UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

“OPTIMIZAR EL DISEÑO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA PARA INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE RECUPERACION DE ROCA TIPO CORAZA”

PRESENTADO POR:
LUIS ALEJANDRO VELARDE MANRIQUE

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO DE MINAS

MOQUEGUA – PERU
2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

“OPTIMIZAR EL DISEÑO DE PERFORACION Y VOLADURA PARA INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE RECUPERACION DE ROCA TIPO CORAZA”

Informe de Examen Profesional aprobado el ___ de _____ del 2022, siendo el asesor y titular del informe.

ASESOR _____ Msc. Ing. Agapito Flores Justo

BACHILLER _____ Bach. Luis Alejandro Velarde Manrique

UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

UNAM FEDATARIO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Folio N° 022

ACTA DE TITULACIÓN

I. Modalidad:

Examen Profesional

II. Documento de aprobación:

Resolución de Comisión Organizadora N° 505 - 2022 - UNAM

Fecha: 15 - 07 - 2022

III. Título de Informe de Examen Profesional:

"OPTIMIZAR EL DISEÑO DE PERFORACIÓN Y VOLADURA PARA INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN DE ROCA TIPO CORAZA"

Bachiller: Luis Alejandro, VELARDE MANRIQUE

Asesor Principal: Msc. Agapito, FLORES JUSTO

Co-Asesor :

IV. Se dictamina con las siguientes notas:

Examen Escrito: 15 Entrevista: 1.66 Promedio: 17

Promedio en letras: Diecisiete por lo que: Sí X No

Opta el Título Profesional de INGENIERO DE MINAS.

Siendo las 08:45 horas, del 06 de septiembre del año 2022 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.

Dr. Marcos Luis, QUISPE PÉREZ
Presidente del comité de grados y títulos de Examen Profesional
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Dr. Arquímedes León, VARGAS LUQUE
Director
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Luis A., VELARDE MANRIQUE
Bachiller

Msc. Agapito, FLORES JUSTO
Asesor
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

DEDICATORIA

El presente informe está dedicado a la memoria de mi abuelo paterno, quien fue minero e incentivo mi curiosidad por el mundo de la minería.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre y a mi padre, por brindarme todo el apoyo en mi formación profesional.

Agradezco a mi Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, por contar con profesionales con gran experiencia en el mundo de la minería.

Luis Alejandro Velarde Manrique

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la Cantera San Carlos ubicada en el distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, Lima - Perú, Operada por el Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX, estudio realizado en el año 2022, para este proyecto de explotación de la cantera en el cual se extraerá roca tipo coraza de 0.5 m a 1.5 m, era menester incrementar la recuperación de la roca tipo coraza, planteándose los objetivos siguientes: optimizar el diseño de perforación y voladura para incrementar el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza, determinando los parámetros y evaluando la recuperación de roca tipo coraza obtenida.

La metodología empleada fue, analizar los parámetros de perforación y diseño de voladura; donde inicialmente se realizaron con mallas triangulares de 2.7 m de espaciamiento y 2.3 m como burden con un factor de carga de 0.22 Kg/m3, los cuales no generaron el porcentaje de recuperación de la roca tipo coraza deseado, a través de la experiencia del equipo de trabajo de perforación y voladura del Consorcio OHLA - PEVOEX, plantearon mallas cuadradas de 3.3 m y factor de carga de 0.17 Kg/m3, logrando optimizar el diseño de perforación y voladura para incrementar el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza en un 14%.

Palabras clave: Diseño, Perforación, Voladura, Coraza, Espaciamiento, Burden, Factor de carga, Taco, Acopio, Roca Tipo Coraza, Ticket.

ABSTRACT

This project was carried out in the San Carlos Quarry located in the district of San Vicente de Cañete, province of Cañete, Lima - Peru, operated by the Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX Consortium, a study carried out in 2022, for this construction project. exploitation of the quarry in which shell-type rock from 0.5 m to 1.5 m will be extracted, it was necessary to increase the recovery of the shell-type rock, considering the following objectives: optimize the drilling and blasting design to increase the percentage of recovery of shell-type rock armor, determining the parameters and evaluating the recovery of armor-type rock obtained.

The methodology used was to analyze the parameters of drilling and blasting design; where initially they were made with triangular meshes of 2.7 m spacing and 2.3 m as a burden with a load factor of 0.22 Kg/m3, which did not generate the percentage of recovery of the desired shell-type rock, through the experience of the team. of drilling and blasting work of the OHLA - PEVOEX Consortium, proposed square meshes of 3.3 m and a load factor of 0.17 Kg/m3, managing to optimize the drilling and blasting design to increase the percentage of shell-type rock recovery by 14%.

Keywords: Design, Drilling, Blasting, Shell, Spacing, Burden, Load Factor, Steming, Stockpiling, Shell Type Rock, Ticket.

ÍNDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
RESUMEN IV
ABSTRACT V
ÍNDICE VI
ÍNDICE DE TABLAS VIII
ÍNDICE DE FIGURAS IX
LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS X
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 2
ASPECTOS GENERALES 2
1.1. Descripción de la Empresa. 2
1.1.1. Ubicación. 2
1.1.2. Visión y Misión 3
1.1.3. Accesibilidad. 3
1.1.4. Historia. 3
CAPÍTULO II 4
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 4
2.1. Geología 4
2.2. Diseño de Perforación. 5
2.3. Diseño de Voladura. 8
2.4. Resultados de la recuperación de roca Coraza 14
CAPÍTULO III 23
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS 23
3.1. Antecedentes 23
3.1.1. Antecedentes Internacionales. 23
3.1.2. Antecedentes Nacionales. 24
3.2. Objetivos 25

3.2.1. Objetivo General 25
3.2.2. Objetivos Específicos 25
CAPÍTULO IV 27
DISCUSIONES Y APORTES 27
4.1. Discusiones 27
CONCLUSIONES 29
RECOMENDACIONES 30
BIBLIOGRAFÍA 31
ANEXOS 33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Accesibilidad de la Cantera* 3
Tabla 2 *Equipos de Perforación* 5
Tabla 3 *Parámetros operacionales de perforación Inicial.* 6
Tabla 4 *Parametros operacionales de perforacion Final.* 7
Tabla 5 *Accesorios de Voladura.* 8
Tabla 6 *Explosivos de Voladura.* 8
Tabla 7 *Pesaje de volquetes.* 18
Tabla 8 *Promedio de peso por tipo de material.* 20
Tabla 9 *Porcentaje de recuperacion Inicial.* 21
Tabla 10 *Porcentaje de recuperación Final.* 21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la Cantera San Carlos 2
Figura 2 *Equipos de Perforación.* 5
Figura 3 *Diseño de perforación triangular equilátera.* 6
Figura 4 *Diseño de perforación cuadrilátera.* 7
Figura 5 *Amarre de taladros.* 9
Figura 6 *Diseño de voladura Inicial.* 11
Figura 7 *Frente de carguío con diseño de voladura inicial.* 12
Figura 8 *Diseño de Voladura Final.* 13
Figura 9 *Frente de carguío con diseño de voladura final.* 14
Figura 10 *Selección de roca tipo coraza.* 15
Figura 11 *Carguío de roca coraza.* 15
Figura 12 *Transporte de roca tipo coraza.* 16
Figura 13 *Pesaje de volquetes en balanza.* 17
Figura 14 *Control de pesajes en cabina.* 17
Figura 15 *Ticket generado en el control de pesaje por balanza.* 20
Figura 16 *Histórico porcentaje de recuperación de roca tipo coraza.* 22

LISTA DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ANFO: (del inglés: *Ammonium Nitrate - Fuel Oil*) Es una mezcla de nitrato de amonio y combustible derivado del petróleo.

B: Burden.

DME: Deposito de material excedente.

E: Espaciamiento.

g/cm3: Gramos por centímetro cubico.

in: Pulgadas inglesas.

kg/m3: Kilogramo por metro cúbico.

km: Kilómetros.

m.s.n.m.: Metros sobre el nivel del mar.

m/s: Metros por segundo.

m: Metros.

m3: Metros cúbicos.

MPa: Mega pascal.

tn: Toneladas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Perú cuenta con varios proyectos de construcción de defensas ribereñas siendo el PROYECTO SOLUCIÓN INTEGRAL PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES Y MOVIMIENTO DE MASA DE LA CUENCA DEL RÍO CAÑETE Y DEL RÍO HUAURA, donde ahora su actividad principal es la explotación de una cantera para la extracción de roca tipo coraza, mediante perforación y voladura, los cuales son procesos críticos en toda explotación de cantera; el cual conlleva una serie de procedimientos. Una excesiva fragmentación de roca, producto de un mal diseño de perforación y voladura repercute en un bajo porcentaje de recuperación de roca tipo coraza obtenida y por ende el avance global de la obra, el cual es el meta principal de este proyecto.

El contenido del presente informe se plantea en cuatro capítulos: En el capítulo I, se desarrolla la descripción de la empresa en el cual indicamos la ubicación, accesibilidad, visión, misión e historia. En el capítulo II, se describe la actividad específica calculamos y analizamos los parámetros de perforación y voladura y su influencia en el porcentaje de recuperación de la roca tipo coraza.

En el capítulo III, se describe los antecedentes nacionales e internacionales respecto a la actividad desarrollada, los objetivos del presente informe; y en el capítulo IV, se detalla las discusiones y aportes para finalmente realizar las conclusiones y recomendaciones del informe.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

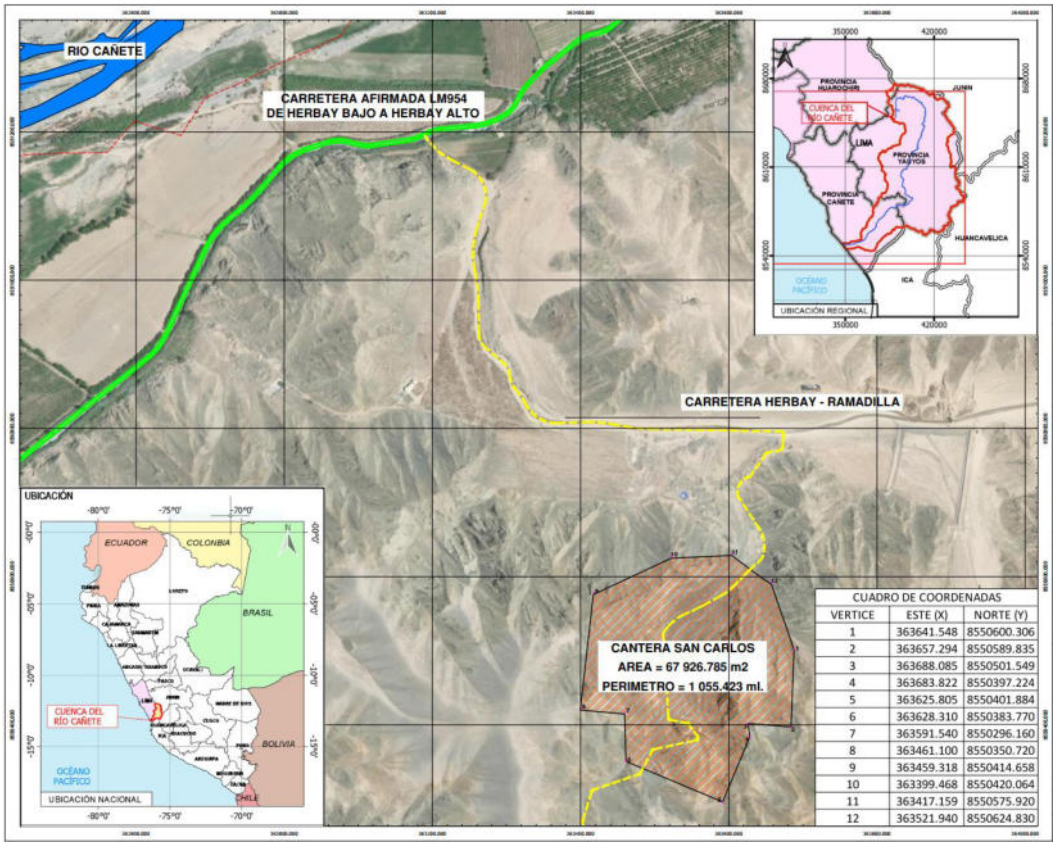
1.1. Descripción de la Empresa.

1.1.1. Ubicación.

La cantera de roca denominada “Cantera San Carlos” se ubica a 6 km de la carretera afirmada LM954, Carretera Herbay a Ramadilla, altura de la progresiva 16+100 margen izquierdo del rio Cañete. Pertenece al Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

Figura 1

Ubicación de la Cantera San Carlos.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

1.1.2. Visión y Misión de la empresa

Visión. Ampliar la cobertura y consolidar el posicionamiento en el mercado nacional e internacional, excediendo las expectativas de nuestros clientes en cuanto a calidad de las obras.

Misión. Contribuir al bienestar y desarrollo de la comunidad a través de la construcción de obras civiles que apoyen su ordenamiento social y ambiental.

1.1.3. Accesibilidad.

Tabla 1

Accesibilidad de la Cantera

ORIGEN	DESTINO	TIPO DE VÍA	TIEMPO (hr)	DISTANCIA (km)
Lima	San Vicente Cañete	Asfaltada	2.0	134
San Vicente Cañete	Carretera Herbay a Ramadilla	Afirmada	0.4	17
Carretera Herbay a Ramadilla	Cantera San Carlos	Afirmada	0.25	6

Nota. Elaborado por el autor.

1.1.4. Historia.

El 14 de diciembre del 2021 se suscribió la Carta de Adjudicación de "Contratación del Servicio de Operador de Cantera de Roca – Cuenca Cañete y Huaura (Paquete 5)", entre OHLA y OBRASCON HUARTE LAIN S.A. SUC. DEL PERU. El 21 de enero del 2022 se realiza *kickoff meeting* (KOM) entre los representantes del Consorcio Canteras y Ríos OHLA-PEVOEX y OHLA Gestor.

