

CO - PE - 1PE326 - PR - PR - 009

Construcción

Perú

Ríos Chicama y Virú

Construcción

Procedimiento

Procedimiento Operativo Integrado de Voladura en Superficie

Propuesto por	Revisado por	Aprobado por	
Jefe de Canteras	Especialista SSOMA	Especialista de Calidad	Gerente de Proyecto
	 Asrael Bustinza, 10 Ene 2024	 Alexander Gonzales, 10 Ene 2024	
	Especialista de Medio Ambiente	Gerente de Sitio	
	 Juan Carlos Salazar, 10 Ene 2024	X  Hussein León, 10 Ene 2024	 Ricardo Echegaray, 12 Ene 2024
Ivan Sanchez, 10 Ene 2024			

Nivel de seguridad:

Uso Interno y Externo

Alcance:

Entrega de las Defensa Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada, verificar su vigencia en la carpeta de "Documentos Aprobados" del SharePoint

Procedimiento Operativo Integrado de Voladura en Superficie



Histórico de revisiones

Rev. 00	Mayo 2023	Versión inicial
Rev. 01	Enero 2024	Se actualizó la sección "Definiciones". En la sección 3 se actualizaron los roles y responsabilidades.

Documentación relacionada y aplicable

CO-PE-1PE326-QA-PN-009	Plan de Calidad - Etapa de Construcción Río Chicama
CO-PE-1PE326-QA-PN-011	Plan de Calidad - Etapa de Construcción Río Virú
Cod. 30.083	Información de las obras. Volumen 2A - Requisitos generales - Paquete 9R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
Cod. 30.083	Información de las obras. Volumen 2B - Requisitos específicos - Paquete 9R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
Cod. 30.083	Información del sitio. Volumen 3 - Paquete R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
S/C	Especificaciones Técnicas
Ley 29783	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo-Art 21, 69
D.S 023-2017 EM	Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional en minería que modifica al D.S 024-2016-EM
R.M 123-2020- SUCAMEC	Condiciones y Medidas de Seguridad de las instalaciones de almacenamiento de Explosivos
Directiva 010-2018 SUCAMEC	Destrucción de material pirotécnico
Directiva 223-207-SUCAMEN	Clasificación y Compatibilidad de los Explosivo y materiales relacionados

Definiciones

Accesorios de Voladura	Son dispositivos muy sensibles, utilizados para cebar cargas explosivas e iniciar la detonación de un explosivo.
Contratante/Cliente	AUTORIDAD NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA (ANIN).
Contratista	Aquel que ha sido designado por el Contratante para la ejecución del Proyecto (OBRASCON HUARTE LAIN S.A. SUCURSAL DEL PERU, en adelante OHLA).
Proyecto	Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06).
Subcontratista	Se refiere a cualquier persona u organización que ejecuta cualquier parte de la Obra o presta un servicio para ello y que es contratada directa o indirectamente por el Contratista.
Gerente de Proyecto del Cliente (en adelante Gerente de Proyecto)	Es responsable de una administración de contrato imparcial. Esta función es esencial para la entrega de proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y con los más altos estándares. Asimismo, es responsable de cualquier alerta temprana necesaria, para el programa, para eventos de compensación y varias otras funciones.
Accesorios de Voladura	Son dispositivos muy sensibles, utilizados para cebar cargas explosivas e iniciar la detonación de un explosivo.
Área de influencia de Voladura	Es el área en donde el material fragmentado o gases producidos por la voladura pueden causar daño a personas, a la propiedad o pérdidas al proceso. Para personas

Procedimiento Operativo Integrado de Voladura en Superficie



Definiciones

	y animales se considera un radio de circunferencia mínimo de 500 metros y para equipos un radio de circunferencia de 300 metros. En ambos casos se tiene como centro el área de disparo dentro del cual no habrá persona alguna y equipos según sea el caso.
Canteras	Lugar de donde se extrae roca u otras materias primas de construcción.
Capataz de Voladura	Es el líder encargado de supervisar los trabajos de carguío de taladros y trabajos de voladura.
Amarre	diseño de detonación de los taladros
Anti chispa	Que no produce chispa por golpe o rozamiento. La madera, el bronce y el cobre son los materiales anti chispa más comúnmente usados en la preparación o cebado de cartuchos.
Área cargada con explosivos	Es el área donde se manipula material explosivo durante el proceso de carga de taladros en el frente de trabajo.
Área de voladura	El área donde el material volado o gases de una explosión pueden causar daño a personas a la propiedad o pérdidas al proceso.
Booster	Explosivo de alta potencia, que es utilizado para iniciar la mezcla explosiva. Está compuesta de PETN y TNT.
Burden	Separación de los taladros de fila a fila.
Carga explosiva	Conjunto de sustancia explosiva con accesorio de voladura.
Carguío	Colocación de material explosivo ya sea en un taladro o contra el material que se va a hacer volar.
Cebo	Cartucho con sustancia explosiva de alto poder (dinamita, hidrogel o emulsión sensible) combinado con un fulminante (común, eléctrico o no eléctrico) o con un cordón detonante.
Cordón detonante	Compuesto por un alto explosivo llamado pentrita, el cual va cubierto de materiales sintéticos y fibras textiles que lo hacen flexible, impermeables y le da buena resistencia a la tensión. Es sensible al fulminante.
Explosivos	Son compuestos químicos de descomposición muy rápida y violenta, que reaccionan bajo la acción de un fulminante.
Supervisor de Perforación y Voladura	Ingeniero competente y calificado, encargado de los trabajos de perforación y voladura. Es el responsable de supervisar el almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos; así como liderar el proceso de voladura.
Detonador	Es un dispositivo (fulminante, cordón detonante, estopín eléctrico, cápsula detonante, espoleta, etc.), que contiene una carga detonante. Se le llama también explosivo iniciador pues se usa para activar una sustancia explosiva.
Detritos	Residuos de la disgregación de un cuerpo o material. (Para este caso material formado por la perforación).
Voladura	Operación que utiliza cargas explosivas para facilitar las operaciones de excavación, movimiento de tierras o las demoliciones.
Personal de Voladura	Son aquellos trabajadores pertenecientes a la Subcontratista, que cuentan con la respectiva autorización expedida por la SUCAMEC para ejecutar tareas de voladura, (transporte y manipulación de explosivos).
SUCAMEC	Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil. Institución gubernamental que se encarga de autorizar y controlar el uso de explosivos.
Espaciamiento	Separación existente entre taladro y taladro en una misma línea horizontal.
Vigía de Voladura	Personal capacitado, para realizar el despeje y cierre de vías durante el proceso de voladura.
Iniciador	Accesorios de voladura que permiten la detonación del explosivo.

