



CENTINELA  
ANTOFAGASTA MINERALS

# PROCEDIMIENTO TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE

CEN-PO-GMI-SPT-002\_v05

---

Sistema de Gestión Integrado Centinela

Procedimiento Operacional

Versión 05

---

Agosto

2021

### ANTECEDENTES GENERALES

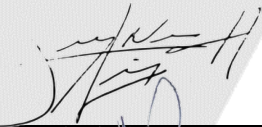
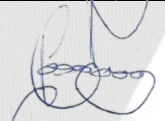
<b>TÍTULO</b>	<b>PROCEDIMIENTO TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>CEN-PO-GMI-SPT-002</b>	<b>VERSIÓN</b>	05
Gerencia Operaciones Mina – Superintendencia Perforación y Tronadura			


<b>FECHA CREACIÓN</b>	<b>FECHA ULTIMA REVISIÓN</b>	<b>FECHA PRÓXIMA REVISIÓN</b>
01/06/2015	13/08/2021	13/08/2023

### CONTROL DE MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

Número de Revisión	Número de Páginas	Número de secciones	Fecha de Modificación
00	21	09	01/06/2015
01	25	09	15/02/2017
02	44	09	01/10/2018
03	44	09	21/03/2019
04	44	09	13/08/2021


### DETALLE DE PARTICIPANTES

ROL	NOMBRE	CARGO	FIRMA
<b>Elaborador</b>	Jorge Núñez	Superintendente Perforación y Tronadura	
<b>Aprobador</b>	José Fernández	Gerente Mina	

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


## ÍNDICE

<b>1. PROPÓSITO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>5</b>
3.1 Cargos. ....	5
3.2 Responsabilidades respecto de este procedimiento. ....	6
<b>4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....</b>	<b>14</b>
5.1 Seguridad.....	14
5.1.1 Análisis de Riesgos.....	14
5.1.2 Estándar y Herramientas de Seguridad que deben ser identificados y aplicados según la tarea a ejecutar .....	17
5.1.3 Controles de ingeniería. ....	18
5.1.4 Controles de gestión. ....	20
5.1.5 Controles a las personas. ....	23
5.2 Proceso - Operación paso a paso Tronadura / Tarea .....	27
5.2.1 Planificación y diseño de la tronadura. ....	28
5.2.2 Operación de carguío de pozos con explosivos. ....	28
5.2.3 Difusión del plan de tronadura diario.....	31
5.2.4 Evacuación por tronadura. ....	32
5.2.5 Acciones previas y detonación de la tronadura. ....	35
5.2.6 Consideraciones finales post tronadura .....	37
5.3 Proceso - Operación paso a paso Ingreso Equipos Post Tronadura Borde/ Tarea. 37	
5.3.1 Recepción del área post tronadura de borde.....	37
5.3.2 Revisión de la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde .....	38
5.3.3 Habilitación de la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde .....	39

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

5.3.4 Autorización de ingreso a la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde. 39

<b>6.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....</b>	<b>40</b>
<b>7.</b>	<b>REGISTROS .....</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>BITÁCORA DE MODIFICACIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

## 1. PROPÓSITO.

Establecer, estandarizar y normar la secuencia segura de pasos a seguir en el proceso de tronadura y su evaluación post tronadura, considerando la interacción de todo el personal de Minera Centinela MC y los de la Empresa Provedora de Explosivos (EPE) para desarrollar en forma continua los procesos productivos y requeridos por el área mina.

## 2. ALCANCE.


Todas las actividades operacionales que involucra el proceso de tronadura, que se inician en el momento en que se termina la perforación y comienza la preparación del patio para cargar los pozos perforados, termina cuando se produce la detonación de los pozos cargados, se realiza la revisión post tronadura y se libera el área de evacuación.

Asimismo, el alcance de este procedimiento rige para todo el personal, colaboradores (EPE), visitas y demás personas que pertenezcan o presten servicios en el área mina de Minera Centinela, vinculados al almacenamiento, transporte, manipulación y uso de explosivos.

