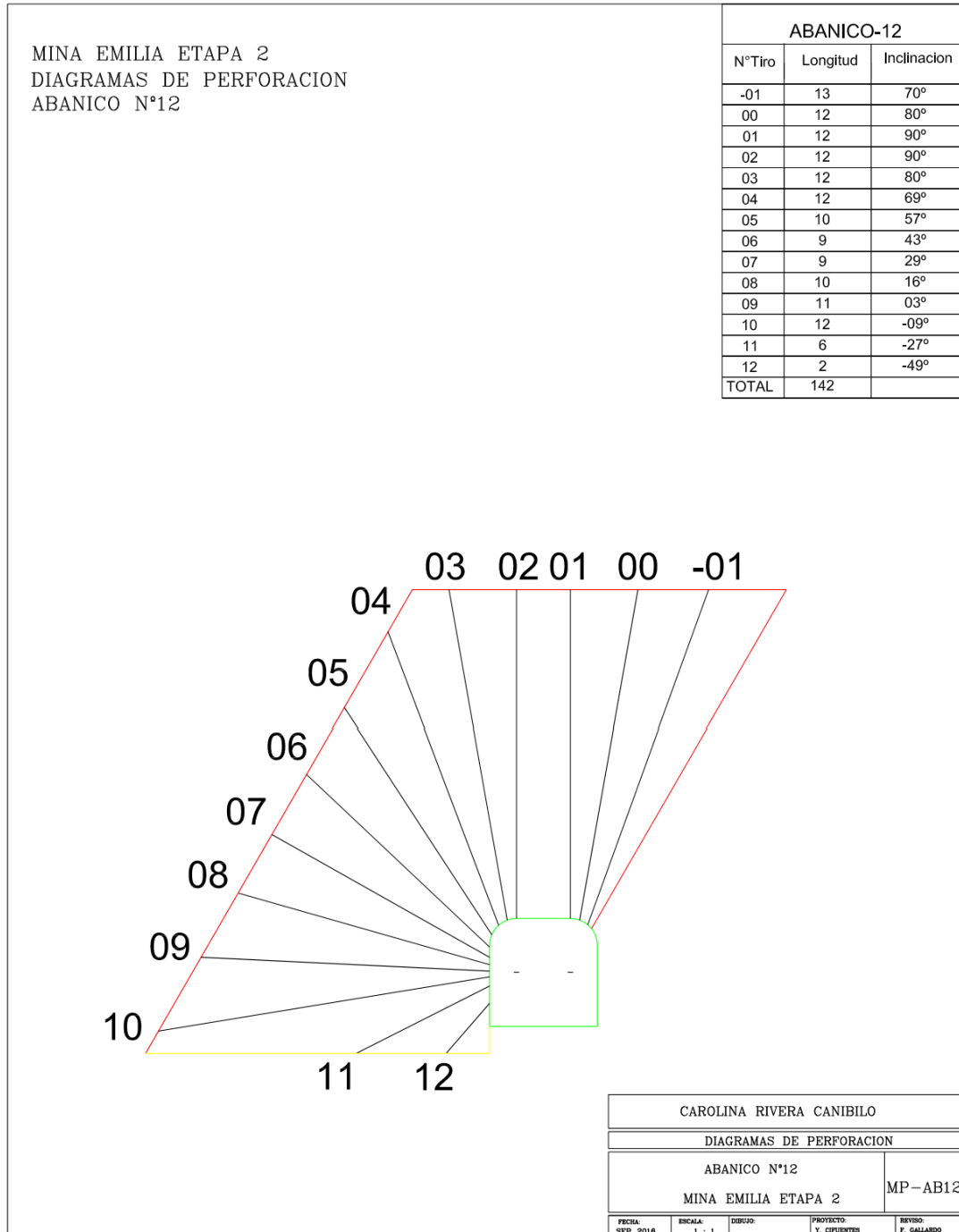
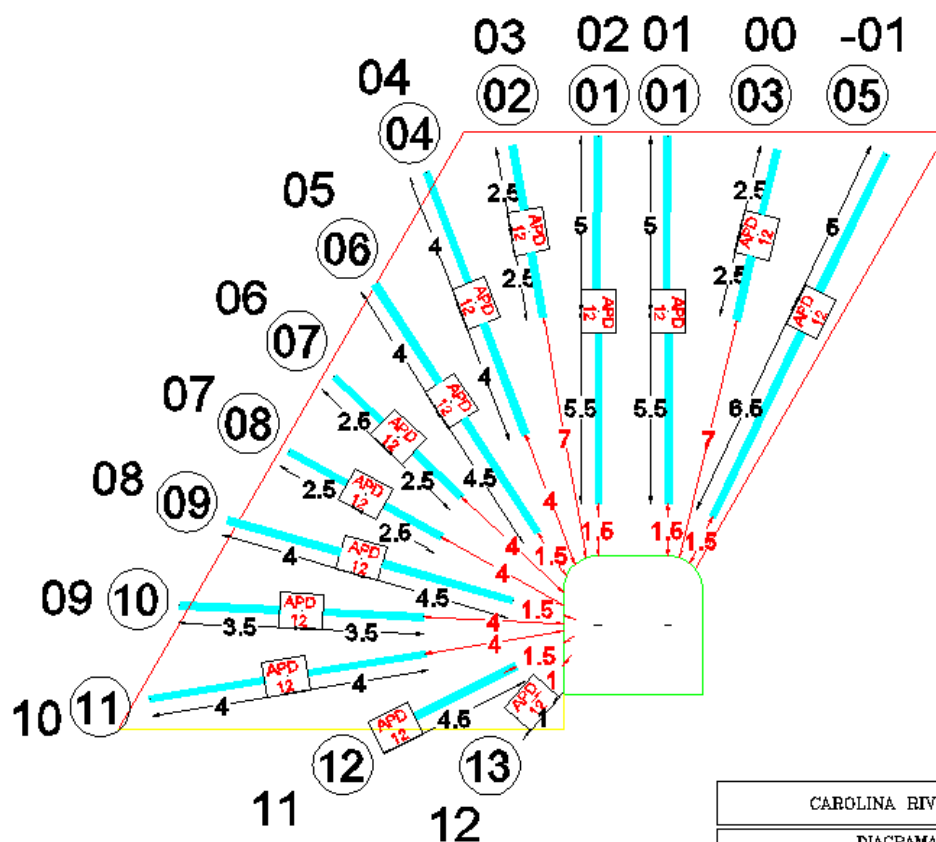