Procedimiento Operativo Integrado de Voladura en Superficie



Definiciones

Horario de disparo	Hora en que se efectúa la detonación.
Horario de Voladura	Horario en que se efectúa todo el proceso de voladura.
Malla	Diseño bajo el cual se efectuarán los taladros.
Mecha de seguridad	Artículo que consiste en un núcleo de pólvora negra de grano fino, rodeado por tejidos flexibles con una o más cubiertas protectoras externas. Cuando se enciende, se quema a una velocidad predeterminada sin efecto explosivo.
Mecha rápida	Accesorios de voladura que se quema progresivamente en su longitud con una llama externa en la zona de quemado; se usa para encender una serie de mechas de seguridad en una secuencia deseada.
Perímetro de Seguridad de Voladura	Circunferencia de radio de 500 metros que tiene como centro el área de disparo dentro del cual no habrá persona alguna dentro ni fuera de equipos. Para equipos sobre orugas y sobre ruedas (Excavadoras y Perforadoras), tractores de orugas, el perímetro será de 300 metros, y para los equipos que no figuren en esta lista el perímetro de seguridad es de 500 metros.
Personal Autorizado	Son aquellos trabajadores que ejecutan tareas de voladura, manipulan y transportan explosivos y cuentan con la debida autorización expedida por la DICSCAMEC.
Retardo	Accesorio de voladura que tiene un intervalo de tiempo de retardo muy preciso, este accesorio permite la reducción de las vibraciones por la salida secuencial.
Silencio radial	Significa que todas las comunicaciones quedan suspendidas una vez que se va a proceder a la ejecución del disparo.
Tiro cortado	Falla total o parcial del material explosivo en detonar según lo planificado. El término también se usa para describir al mismo material explosivo que no ha detonado.
Polvorín	Depósito donde se almacena explosivos.
Taco	Material empleado para confinar y sellar la carga explosiva dentro del taladro.

Matriz del Conocimiento

CATEGORÍA

- ☐ Todas las categorías
- ☐ Consejero Delegado
- ☐ Directores Generales
- ☐ Dirección General
- ☐ Director Corporativo
- ☐ Director
- ☐ Jefe Corporativo de
- ☒ Jefe de
- ☒ Técnico
- ☒ Especialista
- ☐ Administrativo
- ☒ Operario cualificado

FUNCIONES

- ☐ Todas las funciones
- ☐ Asesoría Jurídica
- ☐ Económico Financiera
- ☐ Organización
- ☐ RR.HH y SSGG
- ☐ Sistemas de Información
- ☐ Soporte Corporativo
- ☐ Soporte Técnico
- ☒ Línea/Producción
- ☒ Proveedores y/o subcontratistas
- ☐ Otros:.....

Responsable de distribución: Jefe de Canteras

ÍNDICE

Procedimiento Operativo Integrado de Voladura en Superficie	1
1. OBJETIVO	7
2. ALCANCE	7
3. RESPONSABILIDADES	7
3.1. Gerente de Proyecto OHLA	7
3.2. Gerente de Sitio	7
3.3. Gerente de Construcción / Jefe de Canteras	8
3.4. Supervisor de Voladura / Supervisor de Construcción (Subcontratista)	8
3.5. Especialista de Calidad / Jefe de Calidad	9
3.6. Especialista de SSOMA	9
3.7. Capataz / Jefe de Grupo (Subcontratista)	9
3.8. Operario Manipulador de Explosivos (Subcontratista)	10
3.9. Vigía (Subcontratista)	10
4. RECURSOS	11
4.1. Personal	11
4.2. Equipos	11
4.3. Herramientas y Materiales	12
4.4. Equipos de Protección Personal (EPPs)	12
5. PROCEDIMIENTO	13
5.1. Requisitos	13
5.2. Actividades Preliminares	13
5.3. Perforación Manual y Voladura (Cachorro)	15
5.4. Desarrollo de la Actividad	15
5.4.1. Voladura	15
6. LINEAMIENTOS DE CALIDAD	23
7. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	24
7.1. Medidas de Seguridad para Trabajos de Voladura	25
8. LINEAMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE	28
9. ANEXOS	29

1. OBJETIVO

El presente procedimiento contempla los parámetros de voladura que se presenten durante los trabajos de explotación de material de canteras para la obtención de roca y piedra para el proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)”.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable para los proyectos de OHLA y para las asociaciones que se efectúen dentro de ésta, que involucren actividades de voladura para la obtención de material de cantera para la producción de roca o piedras en el proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)”.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Gerente de Proyecto OHLA

- Revisar y aprobar el presente procedimiento.
- Asignar recursos para la implementación y sostenibilidad del presente procedimiento.
- Asegurar que los trabajos se realicen de acuerdo con las especificaciones del contrato y dentro de los límites de tiempo y costos con el estándar de calidad requerido.
- Implementar las acciones correctivas a las Notificaciones de Obras Defectuosas (NOD's) y Certificados de Defectos (CDD's) emitidos por el Cliente o su representante.

3.2. Gerente de Sitio

- Coordinar con todos los responsables de la Obra la implementación del presente procedimiento.
- Proporcionar todo el apoyo al Área de Calidad y se asegurará de que el personal de construcción de OHLA/Subcontratista lleve a cabo todas las inspecciones y acciones correctivas según las instrucciones del Jefe de Calidad y/o Especialista de Calidad para cumplir con las especificaciones.
- Inspeccionar el desarrollo de los procesos, actividades y entregables para garantizar que cumplan los requisitos del Cliente y que se generen los registros de calidad correspondientes.
- Supervisar la correcta ejecución de los trabajos para las liberaciones.

3.3. Gerente de Construcción / Jefe de Canteras

- Difundir el presente procedimiento a los trabajadores con la debida anticipación.
- Evaluar las condiciones del área de trabajo, identificar los peligros, evaluar los riesgos asociados e implementar las medidas de control necesarias para mitigarlos.
- Será responsable que el personal tenga el conocimiento y entrenamiento necesario para poder manipular y usar los equipos, herramientas y materiales que se requieran.
- Participar activamente en las charlas de 5 minutos.
- Responsable de la aprobación y validación de los protocolos de voladura, donde se aprueba la cantidad de explosivo a ser retirado por la Subcontratista, para cada trabajo de Voladura.

3.4. Supervisor de Voladura / Supervisor de Construcción (Subcontratista)

- Es responsable de aplicar, difundir y hacer cumplir el presente procedimiento.
- Es el responsable de la coordinación de la actividad con el Ing. Jefe de Construcción/Jefe de Canteras.
- Es el responsable de la evacuación de personas y equipos del radio de influencia, según el plano previamente establecido y aprobado por el área de Construcción de OHLA.
- Identificar en el área de trabajo las condiciones de riesgo, asesorar en la implementación de las medidas de control y de aplicar el DS 024-2016 EM modificado por D.S. N° 023-2017-EM Art. 38, Obligaciones de los Supervisores.
- Autoriza la iniciación del proceso de Voladura de rocas con el uso de explosivos.
- Proveer a los trabajadores a su cargo con equipo de protección personal (EPP), asesorar y monitorear el cumplimiento del uso correcto de estos.
- Responsable de garantizar que el personal de manipulación de explosivos esté debidamente autorizado para realizar dichos trabajos, por parte de la SUCAMEC.
- Verificará el área a cargar según el plano establecido, de acuerdo a su evaluación autorizará el inicio del proceso de carguío de taladros.
- Inspeccionar frecuentemente las áreas próximas a los trabajos de voladura de rocas con la finalidad de evitar daños a la propiedad o a terceros.
- Ordenar el cierre y apertura de vías dando aviso radial a los vigías durante todo el proceso de Voladura, hasta terminar el protocolo con la liberación del área de influencia de los trabajos.