## 3. RESPONSABILIDADES.

### 3.1 Cargos.

- **Gerente General:** Profesional que administra todos los recursos de Minera Centinela.
- **Gerente de Operaciones:** Profesional encargado de administrar las áreas operacionales, para asegurar el cumplimiento de los programas de producción y presupuestos comprometidos.
- **Gerente de Minas:** Profesional encargado de administrar el área mina, para asegurar el cumplimiento de los programas de producción y presupuestos comprometidos.
- **Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO):** Profesional a cargo de asesorar a las áreas, para el control de los riesgos.
- **Superintendente de Perforación y Tronadura:** Profesional del área de la Ingeniería, que integra el equipo de la Gerencia Mina reportando directamente al Gerente de Minas. Encargado de liderar los procesos de Perforación y Tronadura con el propósito de asegurar los resultados requeridos en seguridad, planes operativos, fragmentación, estabilidad de taludes y remanentes entre otros.
- **Asesor de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO):** Profesional con certificación SERNAGEOMIN A o B, encargado de asesorar y supervisar el desarrollo del sistema de gestión de riesgos de la compañía.
- **Jefe de turno de Perforación y Tronadura:** Profesional, con jerarquía de supervisor, encargado de gestionar el desarrollo de las actividades de perforación y tronadura con el objetivo de lograr los programas de producción comprometidos.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- **Instructor:** Persona con experiencia y certificaciones, encargado de administrar el proceso de aprendizaje continuo de los operadores, para lograr los estándares operacionales que permita cumplir con los programas de producción en forma eficiente.


### 3.2 Responsabilidades respecto de este procedimiento.

#### ❖ Gerente de Minas:


- Aprobar el presente procedimiento.
- Autorizar la difusión del presente procedimiento.
- Liderar, impulsar y promover el cumplimiento y aplicación de las disposiciones que establece el presente procedimiento.
- Liderar, impulsar y promover en los Superintendentes, Supervisores, Jefes de Turnos realicen inspecciones y liderazgo en terreno para verificar la ejecución segura de las diversas tareas vinculadas al proceso de tronadura.
- Gestionar que las áreas de Planificación y Geotecnia cumplan con sus responsabilidades en este procedimiento respecto de los estándares de diseño y estabilidad de la mina y condiciones de caminos (controles de ingeniería, de gestión y control a las personas)
- Gestionar que las áreas de Mantenimiento, Servicios Generales, y área Eléctrica cumplan con sus responsabilidades en este procedimiento respecto de condiciones de operación de equipos, maquinarias e instalaciones. (controles de ingeniería, de gestión y control a las personas)
- Gestionar que las áreas Administrativas, Servicios Generales y de Recursos Humanos cumplan con sus responsabilidades en este procedimiento respecto de los aspectos administrativos, condiciones básicas y de capacitación del personal respectivamente.
- Gestionar que el Área de SSO, realicen actividades de verificación, asesoría y capacitación para la correcta aplicación del presente Procedimiento Operacional.

#### ❖ Superintendente de Perforación y Tronadura:

- Revisar el presente procedimiento.
- Proporcionar los recursos necesarios para su aplicación.
- Asegurar su difusión y entendimiento a todo el personal involucrado.
- Realizar actividades de inspección y verificación documental y en terreno de las operaciones de tronadura que permita identificar desviaciones, condiciones y acciones peligrosas y aplicar medidas correctivas en terreno y en este procedimiento.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Liderar, promover y verificar el cumplimiento y aplicación de las disposiciones que establece el presente procedimiento.
- ❖ Planificador Mina Corto Plazo:
- Entregar oportunamente la secuencia de tronaduras ya sean de mineral o estéril asociado al plan semanal.
- ❖ Jefe Turno Carguío y Transporte:
- Asumir la responsabilidad total de la ejecución de cierre y evacuación del proceso de tronadura.
  - Realizar la cuenta regresiva para la detonación de los disparos planificados.
  - Tener capacidad de comunicar y coordinar en forma efectiva el desarrollo del proceso de tronadura para que ésta se realice en forma segura en las etapas de evacuación y detonación.
  - Aplicar en terreno el presente procedimiento.
- ❖ Jefe de Turno Perforación y Tronadura:
- Liderar y difundir e Instruir al personal a su cargo en el presente procedimiento.
  - Supervisar el cumplimiento y aplicación de las disposiciones que establece el presente procedimiento.
  - Verificar que los trabajadores de la EPE se encuentren capacitados para la manipulación de explosivos, además comprobar que tengan vigente su licencia de manipulador o programador de explosivos según corresponda al cargo.
  - Verificar que los operadores de equipos de la EPE estén autorizados por el área de desarrollo de empleados de MC (Instructores) para operar los equipos de transporte de explosivos, que cuente con Licencia Municipal y la respectiva Licencia Interna otorgada por MC.
  - Verificar la instrucción al personal de colaboradores y otras áreas mediante controles periódicos dejando registro de ello.
  - Participar de las revisiones de los procedimientos en periodos definidos o cuando el desarrollo de la actividad lo amerite, de mantener información oficial y actualizada.
  - Asegurar el cumplimiento de los controles críticos de seguridad (HVCC, PSGCC, ART, verificaciones en terreno, etc.) y recomendar mejoras a este procedimiento.
  - Realizar análisis ART 360° en conjunto con personal involucrado en tareas no rutinarias y/o cuando las condiciones de la actividad lo ameriten.
  - Asumir la responsabilidad total de la ejecución del carguío, amarre, detonación de tronadura y posterior revisión de esta.