Tras estas adjudicaciones el Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX asume el cargo de operador de cantera cuenca rio cañete como subcontratista especializado.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

2.1. Geología

La Cantera San Carlos presenta afloramientos de rocas ígneas volcánicas del tipo Andesita masiva, de alta resistencia, moderada meteorización, ligeramente fracturado con buzamiento que varía de 65° a 85° hacia NW.

De la evaluación Geomecánica del macizo rocoso (EG-1, EG-2, EG-3 y EG-04) pertenece a rocas ígneas volcánicas del tipo Andesita masiva, de alta resistencia, moderada meteorización, ligeramente fracturado cuyo RMR tiene valores de 57, 60 y 62 respectivamente, la calidad del macizo se considera media a buena calidad, con una absorción promedio de 0.3% y un peso específico medio de 2.6 ton/m3. Según el cálculo de la resistencia a la compresión simple se determina un valor que fluctúa entre de 65.8 a 97.42 MPa considerado según el ISMR como una roca dura y su valoración del GSI se considera como roca de regular calidad.

Los planos de discontinuidades presentes en la cantera se ha determinado planos de familias principales y están son 03 familias por cada estación Geomecánica con dirección de buzamiento y buzamiento (Dir. Buz/Buz), para la EG-1 (320°/86°, 010°/12°, 350°/55°), EG-2 (060°/85°, 330°/58°, 142°/42°), EG-3 (099°/66°, 330°/58°, 142°/42°) y EG-4 (191°/45°, 138°/66°, 200°/75°). En base a las familias de discontinuidades y al tipo de roca se deberá de considerar un talud de corte de diseño de 3:1: V:H, con ancho de bancos de 2.5 m y altura de banco de 6 m.

Según las características geomecánicas del macizo rocoso, se determina que la andesita es propicia para su utilización como material de enrocado en diques propuestos en cada margen del rio Cañete.

2.2. Diseño de Perforación.

La perforación en rocas de una cantera es la primera operación para el ciclo de explotación, siendo su principal objetivo realizar taladros, con parámetros de burden y espaciamiento dentro del macizo rocoso clasificado, instalando el material explosivo y accesorios de voladura.

Los métodos de perforación, corte y plataforma a media ladera se realizan mediante la perforación de taladros verticales siempre conservando los límites, el talud y el espaciamiento entre taladros. Se puede realizar perforaciones en abanico en forma inclinada con equipo Rock Drill teniendo en cuenta que las ondas de choque producto de la voladura no dañe los límites del talud.

En la cantera San Carlos se utilizan 02 equipos de perforación hidráulica tipo rock drill como se muestra en la Tabla 2 y Figura 2. Los parámetros de éstos los equipos de perforación son la percusión, rotación, avance y barrido, estas perforadoras tienen martillo de cabeza.

Tabla 2

Equipos de Perforación

EQUIPO	MARCA	MODELO	DIÁMETRO (in)
Perforadora	JUNJIN	JD800e	3.0 – 4.0
Perforadora	EVERDIGN	T450	3.0 – 4.0

Nota. *Elaborado por el Autor.*

Figura 2

Equipos de Perforación.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Diseño de Perforación Inicial

El diseño de malla de perforación es triangular equilátera, donde E (Espaciamiento) de los taladros es 2.7m, B (Burden) de 2.3m y una altura de banco de 6.0 m como se muestra en la Tabla 3

Tabla 3

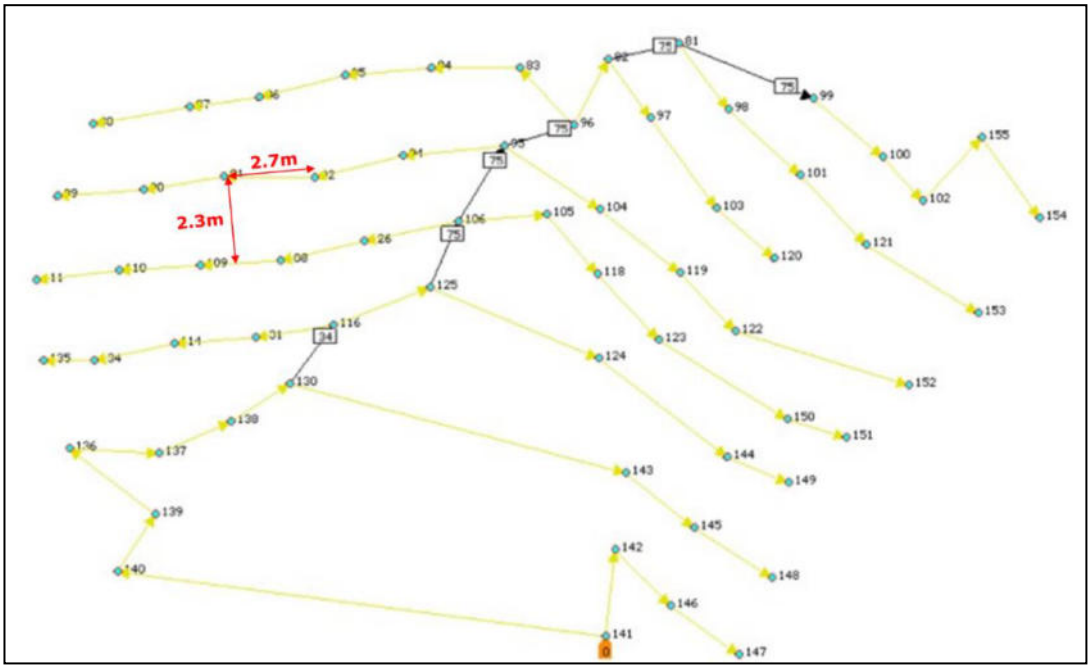
Parámetros operacionales de perforación Inicial.

PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD
Diámetro de Taladro	3.0	in
Altura de Banco	6.0	m
Sobre perforación	0.5	m
Burden	2.3	m
Espaciamiento	2.7	m

Nota. *Elaborado por el Autor.*

Figura 3

Diseño de perforación triangular equilátera.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Al ver que los porcentajes de recuperación, de roca tipo coraza era más bajo de los esperado se realizaron cambios en los diseños de perforación.

Diseño de Perforación Final

Se hizo el cambio de diseño de perforación a cuadrilátera, donde E (espaciamiento) de los taladros es 3.3 m, B (Burden) de 3.3 m y una altura de banco de 6.0 m como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

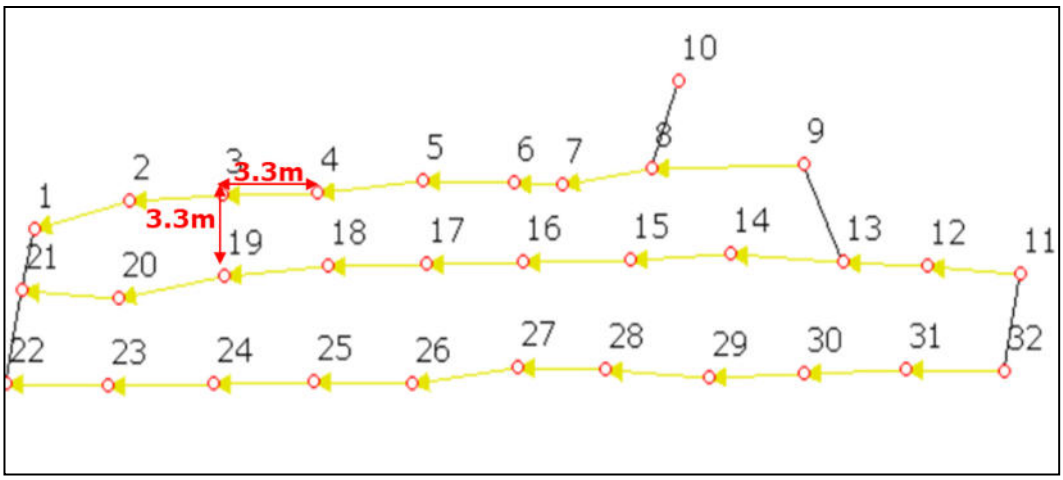
Parámetros operacionales de perforación Final.

PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD
Diámetro de Taladro	3.0	in
Altura de Banco	6.0	m
Sobre perforación	0.5	m
Burden	3.3	m
Espaciamiento	3.3	m

Nota. Elaborado por el Autor.

Figura 4

Diseño de perforación cuadrilátera.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Se vio mejora en los resultados de voladura en cuanto al porcentaje de recuperación de roca tipo coraza obtenida de la cantera, respecto al diseño anterior de perforación.

2.3. Diseño de Voladura.

La voladura es el proceso por el cual se transforma el macizo rocoso en fragmentos de roca a través del uso de explosivos y sus accesorios.

La voladura en la Cantera San Carlos es convencional y se utilizaron materiales explosivos Tabla 5 y accesorios Tabla 6 requeridos para las voladuras.

Tabla 5

Accesorios de Voladura.

TIPO DE ACCESORIO	RETARDO (m/s)	LONGITUD (m)	FABRICANTE
Fanel Simple	800	7	FAMESA
Fanel Simple	600	8	FAMESA
Retardo Fanel	17	-	FAMESA
Retardo Fanel	35	-	FAMESA
Retardo Fanel	42	-	FAMESA
Retardo Fanel	65	-	FAMESA
Retardo Fanel	75	-	FAMESA
Carmex	-	-	FAMESA

Nota. Elaborado por el Autor.

Tabla 6

Explosivos de Voladura.

TIPO DE EXPLOSIVO	DENSIDAD (g/cm3)	VOD (m/s)	FABRICANTE
Anfo – Superfam Dos	0.85	3300	FAMESA
Emulsion – Emulnor 5000 (1 1/4x12″)	1.16	5500	FAMESA
Emulsion – Emulnor 5000 (2x12″)	1.16	5500	FAMESA
Cordon Detonante – Pentacord 5P	-	7000	FAMESA

Nota. Elaborado por el Autor.

Procedimiento de Voladura

- Para el carguío y manipulación de explosivos/accesorios de voladura se contará con personal competente y especialista, quienes deberán contar necesariamente con licencia de manipulador de explosivos otorgado por la SUCAMEC.

- El jefe de perforación y voladura, es responsable de la presentación de los protocolos de voladura al cliente 24 horas antes de su ejecución.

- El día de voladura se verificará previamente el llenado de las herramientas de gestión de seguridad, así como también se exigirá presentar su carnet

- Con el carnet de SUCAMEC el personal podrá interactuar en el proceso y ejecución de la voladura. Se delimitará el perímetro de carguío con letreros y cintas de seguridad color rojo. Los vehículos que trasladaran los explosivos y accesorios (camión y camioneta) son estacionados lo más cerca posible al área de carguío, distanciados a no menos de 5 metros.

- Personal de voladura realiza la descarga, traslado del material explosivo y la conexión entre taladros y filas con los conectores faneles de retardo CTD respectivamente, según los tiempos diseñados en el protocolo en la Figura 5.

Figura 5

Amarre de taladros.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022)**.**

- Posterior al carguío y 90 minutos antes del disparo se deberá realizar una reunión de voladura, donde se informará los avances y cumplimiento de la programación durante el disparo. De igual forma se realizará la prueba radial de los vigías de voladura e indicará su ubicación para conocimiento de los asistentes a la reunión.

- Una vez cerrado el pase por voladura nadie podrá ingresar al área de influencia del disparo.

- Finalmente se realizarán las conexiones de los accesorios y el Carmex donde se procederá con el chispeo.

- Pasado 5 minutos del disparo el jefe de perforación y voladura realiza una inspección visual de los resultados. Si se reporta taladros no detonados, se evaluará de inmediato la posibilidad de volver a iniciarlos debiendo ejecutar nuevamente el protocolo de voladura y de no ser factible, se delimitará el perímetro del área de voladura y procederá a desactivar los taladros involucrados.

- En caso excepcional y ante la imposibilidad de realizar un disparo a la hora programada, el jefe de perforación y voladura coordinará con las áreas involucradas la reprogramación de hora del disparo para no afectar la producción ante el retiro innecesario del equipo de producción. Se debe contar con un protocolo de voladura, todas las voladuras deberán ser comunicadas al cliente con la debida anticipación mediante un protocolo de voladura donde se especificará:

  - Diseño de malla y secuencia de salida.
  - Número de taladros.
  - Cantidad de explosivo.
  - Factor de carga.
  - Radio de influencia de la voladura.
  - Lista de ubicación de vigías.
  - Otros datos de interés para registro.

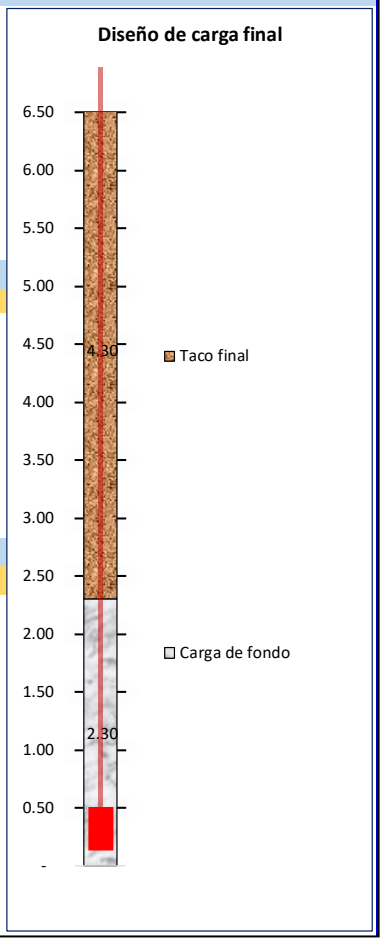
Diseño de Voladura Inicial

El diseño de voladura inicial contaba con un factor de carga promedio 0.22 Kg/m3, en el cual se usa como explosivo el ANFO y un taco granular de ¼ de pulgada, considera el diseño de perforación triangular. Figura 6.