- Es responsable por su seguridad y la de su equipo.
- Verificar herramientas de trabajo necesarias y en buenas condiciones operativas.
- Asegurar el orden y limpieza del área de trabajo, bajo su responsabilidad.

3.5. Especialista de Calidad / Jefe de Calidad

- Verificar que los procedimientos utilizados en campo estén debidamente aprobados.
- Controlar y asegurar la calidad de los explosivos en campo, el empleo de materiales certificados.
- Inspeccionar y auditar que las actividades relacionadas se cumplan de acuerdo al procedimiento establecido.
- Verificar el correcto chequeo de los puntos de control aplicables para este procedimiento.
- Verificar que todos los equipos de voladura cuenten con su certificado de calibración vigente.
- Llevar el control de los protocolos emitidos en cada una de las actividades de la disciplina y archivar correctamente en el dossier correspondiente.

3.6. Especialista de SSOMA

- Supervisar y asegurarse que se cumpla el presente procedimiento, en las actividades para los cuales se ha generado como parte de la ejecución.
- Verificar la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias.
- Paralizar las actividades cuando las condiciones de trabajo se tornen peligrosas y exista potencial de pérdida.
- Verificar que todos los documentos de gestión de seguridad se encuentren en campo.
- Identificar en el área de trabajo las condiciones de riesgo, asesorar en la implementación de las medidas de control y aplicar la ley 29783 Art. 69, Prevención de riesgos en su origen.
- Verificar que todos los trabajadores involucrados cuenten con el EPP adecuado.

3.7. Capataz / Jefe de Grupo (Subcontratista)

- Participar activamente en las charlas de 5 minutos, al inicio de la jornada.
- Conocer, cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento a todo el personal a su

cargo.

- Participar en la elaboración del ATS, identificando los peligros y estableciendo las medidas de control.
- Evaluar las condiciones del área de trabajo e informar a su supervisor si existen condiciones inseguras antes de empezar la tarea o durante la tarea.
- Uso obligatorio de los equipos de protección personal para la tarea.
- Reportar inmediatamente la ocurrencia de incidentes.
- Ser responsable de su seguridad y de la de sus compañeros de trabajo.

3.8. Operario Manipulador de Explosivos (Subcontratista)

- Debe entender, cumplir y aplicar este procedimiento operativo integrado para la voladura en superficie.
- Llenar de forma conjunta con sus compañeros de trabajo el ATS y demás permisos aplicables al presente trabajo.
- Estar debidamente autorizado como manipulador de explosivos por la SUCAMEC.
- Encargado del transporte, manipulación, carguío y uso de los EMR y portar su fotocheck de autorización.
- Coordinar directamente con el capataz para los trabajos de perforación, Voladura y sobre las tareas a previas a realizar.
- Reportar de forma inmediata actos y condiciones sub estándares dentro del lugar de trabajo al Supervisor inmediato.

3.9. Vigía (Subcontratista)

- Conocer el presente procedimiento con la debida anticipación a la realización del trabajo, conforme a los estándares de seguridad y calidad.
- Es responsable del control de tránsito de los equipos de movimiento de tierras, así como el de vehículos livianos.
- Responsable de dar pase a los vehículos e indicar detención de los mismos con sus paletas de color verde de siga y de color rojo de alto de manera respectiva.
- Son responsables de informar al Supervisor de Campo cualquier observación que afecte las condiciones de seguridad en la zona de trabajo.
- Son responsables de inspeccionar sus equipos de protección personal (EPP).

- Deben participar activamente en la realización del ATS (Análisis Trabajo Seguro), colocando su nombre y firma.
- Participar activamente en las charlas de 5 minutos.
- Inspeccionar las herramientas y codificarlas según cinta del mes.

4. RECURSOS

La planificación de la etapa construcción, definida por el Gerente de Sitio/Gerentes de Construcción determinan los frentes de trabajo y actividades programadas, con lo cual se determina los recursos requeridos.

Para la correcta ejecución de este procedimiento, se necesitarán recursos tales como personal competente, equipos y materiales.

4.1. Personal

El personal deberá ser suficientemente competente y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

El personal involucrado en estas labores será:

- Supervisor de Campo.
- Supervisor de Seguridad.
- Topógrafo.
- Capataz / Jefe de Grupo.
- Operador de equipo.
- Operarios, oficiales y peones.
- Vigía.

4.2. Equipos

- Estación total.
- Prisma.
- Perforadora tipo Rockdrill.
- Compresora 750 CFM.

- Martillos manuales neumáticos.
- Radios portátiles Handy.
- Camionetas.
- Camión Furgón 5 Tn (Transporte de explosivos).

4.3. Herramientas y Materiales

Se emplearán las siguientes herramientas:

- ANFO.
- Emulsión encartuchada.
- Fanel dual.
- Fanel CTD.
- Línea silenciosa.
- Booster.
- Cordón detonante.
- Paletas Siga/Pare.
- Wincha.
- Lampas.
- Regla de 3 m de longitud.
- Atacadores de madera de 6 m de largo x 3" de diámetro.
- Tubería PVC de 6 m de largo x 3" de diámetro.
- Yeso.

4.4. Equipos de Protección Personal (EPPs)

- Casco de Seguridad.
- Protectores auditivos (tapones y orejeras).
- Lentes de seguridad con lunas claras/oscuras de acuerdo con la exposición a la luz solar.
- Respiradores contra polvo con filtros P100.

- Corta vientos (en caso requieran).
- Chalecos u overoles rojos con cinta reflectiva de acuerdo con estándares.
- Guantes de badana o cuero de acuerdo con el trabajo encomendado.
- Zapatos de seguridad.
- Traje Tyvek.
- Bloqueador solar (FPS no menor de 50).
- Kits antiderrames.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Requisitos

- Se deberá usar documentos (planos, documentos de cambio y especificaciones) aprobados para construcción que posean las respectivas firmas de aprobación, timbre de copia controlada y timbres de nota de cambio si éste fuese necesario.
- El personal involucrado con la tarea deberá contar con la documentación requerida: difusión del PETS, charla de 5 minutos, ATS y los permisos necesarios para la actividad.
- Ante cualquier incidente (a la persona, al medio ambiente, al equipo y/o producción) se deberá detener los trabajos y reportar a Seguridad de OHLA, al Gerente de Proyecto, al Gerente de Sitio y a la Supervisión del Cliente, para evaluar las condiciones del incidente y autorizar que se reinicien las labores.
- Se debe instruir a todo el personal involucrado que, ante cualquier duda en la realización de los trabajos, deberá parar y preguntar a su Supervisor inmediato.
- En caso de que se programe horarios extendidos el Supervisor de Campo deberá informar a la Supervisión del Cliente y obtener los permisos correspondientes y asegurar la existencia de todos los recursos necesarios.