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Entregar a los jefes de áreas el plano de las tronaduras con los radios de influencia y cierres teniendo como base las distancias mínimas de evacuación establecidas. Estos planos deberán ser entregados todos los días en reunión de coordinación de tronadura.
- Garantizar el apoyo técnico oportuno a todas las variables de sus competencias relacionadas a la tronadura.
- Coordinar y controlar continuamente los trabajos realizados por personal relacionados al proceso de tronadura, además de coordinar con los supervisores de Servicios Mina, C&T, y Gestión Operativa para apoyar el desarrollo eficiente de las tareas relacionados a la tronadura.
- Controlar las actividades de la empresa proveedora de explosivo y asegurar la ejecución segura de las labores.
- Cumplir con el plan semanal de tronaduras de acuerdo con los diseños establecidos, administrando los recursos en forma eficiente y sistemática.
- Es responsable por todas las actividades preventivas que se han programado en la gerencia de minas.
- Realizar actividades de inspección y verificación documental y en terreno que permita identificar desviaciones, condiciones y acciones peligrosas y aplicar medidas correctivas en terreno y en este procedimiento.
- Es responsable de asegurar la entrega oportuna y de acuerdo con las especificaciones técnicas, los planos de amarre e iniciación de la tronadura en relación con el programa diario. Además de supervisar en terreno la ejecución de la tarea.
- Verificar que el área amagada se encuentra libre de personas.
- Evaluar el resultado de las tronaduras, sobre todo ratificar la detonación de la totalidad de los detonadores programados en caso de que se utilicen detonadores electrónicos.
- Definir técnicamente las distancias de evacuación para equipos y personas.
- Definir el sistema a emplear para el inicio del disparo (guía a fuego, línea de iniciación nonel o iniciación electrónica).
- Coordinar la secuencia de salida de los disparos.

❖ **Ingeniero Planificación Perforación y Tronadura:**

- Establecer la planificación de la perforación y tronadura en función del plan de extracción de corto, mediano y largo plazo y asesorar técnicamente y en materias de seguridad el proceso de perforación y tronadura.
- Participar de las revisiones de los procedimientos en periodos definidos o cuando el desarrollo de la actividad lo amerite, de mantener información oficial y actualizada.



	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Realizar actividades de inspección en terreno que permita identificar desviaciones, condiciones y acciones peligrosas y aplicar medidas correctivas en terreno y en este procedimiento.
- Realizar revisiones y mejoras al proceso de producción que permita a través de nuevas tecnologías y/o metodologías realizar en forma más eficiente y segura las actividades de este proceso unitario.

❖ Supervisor EPE:


- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Supervisar el cumplimiento y aplicación de las disposiciones que establece el presente procedimiento.
- Tener capacidad de coordinar y supervisar la tarea de carguío de explosivos y detonación de la tronadura en forma segura.
- Dirigir el carguío de pozos de acuerdo con la normativa legal e interna.
- Tener la capacidad de detectar peligros y generar las medidas de control para minimizar los riesgos durante la operación de carguío de explosivos, detonación y revisión post tronadura.
- Coordinar con el Jefe de Turno de perforación y tronadura el amarre final de los pozos y a la línea de iniciación al disparo, retiro de su personal, secuencia de iniciación y revisión del área post tronadura.