Figura 6

Diseño de voladura Inicial.

DISEÑO DE PERFORACIÓN			
Diámetro de taladro	Pulg	3.00	0.0762 m
Burden	m	2.30	
Espaciamiento	m	2.70	
Altura de banco	m	6.00	
Sobreperforación	m	0.50	
Longitud total de taladro	m	6.50	
Inclinación	°	90.00	
Volumen	m3	37.26	
PARAMETROS DE PRIMADO			
Tipo	EMULNOR 5000 (267 gr.)		
Peso	kg	0.267	
Cantidad	pza	1.00	
Peso Total	kg	0.267	
Tipo de iniciador	Fanel 800ms x 8 m		
Cantidad	pza	1.00	
DISEÑO DE CARGA			
Tipo de Explosivo	ANFO (SUPERFAM DOS)		
Densidad de Explosivo	kg/m3	780.00	
Densidad Lineal	kg/m	3.56	102%
Carga de fondo	m	2.30	35%
Taco intermedio	m		0%
Carga intermedia	m		0%
Cámara de aire	m		0%
Taco final	m	4.30	66%
Total Longitud de Carga	m	2.30	35%
Total Carga	kg/tal	8.18	
Factor de Carga	kg/m3	0.22	



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Resultado post voladura en el avance de carguío, evidencia fragmentación de roca mayor a la requerida, Figura 7.

Figura 7

Frente de carguío con diseño de voladura inicial.



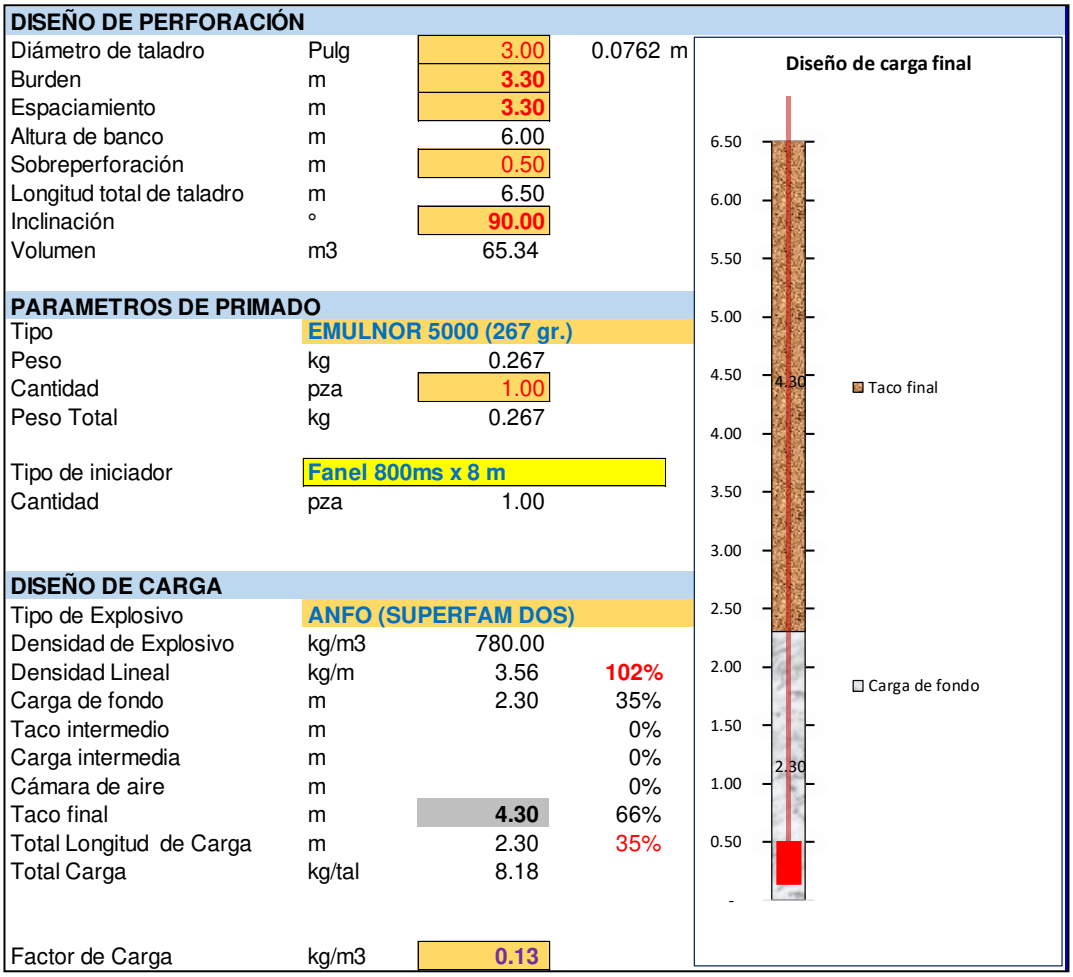
Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Diseño de Voladura Final

Al cambiar el diseño de perforación de triangular equilátera a cuadricular el diseño de voladura final baja a un factor de carga de 0.13 Kg/m3, con el mismo diseño de voladura inicial y podemos verlo en la Figura 8.

Figura 8

Diseño de Voladura Final.



DISEÑO DE PERFORACIÓN			
Diámetro de taladro	Pulg	3.00	0.0762 m
Burden	m	3.30	
Espaciamiento	m	3.30	
Altura de banco	m	6.00	
Sobreperforación	m	0.50	
Longitud total de taladro	m	6.50	
Inclinación	°	90.00	
Volumen	m3	65.34	
PARAMETROS DE PRIMADO			
Tipo		EMULNOR 5000 (267 gr.)	
Peso	kg	0.267	
Cantidad	pza	1.00	
Peso Total	kg	0.267	
Tipo de iniciador		Fanel 800ms x 8 m	
Cantidad	pza	1.00	
DISEÑO DE CARGA			
Tipo de Explosivo		ANFO (SUPERFAM DOS)	
Densidad de Explosivo	kg/m3	780.00	
Densidad Lineal	kg/m	3.56	102%
Carga de fondo	m	2.30	35%
Taco intermedio	m		0%
Carga intermedia	m		0%
Cámara de aire	m		0%
Taco final	m	4.30	66%
Total Longitud de Carga	m	2.30	35%
Total Carga	kg/tal	8.18	
Factor de Carga	kg/m3	0.13	

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

El factor de carga tuvo una reducción de 0.09 Kg/m3 respecto del diseño de voladura inicial con ello se tuvo un incremento en el porcentaje recuperación de roca tipo coraza.

Figura 9

Frente de carguío con diseño de voladura final.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

2.4. Resultados de la recuperación de roca Coraza

La remoción, selección y carguío de la roca tipo coraza y material excedente producto de voladura se realizará con excavadoras, para el acarreo se empleó volquetes de 22m3 para su transporte hacia las zonas de acopio y hacia el DME para el material excedente que no cumpla los requerimientos de calidad, de tal manera que los rendimientos diarios de producción de los equipos mencionados sean los mínimos necesarios para cumplir el programa de producción que se necesita para abastecer los diques y en paralelo se cumpla la limpieza para nuevos frentes de perforación, ya que el otro objetivo de las excavadoras es mantener áreas disponibles para las perforadoras.

Los operadores de excavadora que se encargan de la remoción, selección y carguío están capacitados de acuerdo a las dimensiones y características de la roca tipo coraza requerida, para cargar los volquetes, de tal manera que no sean rechazados por los controles de calidad y los operadores de volquete y capataces también están capacitados para la descarga adecuada de la roca tipo coraza en el acopio de tal manera que sean viajes con cargas óptimas y con los mejores ciclos de acarreo.

La finalidad de las operaciones de perforación y voladura en la Cantera San Carlos es de obtener el mayor porcentaje de recuperación de roca tipo coraza, con las dimensiones entre 0.5 m a 1.5m.

Figura 10

Selección de roca tipo coraza.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Figura 11

Carguío de roca coraza.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Figura 12

Transporte de roca tipo coraza.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Dentro de toda la operación en reto es incrementar de manera progresiva el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza, al haber efectuado cambios en el diseño de perforación, el proceso operativo debe evidenciar los mejores resultados obtenidos a raíz de los cambios efectuados en el proceso de perforación, por lo tanto, los reportes elaborados por los operadores de volquetes son vital para el control y cuantificación de la producción.

Para lograr identificar el porcentaje de recuperación de roca se tuvo que estandarizar el peso de los volquetes cargados con roca tipo coraza y el peso de los volquetes cargados con material excedente empleando la balanza usada para el despacho de roca tipo coraza de la zona de acopio hacia los diques.

Figura 13

Pesaje de volquetes en balanza.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Figura 14

Control de pesajes en cabina.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Se obtuvo el control de pesaje de 29 viajes de volquetes cargados con roca tipo coraza y 29 viajes de volquetes cargados con material excedente. Tabla 7.

Tabla 7

Pesaje de volquetes.

TICKET	PLACA	PRODUCTO	DESTINO	BRUTO (tn)	TARA (tn)	NETO (tn)
2244	AZO840	EXCEDENTE	DME	53.6	18.4	35.2
2245	AZP790	EXCEDENTE	DME	51.3	18.6	32.7
2246	AZO700	EXCEDENTE	DME	46.5	18.8	27.8
2247	AZP790	EXCEDENTE	DME	51.9	18.6	33.3
2248	AZO840	EXCEDENTE	DME	57.6	18.4	39.2
2249	AZO700	EXCEDENTE	DME	47.4	18.8	28.6
2250	AZP790	EXCEDENTE	DME	53.0	18.6	34.4
2251	AZO840	ROCA	ACOPIO	54.2	18.4	35.8
2252	AZO700	ROCA	ACOPIO	47.8	18.8	29.1
2253	AZP790	ROCA	ACOPIO	51.0	18.6	32.4
2254	AZO700	ROCA	ACOPIO	51.3	18.8	32.5
2255	AZP790	ROCA	ACOPIO	52.7	18.6	34.1
2256	AZO840	EXCEDENTE	DME	50.5	18.4	32.1
2257	AZP790	EXCEDENTE	DME	51.3	18.6	32.7
2258	AZO840	EXCEDENTE	DME	52.5	18.4	34.1
2259	AZO700	EXCEDENTE	DME	51.3	18.8	32.5
2260	AZP790	EXCEDENTE	DME	53.3	18.6	34.7
2261	AZO700	EXCEDENTE	DME	53.0	18.8	34.3
2262	AZP790	EXCEDENTE	DME	55.0	18.6	36.4
2263	AZP790	ROCA	ACOPIO	49.6	18.6	31.0
2264	AZO700	EXCEDENTE	DME	54.0	18.8	35.3
2265	AZO840	EXCEDENTE	DME	52.0	18.4	33.5
2266	AZP790	EXCEDENTE	DME	54.0	18.6	35.4
2267	AZO839	EXCEDENTE	DME	54.5	18.4	36.1
2268	AZO852	EXCEDENTE	DME	61.7	18.5	43.2
2269	AZO852	EXCEDENTE	DME	54.3	18.5	35.8
2270	AZO839	EXCEDENTE	DME	59.7	18.4	41.3
2271	AZP790	EXCEDENTE	DME	59.2	18.6	40.6
2272	AZO839	EXCEDENTE	DME	53.9	18.4	35.5
2273	AZP790	EXCEDENTE	DME	55.6	18.6	37.0
2274	AZO852	EXCEDENTE	DME	52.9	18.5	34.4
2275	AZO852	EXCEDENTE	DME	51.6	18.5	33.1

2276	AZO839	EXCEDENTE	DME	55.3	18.4	36.9
2277	AZP790	EXCEDENTE	DME	53.9	18.6	35.3
2278	AZO839	EXCEDENTE	DME	54.3	18.4	35.9
2279	AZP790	ROCA	ACOPIO	50.1	18.6	31.5
2280	AZP790	ROCA	ACOPIO	48.6	18.6	30.0
2281	AZP790	ROCA	ACOPIO	51.2	18.6	32.6
2282	AZO700	ROCA	ACOPIO	46.4	18.8	27.7
2283	AZP790	ROCA	ACOPIO	51.0	18.6	32.4
2284	AZO840	ROCA	ACOPIO	48.3	18.4	29.9
2285	AZP790	ROCA	ACOPIO	47.6	18.6	29.0
2286	AZO700	ROCA	ACOPIO	44.9	18.8	26.2
2287	AZO840	ROCA	ACOPIO	48.1	18.4	29.6
2288	AZP790	ROCA	ACOPIO	51.5	18.6	32.9
2289	AZO700	ROCA	ACOPIO	50.3	18.8	31.6
2290	AZO840	ROCA	ACOPIO	50.9	18.4	32.5
2291	AZO840	ROCA	ACOPIO	46.8	18.4	28.4
2292	AZO839	ROCA	ACOPIO	54.6	18.4	36.2
2293	AZP790	ROCA	ACOPIO	55.0	18.6	36.4
2544	AZO839	ROCA	ACOPIO	51.9	18.4	33.6
2545	AZO700	ROCA	ACOPIO	53.3	18.8	34.6
2546	AZP790	ROCA	ACOPIO	55.0	18.6	36.4
2547	AZO839	ROCA	ACOPIO	53.0	18.4	34.6
2548	AZP790	ROCA	ACOPIO	54.1	18.6	35.5
2549	AZO839	ROCA	ACOPIO	54.3	18.4	35.9
2550	AZO839	ROCA	ACOPIO	49.2	18.4	30.9
2551	AZP790	ROCA	ACOPIO	52.4	18.6	33.8