5.2. Actividades Preliminares

- Como labor inicial se hará el levantamiento topográfico de la cantera, actividad mediante la cual el topógrafo junto con su equipo de trabajo delimitará la zona de explotación, de acuerdo a los planos de canteras aprobados por la Supervisión. Esta delimitación puede realizarse mediante el uso de banderillas y/o estacas que sean fáciles de observar; teniendo cuidado de respetar las áreas de servidumbre indicadas en los planos.
- El objetivo de este levantamiento topográfico es también saber el volumen del material

disparado.

- Con esta información, el Supervisor de la subcontratista responsable del proceso de perforación y voladura solicitará a Planeamiento/Ingeniería de la misma, los planos y la marcación en campo de los límites de banco en zonas de taludes finales.
- El diseño de la malla de perforación se realizará en gabinete. El supervisor de la subcontratista responsable del proceso de perforación y voladura deberá realizar el diseño, simulación y modelamiento de la voladura 48 horas antes del disparo
- La subcontratista plasmará los resultados de la simulación y se presentará el Protocolo de Voladura (ver anexo 01) por parte de la subcontratista 48 horas antes del disparo para su aprobación por parte de OHLA.
- Para el marcado de la malla de perforación en las plataformas, se deberá tener el área limpia, concluida la limpieza de la plataforma, el área de topografía plasmará en terreno la información alcanzada por el área de construcción, (ubicación de los taladros: coordenadas norte, este y elevación o cota).
- Se deberá instruir a todo el personal involucrado en la actividad para que respete el radio de fuego (20 m) así como también, que no deben colocarse detrás de los equipos o en los puntos ciegos del mismo, mientras éste se encuentre realizando la operación o en movimiento.
- Es importante que el personal involucrado en la tarea reciba un entrenamiento específico por parte del Supervisor de Campo, para que no haya desconocimiento por parte de los trabajadores del procedimiento, se deberá contar en campo con los registros de capacitación del procedimiento difundido.
- Al inicio de la jornada se dispondrán a los vigías en los puntos estratégicos evaluados en el recorrido de los volquetes, ellos contarán con sus paletas de pare y siga durante el día y varas luminosas de color verde y rojo, para el adecuado control del tránsito.
- Los vigías serán previamente capacitados, cada uno de ellos deberá estar certificado por el área SSOMA de OHLA, se deberá contar en campo con los registros de capacitación.
- La zona de trabajo será señalizada de acuerdo a los estándares de seguridad del proyecto (letreros, tranqueras, conos, cintas de seguridad).
- Se deberá realizar la verificación de taludes y plasmar las condiciones del talud en el check list de taludes, este deberá ser generado por una persona competente de la Subcontratista y verificado por OHLA.
- Para los trabajos de voladura, la manipulación de EMR únicamente está autorizado para el personal del Subcontratista, que cuente con la licencia de manipulador de explosivos (carnet SUCAMEC). El área de Seguridad del Subcontratista deberá mantener un log o

registro del personal autorizado para la manipulación de los EMR. OHLA tendrá acceso permanente a este registro.

- La presencia del supervisor de voladura deberá ser de manera constante durante los trabajos de carguío de explosivos.
- Se deberá realizar socialización con los centros poblados cercanos a los proyectos de voladura, como mínimo 48 horas antes de cada voladura.

5.3. Perforación Manual y Voladura (Cachorro)

- Es el proceso de fragmentación con explosivos, que consiste en el diaclasamiento de bolonerías dispersa de gran diámetro en el cauce del río.
- La perforación para el cachorro se realizará con martillo manual neumático y una compresora de aire.
- Se tiene que realizar taladros cortos de pequeño diámetro, usualmente de 1½" a 2" de diámetro, los cuales se perforan hacia el centro de gravedad de la roca a romper hasta una profundidad entre 1/3 a 2/3 del diámetro de la roca a fracturar, las cuales son disparadas con cargas mínimas de explosivo.
- Esta carga dependerá del tamaño y dureza de la roca, de su tenacidad, o si tiene planos de fractura pre existentes.
- El supervisor de voladura establecerá los límites dimensionales de la roca la cual será fragmentada por cachorro, estas dimensiones están alineadas a los requerimientos del proyecto.
- Cabe mencionar que la ventaja del cachorro es el uso de menor consumo específico de explosivo y menor ruido.

5.4. Desarrollo de la Actividad

5.4.1. Voladura

Presentación de protocolo de voladura - Pre-meeting y meeting de voladura

- La Subcontratista presentará el protocolo de Voladura 48 horas antes del disparo, con las firmas respectivas:
 - Ingeniero responsable del proceso de Voladura de la subcontratista.
 - Ingeniero de seguridad de la Subcontratista.
- La aprobación o desaprobación del protocolo la realizará OHLA, de forma inmediata, post verificación del protocolo de voladura.

- El protocolo de Voladura debe contener mínimamente.
 - Horario de disparo.
 - Factor de carga.
 - Diseño de carga por taladro.
 - Volumen a mover.
 - Distribución de taladros (planos de ubicación de taladros, longitud e inclinación).
 - Características de los taladros (tipos).
 - Secuencia de salida (retardos).
 - Plano de radio de influencia de voladura.
- Aprobado el protocolo de voladura y difundido, 24 horas antes de la voladura se realizará una reunión de coordinación (Pre-meeting), esta se llevará a cabo de manera virtual, el objetivo de esta reunión será definir los controles para llevar un proceso de voladura de manera segura. Los participantes en esta reunión serán:
 - Contratista.
 - Subcontratista operador de canteras.
 - Subcontratistas involucrados por el radio de influencia de voladura.
 - Cliente (opcional).
- Desarrollado el Pre-meeting y llegado a un acuerdo general de aprobación de la voladura, el día de la voladura entre las 11:00 am y 12:00 pm, se llevará a cabo una reunión presencial de coordinación (Meeting), entre el Contratista y las subcontratistas que se vean afectadas durante el proceso de voladura, deben estar presente los vigías de voladura para coordinaciones con respecto a su ubicación.

El Supervisor de voladura se reunirá con el responsable de Producción del Contratista y otras sub contratistas para informar:

- Ubicación final de los equipos.
- Ubicación del personal.
- Despeje de pobladores y animales si los hubiera.
- Confirmación de Vigías de Voladura.