Figura 2: Diagrama de perforación producción.



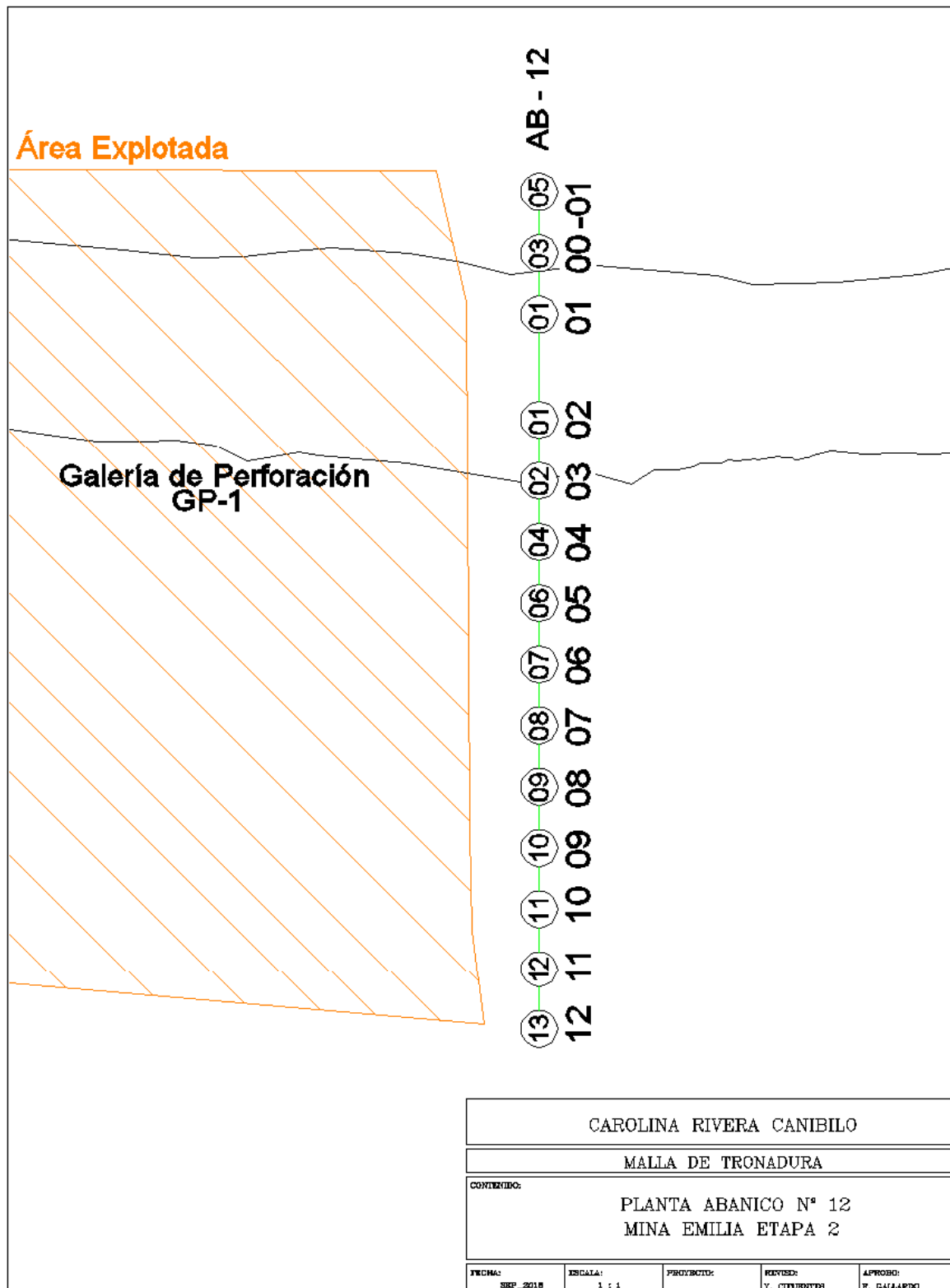


Figura 4: Planta de perforación.