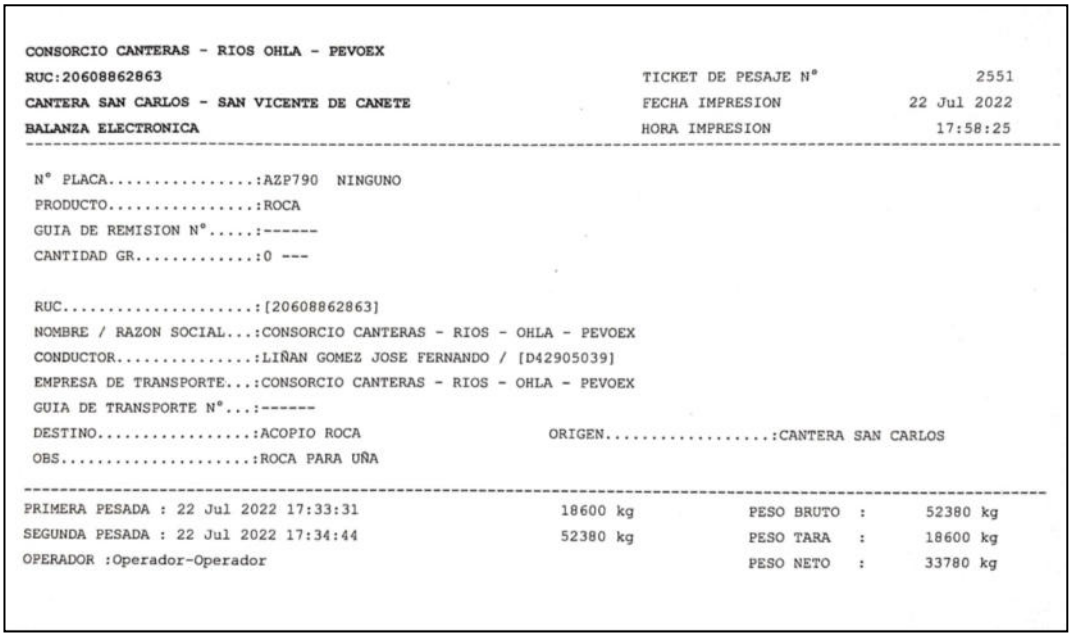
Nota. Elaborado por el Autor.

Se debe mencionar que todos los volquetes empleados son del tipo semi roquero de marca Volvo con capacidad de 22m3.

Cada control de pesaje se identifica con un Ticket único, como parte del control de calidad realizado al momento de ejecutar el pesaje de cada volquete, dicho ticket debe contener en número de ticket, la placa del volquete, el tipo de material cargado, el destino de la carga y su peso bruto, tara, y neto. Figura 15.

Figura 15

Ticket generado en el control de pesaje por balanza.



CONSORCIO CANTERAS - RIOS OHLA - PEVOEX
RUC:20608862863
CANTERA SAN CARLOS - SAN VICENTE DE CANETE
BALANZA ELECTRONICA

TICKET DE PESAJE N° 2551
FECHA IMPRESION 22 Jul 2022
HORA IMPRESION 17:58:25

N° PLACA.....:AZP790 NINGUNO
PRODUCTO.....:ROCA
GUIA DE REMISION N°.....:------
CANTIDAD GR.....:0 ---

RUC.....:[20608862863]
NOMBRE / RAZON SOCIAL...:CONSORCIO CANTERAS - RIOS - OHLA - PEVOEX
CONDUCTOR.....:LIÑAN GOMEZ JOSE FERNANDO / [D42905039]
EMPRESA DE TRANSPORTE...:CONSORCIO CANTERAS - RIOS - OHLA - PEVOEX
GUIA DE TRANSPORTE N°...:------
DESTINO.....:ACOPIO ROCA ORIGEN.....:CANTERA SAN CARLOS
OBS.....:ROCA PARA UÑA

PRIMERA PESADA : 22 Jul 2022 17:33:31 18600 kg PESO BRUTO : 52380 kg
SEGUNDA PESADA : 22 Jul 2022 17:34:44 52380 kg PESO TARA : 18600 kg
OPERADOR :Operador-Operador PESO NETO : 33780 kg

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Se obtuvo el promedio de peso para un volquete cargado con material excedente y un volquete cargado con roca tipo coraza, como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8

Promedio de peso por tipo de material.

VOLQUETE CARGADO	VALOR	UNIDAD
Material excedente	35.1	tn
Roca tipo coraza	32.3	tn

Nota. Elaborado por el Autor.

Para determinar el porcentaje de recuperación de roca se uso los reportes diarios de los operadores de volquete, en los cuales se detalla el numero de viajes realizado y el tipo de material cargado; para poder hacer un compilado del total de viajes efectuados por guardia y por ende la producción final de la guardia.

Una vez determinado el número de viajes por tipo de material, se calcula en tonelaje total producido por guardia usando el peso promedio calculado (Tabla

8), y por medio de una regla de tres simple se determinar el porcentaje de recuperación de roca obtenido en función de la producción total.

En la Tabla 9 se muestra el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza del primer trimestre de producción, usando el diseño de perforación inicial (Figura 3), teniendo un promedio de 13 por ciento de recuperación de roca tipo coraza evidenciando el bajo porcentaje de recuperación.

Tabla 9

Porcentaje de recuperación Inicial.

MES	RECUPERACIÓN	UNIDAD
Marzo	11	%
Abril	15	%
Mayo	10	%

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

En la Tabla 10 se muestra los resultados de producción del último trimestre en función del porcentaje de recuperación de roca, evidenciando una notable mejora, teniendo un 27 por ciento de recuperación, siendo el resultado del cambio al diseño de perforación final (Figura 4).

Tabla 10

Porcentaje de recuperación Final.

MES	RECUPERACIÓN	UNIDAD
Junio	25	%
Julio	30	%
Agosto	28	%

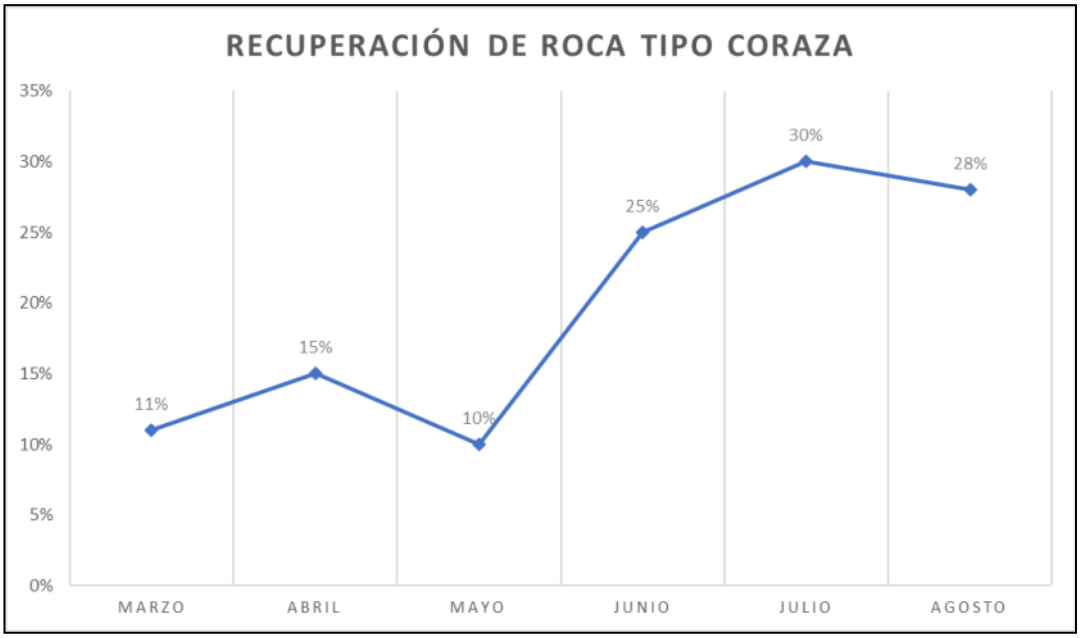
Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

El porcentaje de recuperación de roca coraza respecto a los meses anteriores mejoro en un promedio de 14 por ciento estos nos reflejan unos resultados positivos con el cambio del diseño de perforación y la variación del diseño de voladura.

El histórico del porcentaje de recuperación de roca evidencia un incremento notorio luego del cambio en el diseño de perforación y la variación del diseñó de voladura como se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Histórico porcentaje de recuperación de roca tipo coraza.



Nota. *Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).*

CAPÍTULO III

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

3.1. Antecedentes.

3.1.1. Antecedentes Internacionales.

La minería no metálica es importante para el desarrollo, y aunque ésta no genere tanto como la minería metálica es de mucha importancia para el desarrollo de un país, siendo que puede suponer efectos sociales y económicos. Incluso puede conducir a la generación de nuevas fuentes de ingresos. Se concluye el impacto significativo de la actividad. (Ramírez, 2022).

Es importante saber los resultados de la voladura; si se logra los resultados buscados se puede decir que se tuvo éxito. Se concluye que el comportamiento granulométrico del material guarda relación con la malla de perforación, eso supone la importancia de tener una buena malla de perforación. Del mismo modo, optimizar los parámetros secundarios también trae consigo un impacto positivo, llegando a ser más eficientes. Se logró una disminución de 450 kg. de explosivo y un aumento de 2240 toneladas en la cantidad de material volado. (Rubio, 2018).

En los últimos años los depósitos minerales subterráneos han ido generado mayor interés debido a la disminución de yacimientos superficiales, esto ha generado un impulso en las investigaciones para obtener una mejor comprensión de sus procesos. En el presente estudio se examinó la viabilidad de la minería de hundimiento, donde la fragmentación se da por la acción de la gravedad, concluyendo que el requerimiento de perforación y voladura son inferiores durante la extracción. No obstante, generar un diseño innovador de voladura, teniendo en cuenta la estabilidad de los niveles de extracción, mejora el marco de producción a corto y largo plazo. (Villareal, 2020).

En minería, el diseño de voladura y la selección de equipos fundamentales, como perforadoras y volquetes son condicionados por la altura de banco, la cual

afecta los costos operacionales. Mientras mayor sea la altura del banco resulta en mallas más amplias, lo que aumenta el consumo de explosivos, generando un incremento de costos. No obstante, se concluyó que el aumento de bancos ayudó a que la perforación experimente mayores reducciones de gastos operacionales. Así mismo, parte de la investigación dio como resultado que un buen diseño de voladura tendrá efecto en la cantidad de desmonte a extraer y la recuperación del mineral. (Medina, 2021).

El planeta cuenta con numerosos yacimientos metálicos y no metálicos, los cuales posibilitan el desarrollo a través de tecnología, infraestructura, fuentes de energía y otros. Los no metálicos son de vital importancia para la mejora en la calidad de vida, ahora bien, en la investigación de la cantera se calculó los parámetros de perforación y voladura y se concluyó que diseñar un método de explotación permitiría una extracción óptima y un aumento en la recuperación del material. (Cabrera, 2019).

3.1.2. Antecedentes Nacionales.

Con la finalidad de maximizar los ingresos es necesario reducir costos, por lo que hay que poner especial atención en la fragmentación. No obstante, la investigación determinó que la aplicación de taladros largos en vetas angostas permite optimizar gastos de producción. Concluyendo que con el diseño propuesto se obtiene una mejora en la productividad de 28.09 tn/tal a 42.14 tn/tal y una disminución del costo de minado de 5.70$/tn a 3.80 $/tn. En consecuencia, hay un aumento significativo en la rentabilidad. (Lavado, 2020)

Las operaciones de perforación y voladura tienen mucha importancia en minería, sobre todo en la explotación subterránea. El implementar un nuevo diseño de malla permitió conferir homogeneidad a la fragmentación, así mismo "*Redujo los bancos en los disparos de Sublevel Stoping".* Esto trajo consigo la disminución de consumo de explosivos; permitiendo un aumento en la rentabilidad económica y productiva. (Mallqui, 2019).

La explotación minera radica en la extracción de minerales del interior de las cordilleras de una nación, principalmente a través de la minería subterránea. De la investigación se concluyó que una adecuada malla de perforación y voladura tiene un impacto positivo en la medra de la fragmentación del mineral. Se

disminuyó en 30% el tamaño de los fragmentos y se logró reducir en 18% el factor de carga. (Rivera, 2021).

Con el objetivo de mejorar la fragmentación de rocas y obtener rocas con un tamaño mayor a 5 pulgadas, se realizó la comparación entre una malla de perforación convencional y la propuesta en esta investigación. Se concluyó que con el método de fragmentación planteado se consigue una notable mejoría, logrando disminuir el explosivo utilizado en el frente de 6.78kg. a 3.58kg. y en el tajo de 1.73kg. a 1.39kg. Además, el porcentaje de recuperación se incrementó de un 29% a un 49%. (Lopez, 2022).

La perforación y voladura es de mucha importancia en el laboreo de minas, ya que es una labor anterior a otras como: limpieza, carguío, transporte y en ciertos casos sostenimiento. Esta operación influye enormemente en los costos, por lo que en la investigación se planteó si se puede obtener un incremento en la producción, teniendo en cuenta la repercusión del diseño de malla. Se concluyó que dicho diseño influye positivamente en el incremento de la producción, el cuadricular la malla, de acuerdo al tipo de roca, logró un aumento del 15%. (Huayta, 2021).

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo General

Optimizar el diseño de perforación y voladura para incrementar el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza en la cantera San Carlos del Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar los parámetros de perforación para incrementar el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza en la cantera San Carlos del Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX.

- Determinar el diseño de voladura para incrementar el porcentaje de recuperación de roca coraza en la cantera San Carlos del Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX.
- Evaluar la recuperación de roca tipo coraza optimizando los diseños de perforación y voladura.