- Las áreas del Proyecto y/o subcontratistas ajenas a la operación que tengan que realizar trabajos circunstanciales en el área de Voladura deberán reportar su presencia al responsable de Producción del Contratista.
- Los horarios autorizados para efectuar disparos son: 12:30 - 15:00 horas.
- En lugares estratégicos definidos por seguridad y producción del Contratista y la Subcontratista, deben colocarse Letreros Informativos de Aviso de Voladura, donde se indica el lugar, fecha y hora del disparo, (estos letreros se deben colocar 24 horas antes del disparo).

Primado de taladros

- El Supervisor voladura, coordinará un día antes con el personal de voladura, indicando el o los proyectos que serán cargados y la prioridad entre ellos.
- Se delimitará el área que será cargada, con cinta roja, letreros y conos para evitar el ingreso a personas ajenas a la actividad del carguío. Solo personal de Voladura autorizado por la SUCAMEC puede estar trabajando en área de carguío.
- Se deberá de realizar el match de la medición de taladros el día que se realizará el carguío, anotando la profundidad en las estacas o etiquetas de los taladros, para su rápida identificación en campo, si hubiese taladros cortos se marcará el taladro con una chuta de piedras, se anotará también la altura de agua en los taladros.
- Las desviaciones encontradas durante la medición de los taladros serán reportadas directamente a supervisor de voladura.
- Si el taladro tiene mayor longitud que la de diseño, no igualar las alturas hasta la indicación del Supervisor de voladura.
- Repartir los accesorios de voladura cercanos al taladro a cargar (fanel y booster o iniciador).
- Cada booster será primado (se Inserta el fanel al booster), en el instante en que el taladro va a ser cargado.
- Una vez cargado el taladro con la carga de fondo (fanel más booster), el extremo de la manguera o cordón detonante en superficie debe ser asegurado a una roca o a la estaca de madera para asegurar que no se vaya a caer toda la prima al fondo del taladro.

Carguío de taladros

- El supervisor de voladura en función de la cantidad de agua establece el tipo de carguío (explosivo resistente al agua), este diseño debe estar contemplado en el protocolo de voladura.

- En los taladros secos no se tiene problemas en el carguío, por lo tanto, se debe colocar el explosivo (ANFO) en función de la carga diseñada.
- Se distribuirá el material a cargar en zonas seguras, manteniendo la distancia segura no menos a 50 metros de otros equipos (perforadoras).
- La distribución de la emulsión es contabilizada y se ubica en línea recta en el taladro a distancia igual o mayor a 0.5 metros de la boca de este, será siempre en posición vertical o parado, nunca echado (prohibido).
- El carguío de la carga de columna se realizará en función a lo estipulado en el protocolo de voladura y con el explosivo aprobado, sea ANFO o emulsión.
- Se deberá respetar la altura de carga establecida en el protocolo de voladura, para de esta forma no sobrepasar ni disminuir el factor de carga establecido.
- Culminado este proceso, se verificará la cantidad de accesorios usados, se realizará el match el consumo real versus el consumo presentado en el protocolo de voladura.
- Se entregará los accesorios sobrantes contados al encargado del transporte.
- En caso el taladro se encuentre con grietas o fracturada, teniendo el riesgo que se corte la línea, este se comunicará al Supervisor de voladura, para evaluar y si es el caso poder colocar una línea descendente más.
- De producirse caída de accesorios al interior del taladro, se comunicará al Supervisor voladura, asimismo de encontrar alguna anomalía de fabricación del accesorio, se identificará la caja, el número de lote y fecha de fabricación.
- Para casos con línea de pre-corte, el Supervisor de voladura deberá presentar el diseño de carga para estos taladros, este debe estar plasmado y aprobado en el protocolo de voladura.

Atacado de taladros

- Una vez que se haya terminado de cargar el explosivo en los taladros, se procederá a colocar el taco respectivo. Es decir, debe haber una indicación expresa del Capataz/Operario para iniciar el tapado de taladros en determinada área o fila de taladros.
- El material que se utilizará será el detrito o material granular y será colocado en el taladro de manera manual con la ayuda de palas o lampas.
- Cada vez que se coloque el taco se deberá tener especial cuidado con las rocas grandes que puedan ingresar al taladro y ocasionen cortes a la manguera fanel o al cordón si se usa como línea descendente.

- El taco deberá colocarse hasta el collar del taladro.
- Para casos con línea de pre-corte, el Supervisor de voladura deberá presentar el diseño del taco para estos taladros, este debe estar plasmado y aprobado en el protocolo de voladura.

Amarre superficial de la malla de voladura

- Confirmado la hora de Voladura, se procederá a realizar el amarre superficial con los retardos seleccionados y aprobados en el protocolo de voladura.
- Cada uno de los taladros serán conectados entre sí en función a la dirección de salida diseñada y aprobada en el protocolo de voladura.
- Cuando se ha finalizado el paso anterior el Capataz/Operario de Voladura o su asistente son lo que van a colocar los retardos de superficie (entre fila y fila), siguiendo el diseño de salida.
- Cada retardo que se ha colocado en la malla debe ser revisado, confirmando su posición y si está bien conectado.
- Cada vez que se manipule los retardos de superficie se debe tener muchísimo cuidado de no golpearlos, no pisarlos, no repartirlos botando a largas distancias.
- Los retardos de superficie que utilizamos serán unidireccionales, por lo que se tendrá extremo cuidado para su ubicación correcta, considerar la colocación de doble retardo entre fila y fila.
- Cuando se finalice el amarre y se ha colocado los retardos de superficie debemos revisar las conexiones de cada uno de los taladros, y de los retardos de superficie, dos y hasta tres veces, lo cual se realiza media antes del disparo.
- Finalizado el paso anterior, se unirá la malla de voladura a la línea silenciosa y esta deberá ser de 750 m, para poder llegar hasta el punto asignado de voladura (fuera del radio de influencia).

Despeje del radio de influencia con vigías

- El radio de influencia establecido para este proyecto es de 300 m para equipos y 500 m para personas y animales.
- El Supervisor responsable del proceso de voladura, solicitará autorización al jefe de canteras del Contratista para dar inicio al Protocolo de Voladura y liberación de área de influencia, tanto de equipos, animales y personas, ya sean trabajadores o personal ajeno al proyecto.
- El Supervisor de voladura, realizará el barrido de toda el área de influencia, este barrido se realiza con una unidad vehicular, dotada de sirena o megáfono. El

barrido se realizará por toda el área de influencia en 03 oportunidades, con la sirena o megáfono alertando sobre el proceso de voladura.