6. Explosivos y parámetros técnicos para tronadura de producción

Las tronaduras de producción consideran los siguientes parámetros técnicos. Para ejemplificar la entrega de los datos aportados se utiliza un abanico tipo (denominado AB-12). Es importante considerar que la tronadura de producción solamente es de un abanico por evento.

Tabla 3: Explosivos utilizados.

EXPLOSIVO	TRONADURA PRODUCCIÓN
ANFO	X
Cordón Det. 5 grs.	X
Guía de seguridad	X
Fulminante n°8	X
APD 225	X
NONELES (MS-LP)	X

Tabla 4: Parámetros técnicos tronaduras de producción.

Parámetros técnicos tronadura - Abanico 12

Diámetro de perforación	70 mm
Longitud perforada en abanico	142,0 m
Longitud total sin carga en abanico	35,0 m
Cantidad de tiros	14 uni
Densidad de roca	2,7 gr/cc
Densidad Anfo	0,85 gr/cc
Carga por metro	3,27 kg/m
Área de la sección	244,0 m ²
Burden	2,0 m
Volumen removido	488,00 m ³
Tonelaje removido	1317,60 ton

Rioneles

Serie	Ms (12,2 m)
1	2
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	2
12	1
Total	14

Total Tiros	14
--------------------	-----------

CONSUMO EXPLOSIVO POR DISPARO (Abanico 12)		EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
ANFO (kg)	350	213,42	350
FULMINANTE (uni.)	2	0,0026	0,004
GUIA FUEGO (m)	6	0,0102	0,017
CORDON DET. 5 Grs. (m)	30	0,1531	0,252
APD 225 (uni.)	14	1,1667	1,919
RIONELES Ms (12,2m) (uni.)	14	0,0223	0,037
TOTAL		214,77	352,23

	EQUIV. DINAMITA 60%	EQUIV. ANFO
Factor de carga (kg Explosivo/ton)	0,16	0,27

7. Distancia más próxima a lugar habitado

La proyección en vista planta de la distancia desde portal mina a lugar habitado es de 365 m. Igualmente, en la imagen adjunta puede visualizar la distancia de 344 m, desde portal mina al campamento de la faena.

Se complementa este requerimiento por medio de Plano (Escala 1:400) de las mismas distancias citadas en la imagen adjunta (Anexo 1).



Figura 5: Visualización de distancia a lugar habitado y campamento de faena
(Google Earth)

8. Conclusiones.

La operación en Mina Emilia-Etapa II se ajusta a los actuales procedimientos de trabajos establecidos por la Empresa, por medio de éstos se da cumplimiento a toda la normativa vigente en aspectos relacionados con seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y medio ambiente. Dentro de los aspectos ambientales está considerado, en todo momento la interacción con el entorno, condición que ha llevado a lo largo del tiempo a controlar de manera enérgica aspectos como generación de polvo, ruidos, tronadura en horarios establecidos, etc. Es importante señalar que las operaciones de la faena corresponden a minería subterránea, por lo que los alcances de esta quedan fuera del entorno superficial.

Dentro del historial de operación de Mina Emilia-Etapa II no existen incidentes relacionados a tronadura (proyecciones, vibraciones, etc.).

Las distancias citadas son referenciadas desde portal mina al lugar habitado más próximo y a las instalaciones propias de la faena (mayores a 340 m). Debe considerarse que las actuales posturas de trabajo de Mina Emilia–Etapa II se ubican al Sur del portal a más de 80 m y en profundidad, por lo que están mucho más alejadas del lugar habitado más próximo y del mismo modo a las instalaciones de la faena.

Los parámetros técnicos de tronadura (factores de cargas, tipo de explosivos, etc.) obedecen a parámetros normales, típicos de la actividad minera. Dentro de esto es importante destacar que el área operativa busca en todo momento el uso eficiente de los insumos, por lo que existe un uso adecuado de las cantidades de explosivos utilizados.

Por lo anterior, el suscrito ha determinado, en base a los indicadores que se presenta en el informe y a la inspección visual en terreno durante el desarrollo de la mina, que las tronaduras realizadas en Mina Emilia (Etapa II) no producen daños sobre el lugar habitado más próximo citado en este informe, por lo señalado se solicita a la autoridad que absuelva al titular de la denuncia indicada en acta del 05 de enero del 2018.

Franklin Gallardo A.
30 de enero de 2018