CAPÍTULO IV

DISCUSIONES Y APORTES

4.1. Discusiones

En este informe se muestra que se pudo incrementar el porcentaje de recuperación de roca coraza mediante el cambio de malla de perforación, siendo que es una necesidad buscar una mayor eficiencia en el proceso de extracción; estos resultados guardan relación con Lopez (2022) que indica que el porcentaje de recuperación se incrementa de un 29% a un 49% a través de una mejora en la malla de perforación; también coincidiendo con Mallqui (2019) que señala la importancia de implementar un diseño de malla de perforación que confiera homogeneidad en la fragmentación, de modo que se logre una disminución en el consumo de explosivos y así se permita un aumento en la rentabilidad económica y productiva.

Ramírez (2022) resaltó la importancia de la minería no metálica y lo que puede suponer para el crecimiento de un país, además concluyó que la actividad tiene un impacto significativo para el desarrollo; igualmente Cabrera (2019) recalcó que los no metálicos son de vital importancia para la mejora en la calidad de vida, resolviendo en su investigación que una extracción óptima, incrementa la recuperación del material pétreo. Ambos autores remarcan el alcance de la explotación de no metálicos, siendo que es una labor que necesita atención y en la que se puede establecer mejoras, como lo expuesto en el presente informe.

Rivera (2021) mediante el diseño de una adecuada malla de perforación consiguió la disminución del tamaño de los fragmentos y una reducción del 18% del factor de carga; así mismo, Rubio (2018) al analizar la relación

entre el comportamiento granulométrico del material y la malla de perforación, logró una importante disminución en la cantidad de explosivo utilizado y un incremento en la cantidad de material volado, lo cual coincide con el presente informe; siendo que el uso de un diseño óptimo de voladura resulta en impactos positivos a la hora de la recuperación del material.

Huayta (2021) concluyó que la fragmentación del macizo rocoso es de mucha importancia en el laboreo de minas, ya que es una labor que influye en otras, e influye enormemente en los costos; así mismo, Lavado (2020) recalcó la importancia del diseño de voladura a la hora de maximizar ingresos y reducir costos; de igual manera Villareal (2020) indicó que generar un diseño innovador de voladura mejora el marco de producción a corto y largo plazo; estos resultados se ajustan con el presente informe, donde sabiendo la gran importancia de la fragmentación se busca una mejora en la recuperación material con la finalidad maximizar los beneficios.

CONCLUSIONES

- Se ha logrado optimizar el diseño de perforación y voladura para incrementar el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza en la cantera San Carlos del Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX, mejorando los resultados en un 14%.

- Se ha determinado los parámetros de perforación para una buena recuperación de roca tipo coraza con malla de perforación cuadrada, con un burden y espaciamiento de 3.3m.

- Se ha determinado que el diseño de voladura utilizando un factor de carga de 0.13 kg/m3, incrementado el porcentaje de recuperación de roca tipo coraza en la cantera San Carlos del Consorcio Canteras y Ríos OHLA – PEVOEX.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con los estudios de optimización de diseño de perforación y voladura, ya que estos son los cimientos para aumentar la productividad y reducir costos.

- Sobre el diseño de los parámetros de perforación y voladura, se recomienda retroalimentar al personal operativo para la correcta aplicación de estos parámetros, ya que de ellos dependerán los correctos resultados que se den en campo.

- Se recomienda aplicar y respetar los procedimientos de seguridad y medio ambiente ya que de estos depende la correcta utilización de los bienes y el cuidado del personal involucrado.

- Dar seguimiento a las buenas practica de marcado de mallas de perforación en campo, carguío de taladros con explosivos; siguiendo el diseño del protocolo de voladura y al buen llenado de los reportes de producción.

BIBLIOGRAFÍA

Huayta Hinostroza, F. C. (2021). Diseño de malla de perforación y voladura en tajeos para incrementar producción en Unidad Minera San Andrés–Minera Aurífera Retamas SA-2020. http://hdl.handle.net/20.500.12894/7204

Lavado Cardenas, P. J. (2020). Diseño de malla de perforación y voladura de taladros largos para el minado de veta esperanza en Alpayana SA-2020. http://hdl.handle.net/20.500.12894/6432

Lopez Herrera, P. (2022). Reducción de carga explosiva para una fragmentación mayor de 5 pulgadas en la recuperación de pilares en minería artesanal, Pataz. http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19682

Mallqui Balbín, Y. J. (2019). Diseño de malla de perforación y voladura de taladros largos en Sub Level Stoping para incrementar la productividad en mina Marcapunta Sur de Sociedad Minera El Brocal SAA. http://hdl.handle.net/20.500.12894/5328

Medina Bustamante, J. A. (2021). Evaluación del impacto de la altura de banco en el diseño y valor económico del Pit final. http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/6520

RAMÍREZ LÓPEZ, GLADYS. (2022). INCIDENCIA DE LA MINERÍA NO METÁLICA EN EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL MUNICIPIO DE TEPETLAOXTOC DURANTE EL PERIODO 2014-2019. http://hdl.handle.net/20.500.11799/113023

Revelo, C., & Patricio, D. (2019). *Diseño de explotación de la cantera "ROCAFUERTE", ubicada en la parroquia Tulcán, cantón Tulcán, provincia del Carchi* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19587

Rivera Limaco, J. H. (2021). Diseño de malla de perforación y voladura para mejorar fragmentación de mineral en Sociedad Minera el Brocal–2021. http://hdl.handle.net/20.500.12894/8082

RUBIO, N. N. (2018). IMPLEMENTACIÓN DE PARÁMETROS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA EN EL NIVEL 70, FRENTE 1 DE LA CANTERA PLANTA TOLÚ VIEJO DE LA EMPRESA CEMENTOS ARGOS SA. https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/931

Villarreal, Y. V. S. (2020). Una mirada al Block Caving. *Revista Científica GeoLatitud*, *3*(2), 24-35. http://geolatitud.geoinvestigacion.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/90

ANEXOS

Anexo A. Notificación de voladura 002.

Anexo B. Notificación de voladura 035.

Anexo C. Plano de radio de influencia 002.

Anexo D. Plano de radio de influencia 035.

Anexo E. Reunión de Voladura.

Anexo F. Protocolo de calidad – Perforación y Voladura.

Anexo G. Protocolo de calidad – Perforación y Voladura.

Anexo H. Protocolo de calidad – Remoción, selección y acopio.

Anexo I. Protocolo de calidad – Remoción, selección y acopio.

Anexo J. Protocolo de calidad – Roca tipo coraza (Índice de planaridad).

Anexo K. Protocolo de calidad – Roca tipo coraza (Índice de planaridad).

Anexo L. Reporte de producción volquete.

Anexo M. Reporte de producción volquete.

Anexo A. Notificación de voladura 002.

CO-PE-1PE403-PR-TA-08 NOTIFICACIÓN DE VOLADURA

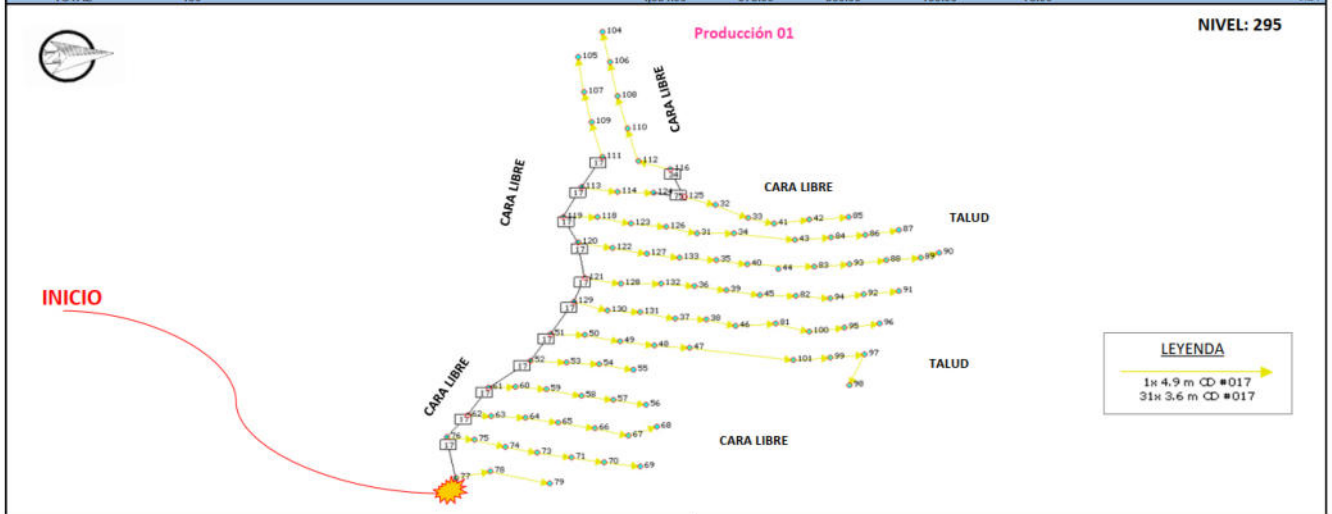
OHLA PEVOEX

NOTIFICACIÓN DE VOLADURA Nº 2

PROYECTO :
"CANTERA DE ROCA - SAN CARLOS - CAÑETE"

LUGAR:	Cantera San Carlos	FECHA:	9/03/2022	CONTRATO: 403	
AREA:	PERFORACIÓN Y VOLADURA	HORA:	16:00 a 17:00 horas		

Tipo de Taladros	Cantidad de Taladros	Diametro (Pulg)	Altura Promedio (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Área del talud (m2)	Volúmen (m3)	ANFO (Kg)	Cordón D. 5P	Fanel 250ms x 8 m	EMULNOR 5000 11/4"x12" (Kg)	EMULNOR 5000 1"x8" (Kg)	Factor de carga kg/m2	Factor de carga kg/m3
Producción 01	100	3.00	6.00	2.30	2.70	-	3,726.00	775.00	350.00	100.00	58.35	0.00	-	0.22
Producción 02	30	3.00	6.00	2.00	2.30		828.00	200.00	150.00	30.00	16.65	0.00		0.26
TOTAL	130						4,554.00	975.00	500.00	130.00	75.00	-		0.24



SUPERVISOR HSE - OHLA-PEVOEX	SUPERVISOR DE PERFORACIÓN Y VOLADURA - OHLA-PEVOEX
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:
FIRMA	FIRMA

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo B. Notificación de voladura 035.

CO-PE-1PE403-PR-TA-08 NOTIFICACIÓN DE VOLADURA

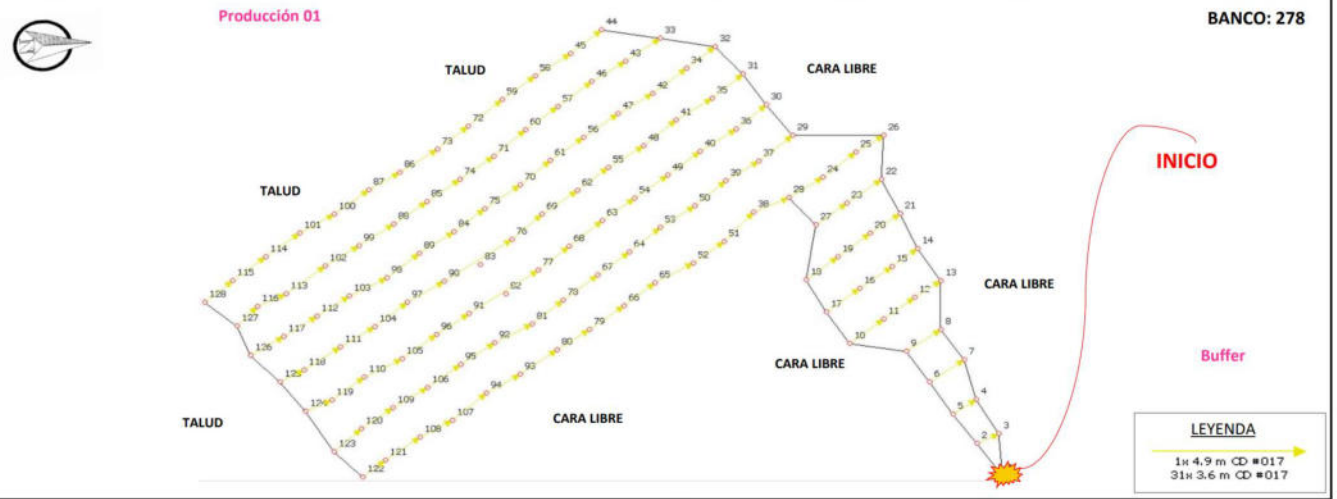
OHLA PEVOEX

NOTIFICACIÓN DE VOLADURA Nº 35

PROYECTO :
"CANTERA DE ROCA - SAN CARLOS - CAÑETE"

LUGAR:	Cantera San Carlos	FECHA:	8/07/2022	CONTRATO: 403 1PE324-008	
AREA:	PERFORACIÓN Y VOLADURA	HORA:	12:00 a 13:00 horas		