- El supervisor de construcción del Contratista u otra Sub contratista que esté realizando trabajos dentro del radio de influencia, deberá confirmar la salida de su equipo y personal fuera del radio de influencia e informará por radio al Supervisor responsable de la voladura.
- Los vigías autorizados deberán iniciar el despeje, desde la malla de voladura cargada hasta los puntos asignados, según el plano de radio de influencia de la zona de Voladura.
- Los vigías deben retirar a toda persona o animal que esté dentro del radio de influencia a más de 500 m.
- El Supervisor responsable de los trabajos de voladura deberá monitorear el despeje del área de influencia realizado por las vigías, quienes informarán el avance de barrido o algún contratiempo hasta su llegada al punto designado.
- El Supervisor responsable del proceso voladura deberá confirmar el cierre de vías con los vigías y comunicar al Jefe de Producción OHLA.
- En Alerta Amarilla y habiéndose cumplido los pasos anteriores el Supervisor de voladura, solicitará autorización al Jefe de Canteras del Contratista, para iniciar la conexión entre la línea silenciosa y la pistola eléctrica para iniciar el chispeo y detonar la malla de disparo.
- En alerta naranja, si aún no se ha culminado con el carguío de taladros, evacuar el personal de Voladura y todo el personal que se encuentre dentro del radio de influencia de la voladura; a una distancia mínima de 500 metros hasta que se tenga las condiciones climáticas para ejecutar la tarea.
- Si el proyecto está cargado y amarrado al 100%, se tiene despejado al radio de influencia y las vías cerradas y se presenta Alerta Naranja se procederá con la activación del disparo, los vigías deberán contar con refugios cernamos.
- En caso de alerta roja, se suspende todo el proceso de voladura y los vigías toman el control de los radios de influencia, siempre dentro de un refugio autorizado y mediante comunicación radial.
- Se debe contar de forma obligatoria con un vehículo con capacidad suficiente para refugio y transporte del personal de disparo en caso de que se presenten tormentas eléctricas.

Ejecución del disparo

- Proponemos códigos para no mencionar todo el nombre de una persona o su

cargo, tal como sigue:

- O1 = Responsable de Producción del frente de trabajo del Contratista.
- B1 = Supervisor de Voladura de la subcontratista.
- B2 = Supervisor de campo de la subcontratista de perforación y voladura.
- S1 = Supervisor de SST de la subcontratista.
- V1, V2, ..., Vn = Vigías de Voladura.

Descripción del Proceso.

- El supervisor de voladura (B1) deberá ubicarse en un lugar, tal que le permita una buena comunicación con los diferentes participantes y vigías que participan en el proceso, así como visualizar toda el área del disparo.
- El Supervisor de voladura (B1) comunicará a todo el personal de operaciones por radio, del inicio del proceso de Voladura en el canal correspondiente y solicitará el silencio radial.
- El Supervisor de voladura (B1) hará el conteo de los vigías, asegurándose que todos estén listos y preparados en su posición; hasta culminar con todos los vigías.

Ejemplo:

B1: Vigía 01, confirmar su posición.

Vigía 01: B1, Vigía 01, se encuentra en la posición indicada.

- El Supervisor de voladura (B1) indicará a los vigías para el cierre de todos los accesos usando las radios correspondientes para que todo el personal se encuentre informado.
- El Supervisor de voladura (B1) pedirá la confirmación radial a los vigías, que en forma ordenada reportarán el estado de sus posiciones asignadas.

Ejemplo:

B1: Vigía 01, cual es el estado de tu área.

Vigía 01: Acceso cerrado y controlado.

- Confirmado el punto anterior, el Supervisor de voladura recibirá el aviso del Supervisor de Seguridad que el área de influencia del Disparo esta libre y despejada.

Ejemplo:

B1: Atención a todas las Áreas, vamos a dar inicio al Proceso de Voladura, para lo cual solicitamos el silencio radial a todo el personal, dejando la radio libre para uso exclusivo del personal de Voladura hasta concluir con el Disparo.

B1: B2, Disparo N° 001, ¿está listo?

B2: Disparo listo.

B1: B2 procede con la conexión entre línea silenciosa y pistola eléctrica.

B2: Copiado, - y confirma el amarre a B1- Amarre final realizado.

B1: Correcto vamos a iniciar a la cuenta regresiva de 5, 4, 3, 2, 1 y FUEGO.

B1: Disparo realizado esperamos los 5 minutos.

- Si en caso no detona el disparo, debemos permanecer 15 min. en los puntos de cierre de los vigías hasta que el Supervisor de voladura de la subcontratista autoriza el ingreso a la zona del disparo al Capataz/Operario de Voladura, para determinar porque no se inició el disparo y proceder con un segundo chispeo, toda esta actividad se realiza en coordinación constante con el responsable de Producción y Seguridad del Contratista.
- Si detona el disparo, pero durante la inspección solo una parte del disparo ha detonado y otra parte sigue intacta, se procederá con un segundo chispeo en plena coordinación con el responsable de Producción y Seguridad de la subcontratista y Contratista.
- Si ocurriera cualquiera de los dos casos anteriores, el Supervisor voladura de la subcontratista realizará una investigación detallada para determinar la causa que originó este incidente de alto potencial y tomar medidas correctivas/preventivas de forma inmediata

Inspección de la voladura finalizada y liberación de área

- Cuando se tenga la certeza de que el disparo se ha producido, luego de la disipación de los gases y polvo, pasado los 5 minutos de la detonación, el B1 solicitará autorización al O1 para poder ingresar a la zona de voladura.
- Una vez concedida la autorización ingresarán al área de voladura, conjuntamente con B2 para verificar la voladura.
- El personal que ingresa a la zona de voladura deberá hacerlo con sus respectivos protectores respiratorios.
- En el momento de ingresar se debe inspeccionar la parte central del disparo, no caminar al pie del talud superior y en la zona de la cresta caminar a un mínimo de 20m

- La verificación es visual y por lo tanto la inspección es de manera general.
- Una vez realizada la verificación se comunicará de la siguiente manera.

Ejemplo:

B1: Atento O1, se notifica: Disparo N° 001, terminado sin novedad.

B1: Atención Seguridad, Responsable de Producción, el disparo se ha terminado sin novedad.

B1: Atención Vigías, Disparo terminado, pueden liberar sus puntos de cierre de accesos, reportarse en forma radial y ordenada.

6. LINEAMIENTOS DE CALIDAD

Se vigilará y comprobará que las operaciones incluidas en esta unidad de obra se ajusten a lo establecido en los planos aprobados para construcción, especificaciones técnicas, presente procedimiento, y buenas prácticas constructivas.

- Todos los equipos de medición y ensayo que se utilicen deberán contar con su Certificado de Calibración vigente, con una vigencia no menor a seis meses.
- Se revisarán todos los equipos de medición y ensayo y la vigencia de sus certificados de calibración, al momento de su uso, y su respectiva trazabilidad de calibración.
- Se verificará que el área de explotación de la cantera haya sido liberada topográficamente antes del inicio de las actividades de voladura.
- Se verificará el levantamiento topográfico antes y después de cada voladura para cuantificar el volumen explotado.
- Los trabajos se realizarán con planos aprobados para construcción y con el mapa de influencia de la voladura a escala aprobado por el Contratista.
- Se verificará la información técnica (número de taladros, factor de potencia, sistema de detonación, etc.)
- Los materiales explosivos y otros accesorios deben contar con sus respectivos certificados de calidad.
- El Subcontratista enviará al Contratista todos los viernes la Notificación de Pruebas o Inspección (NPI) con los sellos y firmas completos, y todos los miércoles la Notificación de Resultado de Prueba o Inspección (NRP) con los sellos y firmas completos.
- Se realizará la verificación de los equipos topográficos cada 30 días en campo, según instructivo del Contratista, verificación de equipos topográficos del Contratista.

- Si algún equipo sufriera golpes, haya estado en contacto con agua, u ocurriese algún accidente que altere su funcionamiento, éste será retirado de campo y sometido a una evaluación y/o calibración; y remplazado por un equipo operativo y calibrado.
- Los Procedimientos, instructivos y planes serán difundidos a todo el personal y se generarán los registros de capacitación correspondientes y se enviarán al área de Calidad como evidencia.
- Los registros de campo (protocolos) será generados de acuerdo al Plan de Inspección y Prueba Aprobado.
- Se debe llevar el control del nivel de pérdida (material no arrancado en la voladura) en %. De esta forma es posible cuantificar de forma directa el material no arrancado. Debe efectuarse un control permanente, de las partes críticas de los sistemas que comprometen la eficiencia de los equipos de perforación, los cuales deben encontrarse en buenas condiciones, antes de comenzar la operación
- Respetar las recomendaciones en la operación del equipo para no producir daños mecánicos en él.
- La verificación de los trabajos de post voladura, fragmentación, desplazamiento, distribución correcta de la energía y control de vibraciones y proyecciones.

7. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- Todo el personal involucrado en la tarea deberá de usar los EPPs exigidos en el sitio de acuerdo a los riesgos propios de cada lugar de trabajo.
- Cuando se realicen trabajos en altura o cerca de excavaciones y pendientes pronunciadas, se contará con un sistema de protección contra caídas de acuerdo a los estándares del proyecto.
- Durante la presencia de tormentas eléctricas el personal seguirá estrictamente el estándar del proyecto.
- Cuando estén realizando trabajos en lugares alejados contarán con una movilidad disponible durante todo el turno; además de una radio o teléfono. El supervisor de los trabajos difundirá la ubicación del refugio más cercano a todo el personal antes del inicio de trabajos.
- Todos los materiales peligrosos o sustancias químicas contarán con su respectiva MSDS (hoja de seguridad del producto); los usuarios interpretarán cabalmente esta información y estará incluida en el análisis de la actividad.

7.1. Medidas de Seguridad para Trabajos de Voladura

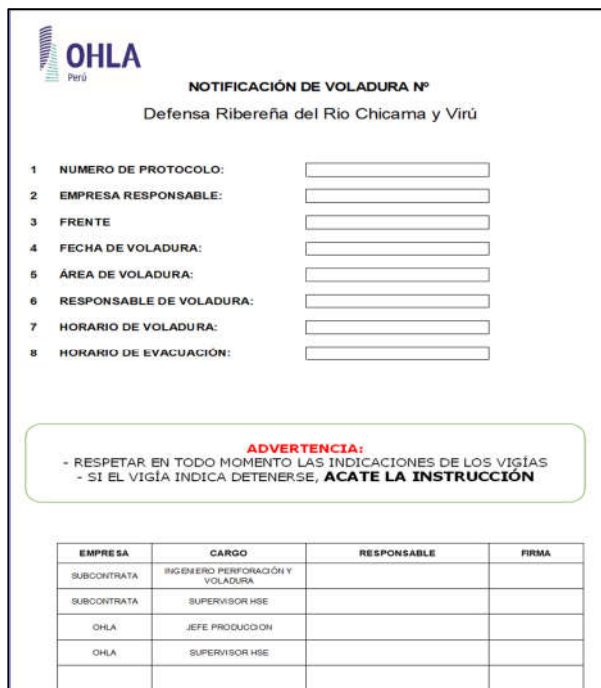
7.1.1. Protocolo de voladura

El protocolo de voladura, es un documento que indica todos los pasos obligatorios que se debe seguir para ejecutar una voladura de manera segura y eficaz.

El protocolo a presentar constará de las siguientes partes:

- Hoja 1: Hoja presentación, indica el lugar y hora del disparo.
- Hoja 2: Diseño de carga por taladro.
- Hoja 3: Diseño de secuencia de salida.
- Hoja 4: Consumo de explosivos.
- Hoja 5: Lista de participantes en meeting.
- Hoja 6: Línea de tiempo de proceso de voladura.
- Hoja 7: Plano de radio de influencia.

Este documento debe ser aprobado por el cliente en este caso OHLA, antes de su ejecución.



Formulario de Notificación de Voladura N°

Defensa Ribereña del Río Chicama y Virú

1 NUMERO DE PROTOCOLO:

2 EMPRESA RESPONSABLE:

3 FRETE

4 FECHA DE VOLADURA:

5 ÁREA DE VOLADURA:

6 RESPONSABLE DE VOLADURA:

7 HORARIO DE VOLADURA:

8 HORARIO DE EVACUACIÓN:

ADVERTENCIA:

- RESPETAR EN TODO MOMENTO LAS INDICACIONES DE LOS VIGÍAS

- SI EL VIGÍA INDICA DETENERSE, **ACATE LA INSTRUCCIÓN**

EMPRESA	CARGO	RESPONSABLE	FIRMA
SUBCONTRATA	INGENIERO PERFORACIÓN Y VOLADURA		
SUBCONTRATA	SUPERVISOR HSE		
OHLA	JEFE PRODUCCIÓN		
OHLA	SUPERVISOR HSE		

Figura N° 01. Hoja 1 - Protocolo de Voladura.

7.1.2. Plano de radio de influencia

El modelo de plano se muestra en la figura N° 25, este se debe anexar al protocolo de voladura y se presenta 48 horas antes para su revisión, en el cual se va a detallar el lugar exacto de la voladura, incluyendo malla de perforación y área de influencia, esta distancia servirá para evacuar a un lugar seguro a personas (500m) y equipos (300m).

Se colocará un vigía por cada punto de acceso a la malla de voladura, este vigía debe contar con radio y señalización para bloqueo de vías, además de contar con unidades vehiculares para realizar el cierre de vías de manera completa.

Deben estar mapeadas también estructuras sensibles cerca de la zona de voladura.