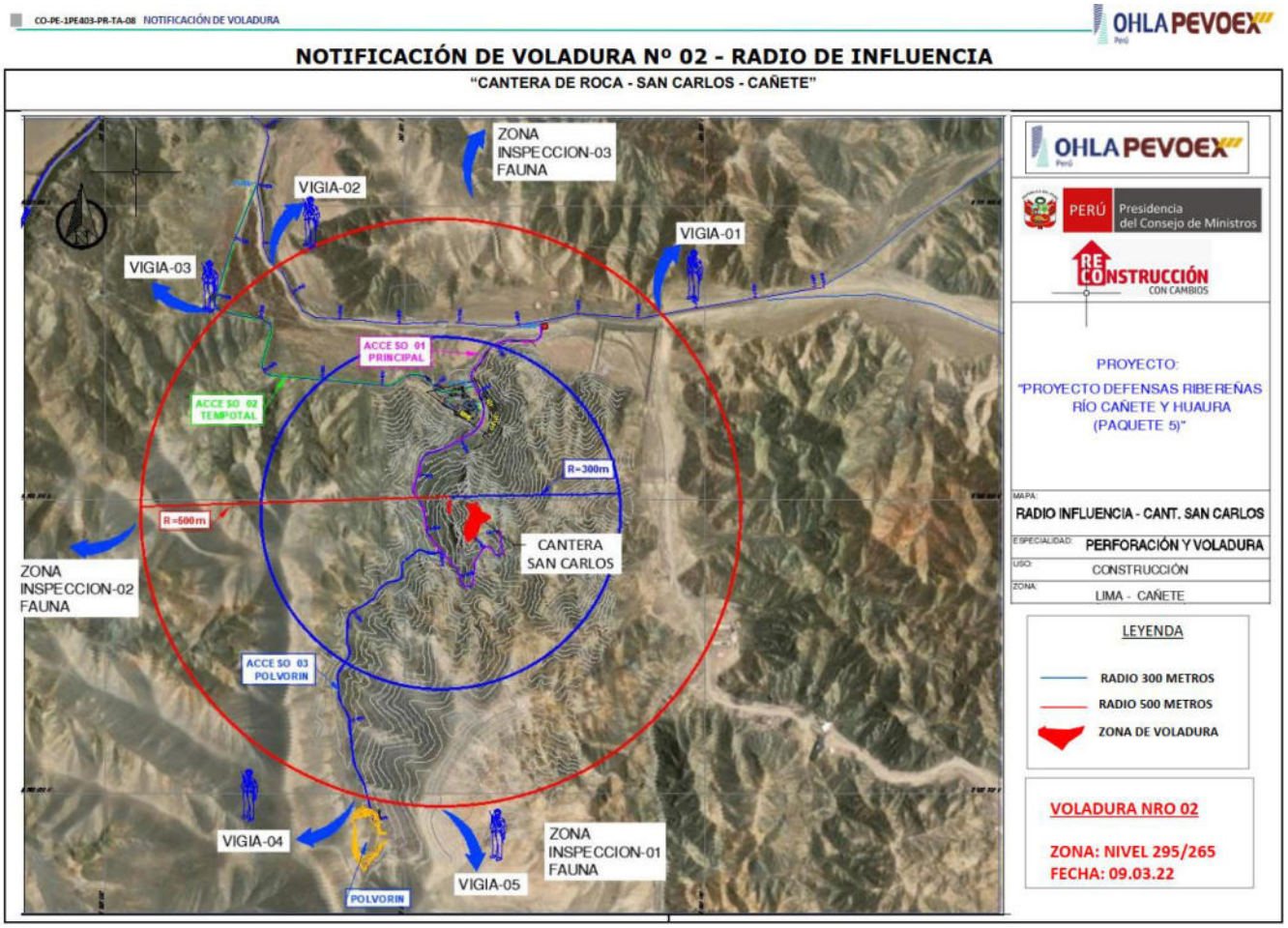
Tipo de Taladros	Cantidad de Taladros	Diametro (Pulg)	Altura Promedio (m)	Burden (m)	Espac. (m)	Área del talud (m2)	Volúmen (m3)	ANFO (Kg)	EMULNOR 5000 11/4"x12" (Kg)	EMULNOR 5000 2"x 12" (Kg)	Cordón D. 5P	Fanel 800ms x 15 m	EMULNOR 5000 2"x12" (Kg)	Factor de carga kg/m3
Producción 01	128	3.00	6.50	3.30	3.30		9,060.48	1325.00	50.00		1200.00			0.152
TOTAL	128						9,060.48	1,325.00	50.00	-	1,200.00	-		0.152



SUPERVISOR SSOMA - OHLA-PEVOEX	SUPERVISOR DE PERFORACIÓN Y VOLADURA - OHLA-PEVOEX
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:
FIRMA	FIRMA

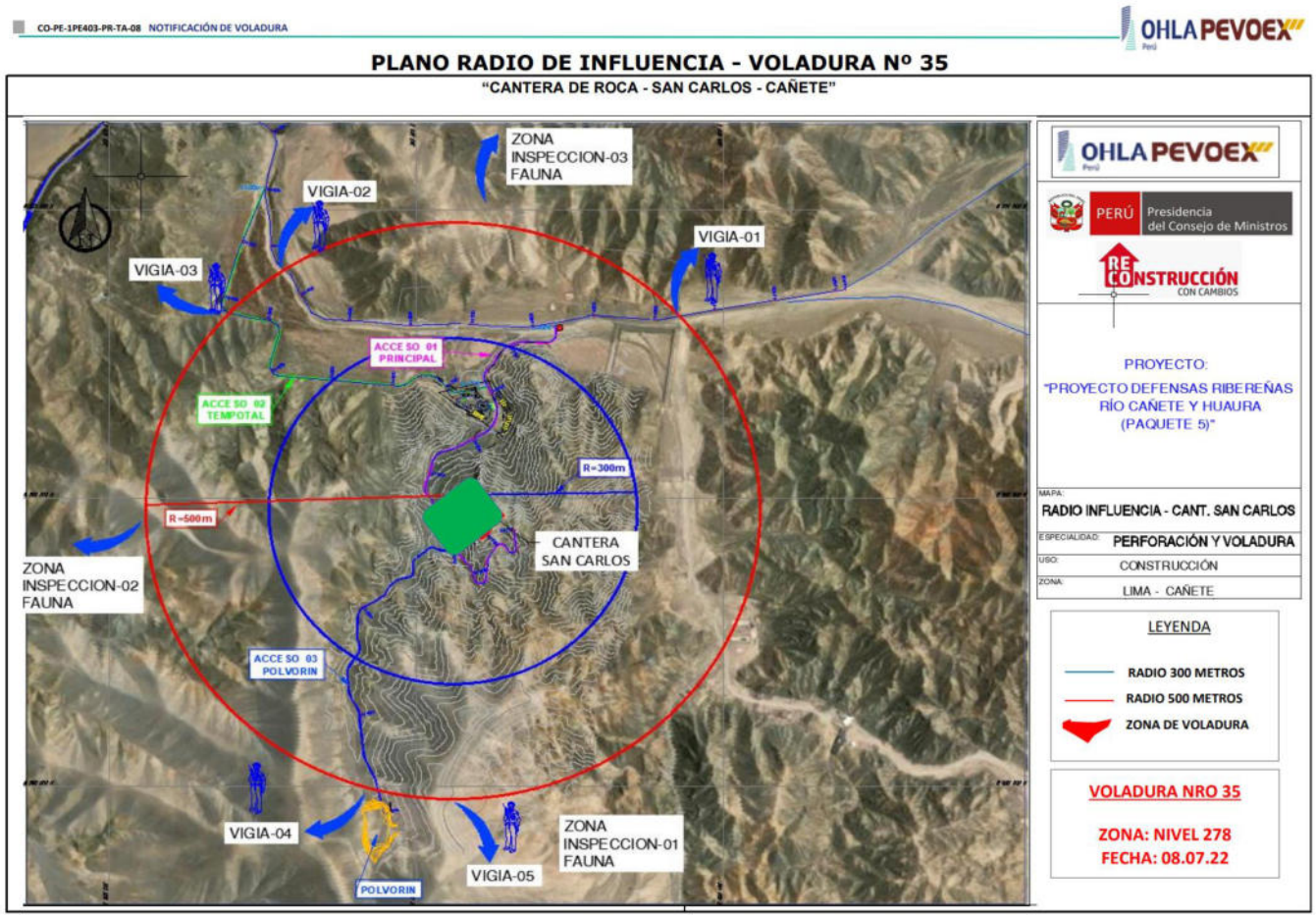
Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo C. Plano de radio de influencia 002.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo D. Plano de radio de influencia 035.



Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo E. Reunión de Voladura.

CO-PE-1PE403-PR-TA-08 NOTIFICACIÓN DE VOLADURA

OHLA PEVOEX

REUNION DE VOLADURA

FECHA:	
LUGAR:	
ZONA:	

PROYECTO	LUGAR	HORA	LIDER

RESPONSABLE

VIGIAS	NOMBRE	UBICACIÓN		NOMBRE	UBICACIÓN
1)			6)		
2)			7)		
3)			8)		
4)			9)		
5)			10)		

EVACUACION DE AREAS DE TRABAJO

	AREA A EVACUAR	RESPONSABLE
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		

EVACUACION DE EQUIPOS

	DESDE	HASTA	RESPONSABLE
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			

ENCARGADOS DEL REALIZAR LA VOLADURA

RESPONSABLE:	
CHISPEADOR:	
AYUDANTE:	

COMPROMISO DE LOS INVOLUCRADOS:

	NOMBRE	FIRMA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo F. Protocolo de calidad – Perforación y Voladura.



CO-PE-1PE403-QA-PA-008
EXPLOTACIÓN DE CANTERA DE ROCAS – OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Centro Trabajo / Obra / Proyecto:	Defensas Ribereñas del Rio Cañete y del Rio Huaura (Paquete 5)		Código del Centro de Trabajo / Proyecto / Obra:		1PE403
Etapa de Ejecución	[ ] Diseño	[ ] Procura	[X] Construcción	[ ] En Uso	[ ] Cierre
Cuenca	[X] Cañete [ ] Huaura		Documentos de referencia	400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-001005-R00	
CUI N°	2499886	Especialidad	OPERADOR DE CANTERAS	Registro N°	ECR-OC-CÑ-048
Empresa	CONSORCIO OHLA - PEVOEX		Responsable Calidad	PAÚL POLO	

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Habilitación de plataforma para perforación.	-	-	-
Perforación en roca.	✓	-	-
Voladura con explosivos.	✓	-	-
Remoción, selección y acopio de roca.	-	-	-
Carguío y eliminación de material excedente de voladura.	-	-	-
Pruebas de Calidad.	-	-	-

Observaciones:

1. El día 22-06-2022 a las 12:00 se realizo la voladura en la cantera San Carlos 1.
2. Se realizo la perforacion en roca en el banco 268 de la cantera San Carlos 1.
3. San Carlos 1: 88 taladros.
4. Se adjunta Notificacion de Voladura N° 030.

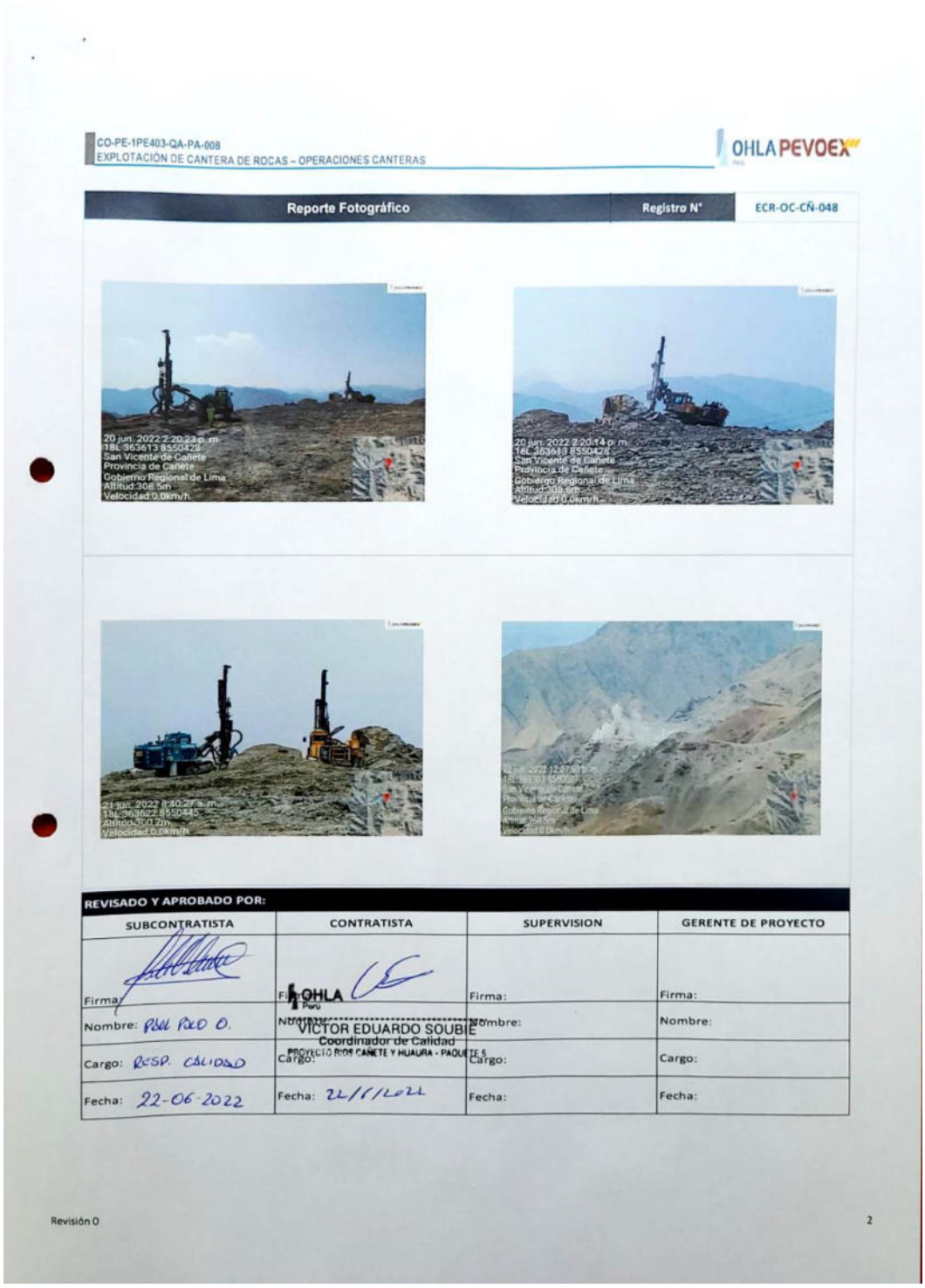
OHLA Perú
VÍCTOR EDUARDO SOUBIÉ
Coordinador de Calidad
PROYECTO RÍOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5

Revisión 0

1

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo G. Protocolo de calidad – Perforación y Voladura.