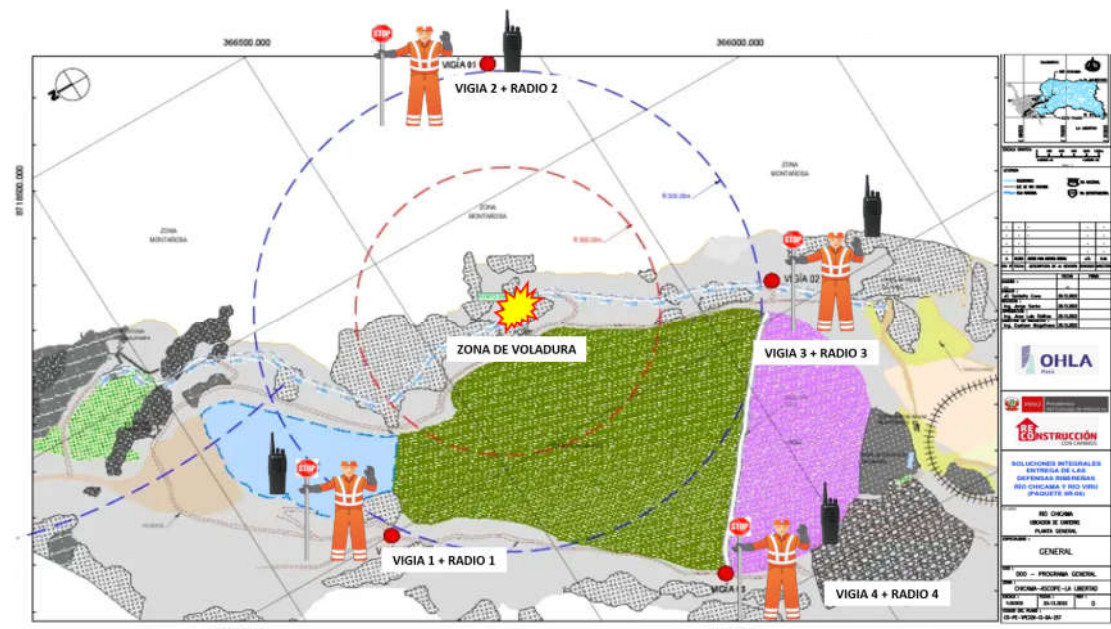


Figura N° 02. Plano de radio de influencia de voladura.

7.1.3. Transporte de explosivo

El vehículo que transporte explosivos para los trabajos de voladura, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberá estar en óptimas condiciones mecánicas y eléctricas, con la carrocería firmemente unida al chasis y su interior recubierto con goma o madera, de tal modo que no produzca chispas. En caso contrario se usarán cajones de madera (revestidos con pintura ignífuga) confeccionados especialmente para estos fines. Es importante considerar que tanto el vehículo que transporta explosivos, como el cajón deben ser aprobados por la supervisión.
- Deberá llevar cadena de seguridad a tierra para descargar la electricidad estática, y portar 02 extintores contra incendio.

- La distribución de la carga sobre el vehículo será de tal forma, que no tenga lugar a desplazarse en su carrocería. Los explosivos deberán transportarse en sus envases originales de fábrica, y los detonantes u otro tipo de iniciadores jamás deberán ser transportados junto a otro explosivo.
- La carga máxima será un 80% a la indicada por los fabricantes del vehículo.
- El vehículo cargado con explosivo no podrá transportar ningún otro material o herramienta sin autorización emitida por SUCAMEC

Respecto del transporte

- El camino en que se utilizará el vehículo cargado con explosivo será siempre el más corto y de menor tráfico.
- La velocidad máxima no deberá exceder los 40 kilómetros por hora [km/hr], evitando golpes y sacudidas.
- Quedará estrictamente prohibido transportar personal en el vehículo junto con los explosivos.



Figura N° 03. Vehículos para transporte de explosivos.

7.1.4. Manipulación de explosivos

Para el manejo de explosivos en minas explotadas a rajo abierto, se tendrá en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- Todo personal que participe en estas actividades, debe contar con su licencia de manipulador vigente, emitida por la SUCAMEC.
- El personal involucrado es capacitado en las acciones preventivas a tomar con respecto a la seguridad en la actividad, en concordancia al Manual de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- El transporte manual de explosivos en minas en trabajos en superficie o cielo abierto, debe realizarse por el centro del banco para prevenir cualquier

desprendimiento de roca desde bancos superiores y evitar caída por desplazamiento de bermas.

- Cuando se traslade explosivos, se deberá paralizar cualquier trabajo que se esté realizando en bancos por donde deba pasar el vehículo, como también las actividades que se realicen en diferentes cotas del tajo o cantera.
- Se debe evitar el tránsito con explosivos por sectores que presenten desmoronamiento y desprendimiento de rocas susceptibles de generar accidentes, como asimismo donde las paredes y “crestas” de los bancos presenten inestabilidad.
- Ante la presencia o proximidad de tormentas eléctricas, nevazones, ventiscas y vientos sobre 100 [km/hr], se debe suspender la operación de carguío de explosivos y cualquier manejo de ellos.

8. LINEAMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE

- Previo al ingreso o explotación de las canteras, deberán haberse realizado las actividades de recuperación de especies vulnerables de flora (cactáceas). Así como ejecutar el ahuyentamiento de fauna silvestre, que consiste en realizar ruidos con un megáfono a fin de ahuyentar a los animales.
- Los materiales explosivos deberán manejarse de acuerdo a la normativa nacional aplicable, y deberán considerarse como materiales peligrosos por lo que deberán aplicarse los controles especificados en el Procedimiento de Manejo de Materiales Peligrosos, por lo que en lugar de trabajo deberán considerarse controles para el transporte, almacenamiento, manipulación de materiales peligrosos. Además de contar con un kit anti derrame implementado en la zona.
- En la zona durante el proceso de voladura deberá encontrarse presente al menos dos brigadistas contra derrames, a fin de poder atender oportunamente cualquier evento relacionado a derrames.
- Si la zona de voladura está ubicada en áreas cercanas a cascos urbanos, manantiales de agua, infraestructuras y torres de alta tensión se evaluará trabajos con controles adicionales para evitar proyección de rocas.
- Deberá contar en la zona de voladura con un punto de acopio de residuos sólidos de acuerdo con la NTP 900.058:2019 Código de colores para dispositivos de almacenamiento de residuos sólidos.
- Los residuos producto de este proceso como: cajas, bolsas, cables eléctricos, tubos PVC, carretes de plástico, entre otros, se ordenarán y se segregarán de acuerdo a las características de cada residuo generado.

- La frecuencia de disposición de los residuos estará en función a la cantidad generada que se almacena en cada proceso de disparo.
- Finalmente, el personal involucrado en la tarea realizará orden y limpieza del área disponiendo todos los residuos sólidos en los respectivos tachos de colores.

9. ANEXOS

- Anexo N° 01: CO-PE-1PE326-PR-PR-005-Anexo01 Formato de Remisión de Ingreso y Egreso de EMR.