CO-PE-1PE403-QA-PA-008
EXPLOTACIÓN DE CANTERA DE ROCAS – OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Reporte Fotográfico	Registro N°	ECR-OC-CÑ-048

REVISADO Y APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA	CONTRATISTA	SUPERVISION	GERENTE DE PROYECTO
Firma:	Firma: OHLA Perú	Firma:	Firma:
Nombre: RAUL PAUCAR O.	Nombre: VICTOR EDUARDO SOUBIE Coordinador de Calidad PROYECTO RIOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5	Nombre:	Nombre:
Cargo: RESP. CALIDAD	Cargo:	Cargo:	Cargo:
Fecha: 22-06-2022	Fecha: 22/6/2022	Fecha:	Fecha:

Revisión 0

2

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo H. Protocolo de calidad – Remoción, selección y acopio.



CO-PE-1PE403-QA-PA-008
EXPLOTACIÓN DE CANTERA DE ROCAS – OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Centro Trabajo / Obra / Proyecto:	Defensas Ribereñas del Rio Cañete y del Rio Huaura (Paquete 5)		**Código del Centro de Trabajo / Proyecto / Obra:**		1PE403
Etapa de Ejecución	[ ] Diseño	[ ] Procura	[X] Construcción	[ ] En Uso	[ ] Cierre
Cuenca	[X] Cañete [ ] Huaura		**Documentos de referencia**	400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-001005-R00	
CUI N°	2498739	**Especialidad**	OPERADOR DE CANTERAS	**Registro N°**	ECR-OC-CÑ-054
Empresa	CONSORCIO OHLA - PEVOEX		**Responsable Calidad**	PAÚL POLO	

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Habilitación de plataforma para perforación.	-	-	-
Perforación en roca.	-	-	-
Voladura con explosivos.	-	-	-
Remoción, selección y acopio de roca.	✓	-	-
Carguío y eliminación de material excedente de voladura.	-	-	-
Pruebas de Calidad.	-	-	-

Observaciones:

1. Se realizaron trabajos de remocion, selección y acopio de roca en la cantera San Carlos.
2. Se verifico que la roca seleccionada cumpla con el diametro nominal de 0.5 a 1.0 mts.

OHLA Perú
VÍCTOR EDUARDO SOUBIÉ
Coordinador de Calidad
PROYECTO RIOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5

Revisión 0

1

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo I. Protocolo de calidad – Remoción, selección y acopio.



CO-PE-1PE403-QA-PA-008
EXPLOTACIÓN DE CANTERA DE ROCAS – OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Reporte Fotográfico	Registro N°	ECR-OC-CÑ-054

REVISADO Y APROBADO POR:

SUBCONTRATISTA	CONTRATISTA	SUPERVISION	GERENTE DE PROYECTO
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: ASÚL PAUL O.	Nombre: VÍCTOR EDUARDO SOUBIÉ	Nombre:	Nombre:
Cargo: RESP. CALIDAD	Cargo: Coordinador de Calidad PROYECTO RÍOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5	Cargo:	Cargo:
Fecha: 29-06-2022	Fecha: 29-6-2022	Fecha:	Fecha:

Revisión 0

2

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo J. Protocolo de calidad – Roca tipo coraza (Índice de planaridad).



CO-PE-1PE403-QA-PA-009
ÍNDICE DE PLANARIDAD ROCA - OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Centro Trabajo / Obra / Proyecto:	Defensas Ribereñas del Rio Cañete y del Rio Huaura (Paquete 5)		Código del Centro de Trabajo / Proyecto / Obra:		1PE403
Etapa de Ejecución	[ ] Diseño	[ ] Procura	[X] Construcción	[ ] En Uso	[ ] Cierre
Cuenca	[X] Cañete [ ] Huaura		Documentos de referencia	400201-OHL001-650-XX-SP-ZZ-001005	
CUI N°	2498739	Especialidad	Operador de Canteras	Registro N°	IPR-OC-CÑ-003
Empresa	CONSORCIO OHLA - PEVOEX		Responsable Calidad	PAÚL POLO	

INDICE DE PLANARIDAD

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
LA ROCA CUMPLE CON EL INDICE DE PLANARIDAD < 2.0	✓	-	-

N° MUESTRA	a (m)	b (m)	c (m)	ÍNDICE DE PLANARIDAD	OBSERVACIÓN
001	1.20	0.70	0.50	1.90	-
002	1.10	0.85	0.74	1.32	-
003	0.80	0.60	0.38	1.84	-
004	1.30	0.95	0.75	1.50	-
005	1.00	0.50	0.40	1.88	-
006	1.05	1.00	0.80	1.28	-
007	0.75	0.45	0.35	1.71	-
008	1.20	0.77	0.60	1.64	-
009	0.80	0.62	0.55	1.29	-
010	0.60	0.45	0.30	1.75	-
011	0.93	0.84	0.60	1.48	-
012	1.08	0.94	0.80	1.26	-
013	0.95	0.75	0.58	1.47	-
014	0.85	0.50	0.40	1.69	-
015	1.10	0.80	0.60	1.58	-
016	1.35	1.05	0.75	1.60	-
017	0.87	0.75	0.45	1.80	-
018	0.92	0.77	0.60	1.41	-
019	1.15	1.00	0.75	1.43	-
020	1.05	0.87	0.53	1.81	-

OBSERVACIONES:

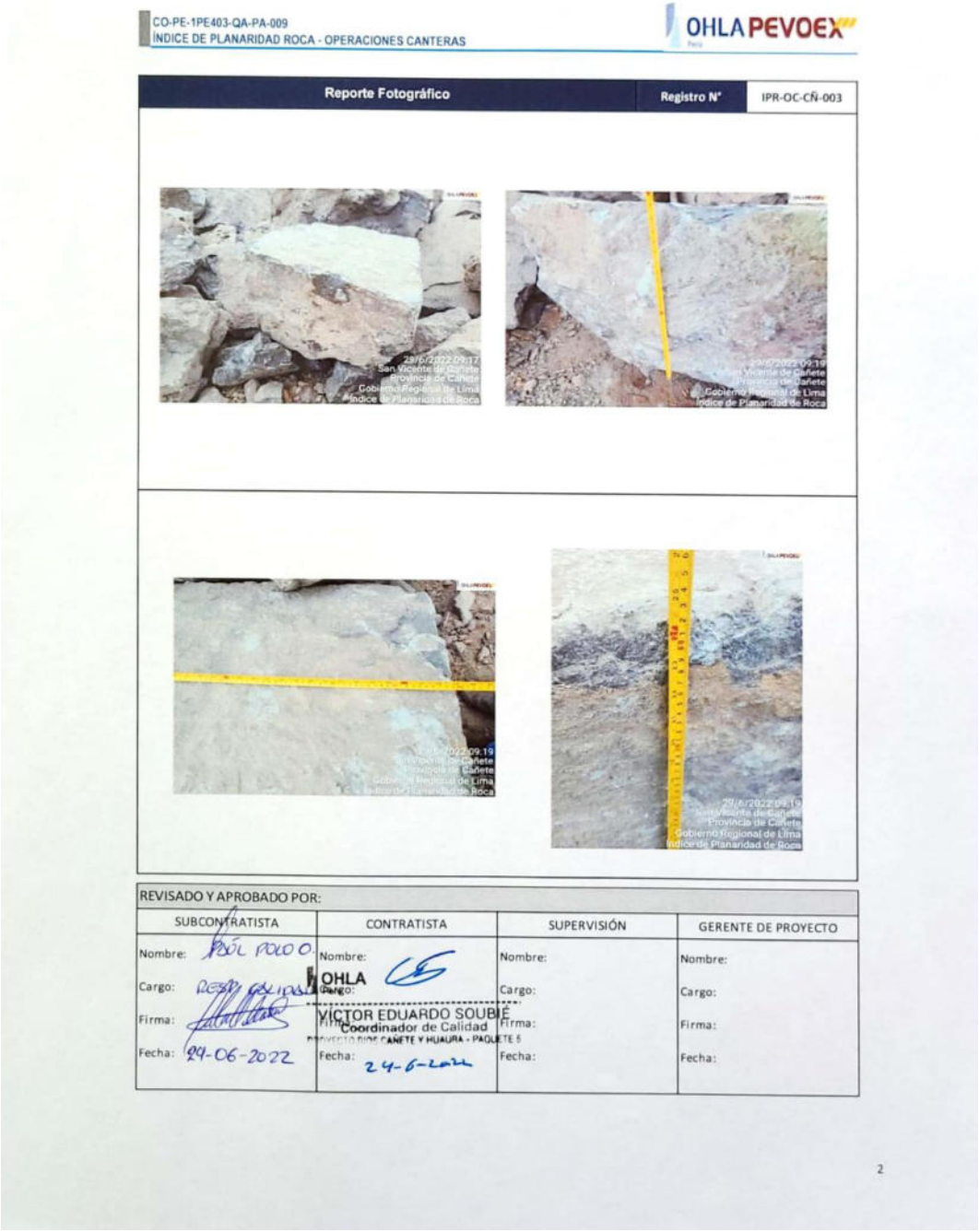
1. Se realizo el control del indice de planaridad de la roca acopiada en la cantera San Carlos.
2. El volumen de roca acopiado cumple con el indice de planaridad ≤ 2, conforme indica las EETT del Proyecto.

OHLA Perú
VICTOR EDUARDO SOUBIE
Coordinador de Calidad
PROYECTO RIOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5

1

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo K. Protocolo de calidad – Roca tipo coraza (Índice de planaridad).



CO-PE-1PE403-QA-PA-009
ÍNDICE DE PLANARIDAD ROCA - OPERACIONES CANTERAS

OHLA PEVOEX

Reporte Fotográfico	Registro N°	IPR-OC-CÑ-003

REVISADO Y APROBADO POR:

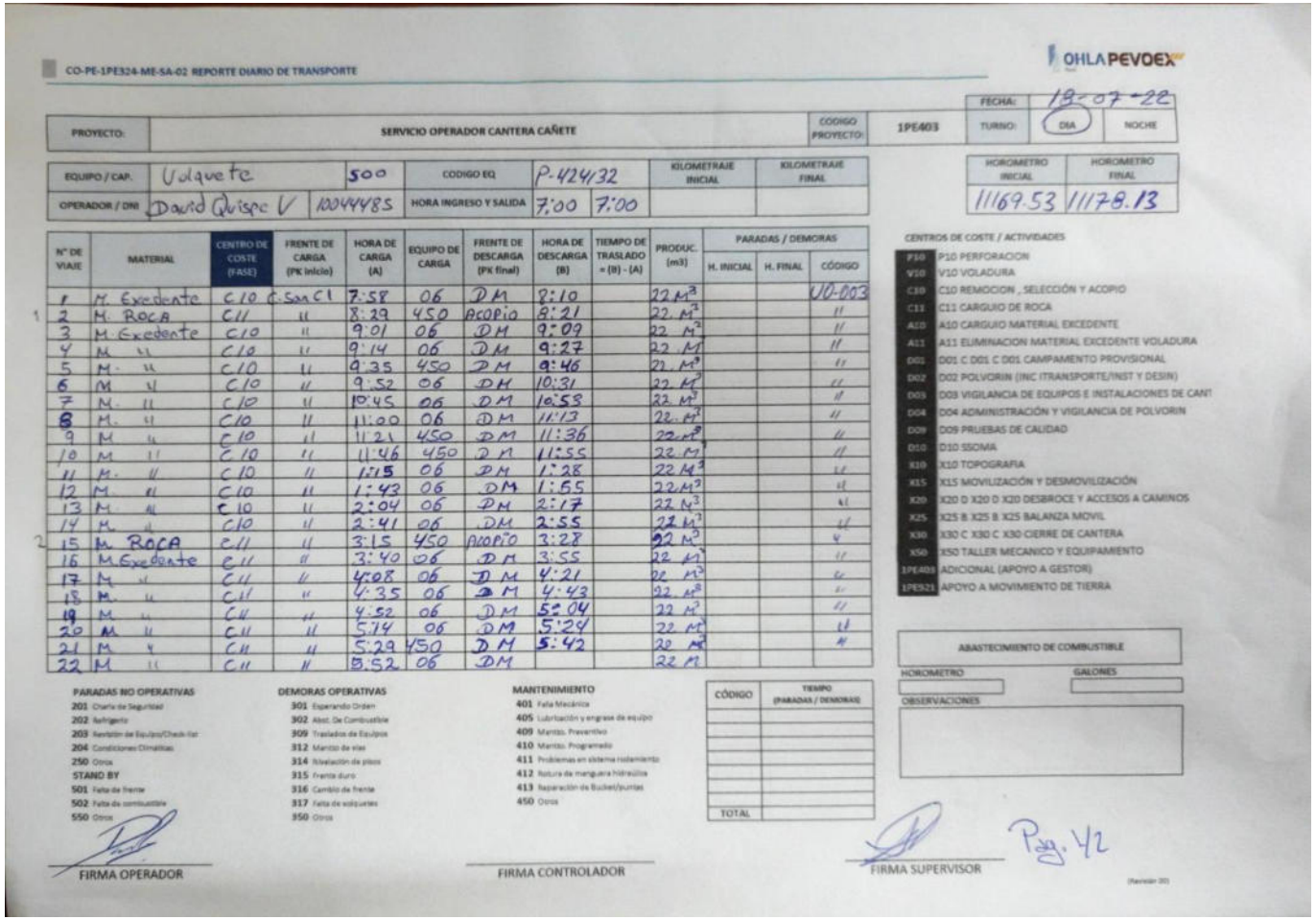
SUBCONTRATISTA	CONTRATISTA	SUPERVISIÓN	GERENTE DE PROYECTO
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:	Cargo:	Cargo:
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 29-06-2022	Fecha: 24-6-2022	Fecha:	Fecha:

OHLA
VICTOR EDUARDO SOUBLÉ
Coordinador de Calidad
PROYECTO RIOS CAÑETE Y HUAURA - PAQUETE 5

2

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo L. Reporte de producción volquete.



CO-PE-1PE324-ME-SA-02 REPORTE DIARIO DE TRANSPORTE

OHLA PEVOEX

PROYECTO:	SERVICIO OPERADOR CANTERA CAÑETE	CODIGO PROYECTO:	1PE403	FECHA:	19-07-22
				TURNO:	DIA / NOCHE

EQUIPO / CAP.	Volquete	500	CODIGO EQ	P-424/32	KILOMETRAJE INICIAL	KILOMETRAJE FINAL
OPERADOR / DNI	David Quispe V	10044485	HORA INGRESO Y SALIDA	7:00 / 7:00		

HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL
11169.53	11178.13

	N° DE VIAJE	MATERIAL	CENTRO DE COSTE (FASE)	FRENTE DE CARGA (PK inicio)	HORA DE CARGA (A)	EQUIPO DE CARGA	FRENTE DE DESCARGA (PK final)	HORA DE DESCARGA (B)	TIEMPO DE TRASLADO = (B) - (A)	PRODUC. (m3)	PARADAS / DEMORAS H. INICIAL	PARADAS / DEMORAS H. FINAL	PARADAS / DEMORAS CÓDIGO
	1	M. Excedente	C10	C. San C1	7:58	06	DM	8:10		22 M3			V10-003
1	2	M. ROCA	C11	11	8:39	450	ACOPIO	8:21		22 M3			11
	3	M. Excedente	C10	11	9:01	06	DM	9:09		22 M3			11
	4	M. 11	C10	11	9:14	06	DM	9:27		22 M3			11
	5	M. 11	C10	11	9:35	450	DM	9:46		22 M3			11
	6	M. 11	C10	11	9:52	06	DM	10:31		22 M3			11
	7	M. 11	C10	11	10:45	06	DM	10:58		22 M3			11
	8	M. 11	C10	11	11:00	06	DM	11:13		22 M3			11
	9	M. 11	C10	11	11:21	450	DM	11:36		22 M3			11
	10	M. 11	C10	11	11:46	450	DM	11:55		22 M3			11
	11	M. 11	C10	11	1:15	06	DM	1:28		22 M3			11
	12	M. 11	C10	11	1:43	06	DM	1:55		22 M3			11
	13	M. 11	C10	11	2:04	06	DM	2:17		22 M3			11
	14	M. 11	C10	11	2:41	06	DM	2:55		22 M3			11
2	15	M. ROCA	C11	11	3:15	450	ACOPIO	3:28		22 M3			11
	16	M. Excedente	C11	11	3:40	06	DM	3:55		22 M3			11
	17	M. 11	C11	11	4:08	06	DM	4:21		22 M3			11
	18	M. 11	C11	11	4:35	06	DM	4:43		22 M3			11
	19	M. 11	C11	11	4:52	06	DM	5:04		22 M3			11
	20	M. 11	C11	11	5:14	06	DM	5:24		22 M3			11
	21	M. 11	C11	11	5:29	450	DM	5:42		22 M3			11
	22	M. 11	C11	11	5:52	06	DM			22 M3			

CENTROS DE COSTE / ACTIVIDADES

P10	P10 PERFORACION
V10	V10 VOLADURA
C10	C10 REMOCION , SELECCIÓN Y ACOPIO
C11	C11 CARGUIO DE ROCA
A10	A10 CARGUIO MATERIAL EXCEDENTE
A11	A11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE VOLADURA
D01	D01 C D01 C D01 CAMPAMENTO PROVISIONAL
D02	D02 POLVORIN (INC ITRANSPORTE/INST Y DESIN)
D03	D03 VIGILANCIA DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE CANT
D04	D04 ADMINISTRACIÓN Y VIGILANCIA DE POLVORIN
D09	D09 PRUEBAS DE CALIDAD
D10	D10 SSOMA
X10	X10 TOPOGRAFIA
X15	X15 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN
X20	X20 D X20 D X20 DESBROCE Y ACCESOS A CAMINOS
X25	X25 B X25 B X25 BALANZA MOVIL
X30	X30 C X30 C X30 CIERRE DE CANTERA
X50	X50 TALLER MECANICO Y EQUIPAMIENTO
1PE403	ADICIONAL (APOYO A GESTOR)
1PE321	APOYO A MOVIMIENTO DE TIERRA

ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

HOROMETRO | GALONES

OBSERVACIONES

PARADAS NO OPERATIVAS
201 Charla de Seguridad
202 Refrigerio
203 Revisión de Equipo/Check list
204 Condiciones Climáticas
250 Otros
STAND BY
501 Falta de frente
502 Falta de combustible
550 Otros

DEMORAS OPERATIVAS
301 Esperando Orden
302 Abst. De Combustible
309 Traslados de Equipos
312 Mantto de vias
314 Nivelación de pisos
315 Frente duro
316 Cambio de frente
317 Falta de volquetes
350 Otros

MANTENIMIENTO
401 Falla Mecánica
405 Lubricación y engrase de equipo
409 Mantto. Preventivo
410 Mantto. Programado
411 Problemas en sistema rodamiento
412 Rotura de manguera hidraulica
413 Reparación de Bucket/puntas
450 Otros

CÓDIGO	TIEMPO (PARADAS / DEMORAS)
TOTAL	

FIRMA OPERADOR

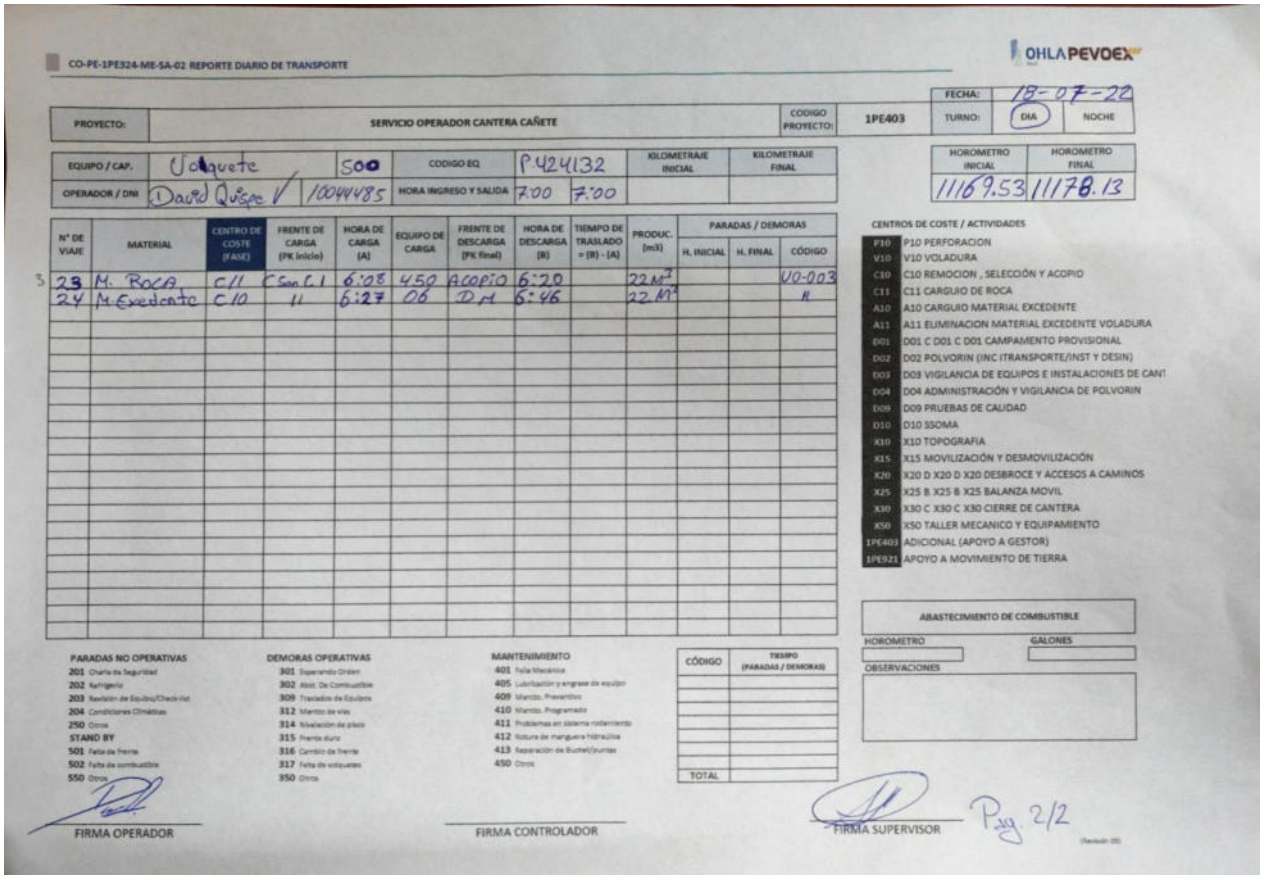
FIRMA CONTROLADOR

FIRMA SUPERVISOR

Pag. 42

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

Anexo 13. Reporte de producción volquete.



CO-PE-1PE324-ME-SA-02 REPORTE DIARIO DE TRANSPORTE

OHLA PEVOEX

PROYECTO:	SERVICIO OPERADOR CANTERA CAÑETE	CODIGO PROYECTO:	1PE403	FECHA:	18-07-22
				TURNO:	DIA / NOCHE

EQUIPO / CAP.	Volquete	500	CODIGO EQ.	P424132	KILOMETRAJE INICIAL	KILOMETRAJE FINAL
OPERADOR / DNI	David Quispe	10044485	HORA INGRESO Y SALIDA	7:00	7:00	

HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL
11169.53	11178.13

	N° DE VIAJE	MATERIAL	CENTRO DE COSTE (FASE)	FRENTE DE CARGA (PK inicio)	HORA DE CARGA (A)	EQUIPO DE CARGA	FRENTE DE DESCARGA (PK final)	HORA DE DESCARGA (B)	TIEMPO DE TRASLADO = (B) - (A)	PRODUC. (m3)	PARADAS / DEMORAS		
											H. INICIAL	H. FINAL	CÓDIGO
3	23	M. ROCA	C11	[illegible]	6:08	450	ACOPIO	6:20		22 M³			U0-003
	24	M. Excedente	C10	11	6:27	06	DM	6:46		22 M³			11

CENTROS DE COSTE / ACTIVIDADES

P10	P10 PERFORACION
V10	V10 VOLADURA
C10	C10 REMOCION , SELECCIÓN Y ACOPIO
C11	C11 CARGUIO DE ROCA
A10	A10 CARGUIO MATERIAL EXCEDENTE
A11	A11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE VOLADURA
D01	D01 C D01 C D01 CAMPAMENTO PROVISIONAL
D02	D02 POLVORIN (INC ITRANSPORTE/INST Y DESIN)
D03	D03 VIGILANCIA DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE CANT
D04	D04 ADMINISTRACIÓN Y VIGILANCIA DE POLVORIN
D09	D09 PRUEBAS DE CALIDAD
D10	D10 SSOMA
X10	X10 TOPOGRAFIA
X15	X15 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN
X20	X20 D X20 D X20 DESBROCE Y ACCESOS A CAMINOS
X25	X25 B X25 B X25 BALANZA MOVIL
X30	X30 C X30 C X30 CIERRE DE CANTERA
X50	X50 TALLER MECANICO Y EQUIPAMIENTO
1PE403	ADICIONAL (APOYO A GESTOR)
1PE921	APOYO A MOVIMIENTO DE TIERRA

ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

HOROMETRO | GALONES

OBSERVACIONES

PARADAS NO OPERATIVAS
201 Charla de Seguridad
202 Refrigerio
203 Revisión de Equipo/Check-list
204 Condiciones Climáticas
250 Otros
STAND BY
501 Falta de Frente
502 Falta de combustible
550 Otros

DEMORAS OPERATIVAS
301 Esperando Orden
302 Abst. De Combustible
309 Traslados de Equipos
312 Mantto de vías
314 Nivelación de pisos
315 Frente duro
316 Cambio de frente
317 Falta de volquetes
350 Otros

MANTENIMIENTO
401 Falla Mecánica
405 Lubricación y engrase de equipo
409 Mantto. Preventivo
410 Mantto. Programado
411 Problemas en sistema rodamiento
412 Rotura de manguera hidráulica
413 Reparación de Bucket/puntas
450 Otros

CÓDIGO	TIEMPO (PARADAS / DEMORAS)
TOTAL	

FIRMA OPERADOR | FIRMA CONTROLADOR | FIRMA SUPERVISOR

Pag. 2/2

Nota. Recopilado del Consorcio Canteras y Ríos OHLA - PEVOEX (2022).

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: LUIS ALEJANDRO VELARDE MANRIQUE
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: DNI 72740721
Correo electrónico	: velarde.mq@gmail.com
Teléfono/Celular	: 953540077

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico (X)

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título : OPTIMIZAR EL DISEÑO DE PERFORACION Y VOLADURA PARA INCREMENTAR EL PORCENTAJE DE RECUPERACION DE ROCA TIPO CORAZA.

b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : 2.07.05
c) Fecha de publicación : 2022

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : AGAPITO FLORES JUSTO
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 00479949
c) ORCID : 0000-0002-6054-9471

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 72740721
NOMBRES Y APELLIDOS : LUIS ALEJANDRO VELARDE MANRIQUE

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....



DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 72740721

NOMBRES Y APELLIDOS : LUIS ALEJANDRO VELARDE MANRIQUE

FECHA : 2022