❖ Asesor en Prevención de Riesgo EPE:

- Es responsable de asesorar en la confección de este procedimiento y de capacitar al personal de la empresa de servicio de tronadura. A su vez, es responsable de realizar controles y aseguramiento periódicos en terreno cada vez que se aplique este procedimiento.

❖ Operadores, trabajador de MC y EPE:

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Contar con las licencias para operar equipos y/o manipular carga, las cuales deben estar vigentes y aprobadas por MC.
- Poseer la capacidad de identificar riesgos en terreno para el descubrimiento de líneas de iniciación de tiros quedados y comunicar al operador de equipo de excavación.
- Iniciar la evacuación del área mina 30 minutos antes del horario programado para la detonación, si por alguna razón deben permanecer en la zona, comunicarlo a su supervisor directo y Jefe de Turno P&T, quien dará las instrucciones pertinentes.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

❖ **Loros Vivos:**

- Conocer, aplicar y cumplir el presente procedimiento.
- Evitar el acceso de personas o equipos al área de influencia de la tronadura.
- Permanecer en el lugar hasta que sea retirado por el supervisor que lo dejó en el lugar de cierre.
- Estar atento a las condiciones de preparación y ejecución de la tronadura.
- Comunicar cualquier irregularidad observada al supervisor que lo asignó como loro vivo.
- Deberá estar de pie en el lugar (no arriba de equipos o vehículos) con sus elementos de protección personal, portar una banderola de color negro con amarillo y además una radio de comunicaciones en frecuencia de operaciones.
- Haber sido instruido en la tarea de “loro vivo”.
- Tener la capacidad de identificar y comunicar cualquier irregularidad al supervisor que lo asignó como loro vivo.
- Conocer, aplicar y cumplir el presente procedimiento.

#### 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Amarre:** Unión de pozos de una malla bajo una secuencia determinada.


**Área de evacuación o amagada:** Zona que abarca un radio mínimo de 500 m alrededor de la tronadura, medidos horizontalmente desde su contorno en el plano de avance diario de la mina, en cuyo interior no deben permanecer personas al momento de iniciar el disparo. En el interior de esta área existirá un área de evacuación para los equipos.

**Área Mina:** Se define como área mina a todos los sectores donde se efectúan operaciones de explotación (estériles, mineral), botaderos, canchas de stock, acceso a sector de chancado, estación de combustibles para equipos mineros, talleres de mantención, estacionamientos de equipos de producción y otros similares que se indiquen como tales.

**Banco:** Plataforma y talud que se empieza a formar a medida que se profundiza en el desarrollo de la mina.

**Berma o Pretil:** Cordón de material estéril o mineral, empleado para formar un parapeto que cumple la función de definir el límite de sectores y/o caminos.

**Cierre:** Bloqueo de un acceso al área amagada de una tronadura, el cual es realizado por una persona perfectamente instruida (loro vivo), o una barrera física con letreros de tronadura.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

**Cresta de Banco:** Es el borde superior de un banco y que está constituido por el vértice de dos (2) superficies libres, una horizontal y otra vertical, que se prolongan en longitud según sea el diseño de la mina.

**Detonación:** Reacción química exotérmica muy rápida asociada con alta temperatura y alta presión. El fenómeno se propaga como una onda llamada detonación, con velocidades que varían desde unos pocos metros por segundo (1.000 m/s) hasta unos 8.000 m/s, dependiendo de las características del explosivo y de la geometría de la carga.


**EPP:** Los Elementos de Protección Personal, son un conjunto de elementos y dispositivos diseñados para proteger las partes del cuerpo que se encuentran expuestos a riesgos durante el ejercicio de una labor. Los elementos básicos de protección personal para ingresar al área mina, son:

- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Guantes de seguridad
- Protección contra radiación solar ultravioleta, bloqueador solar y gorro legionario.
- Chaleco reflectante.
- Protector respiratorio con filtros, de acuerdo con el agente químico o físico presente en la tarea a realizar.
- Protector auditivo, para todas las personas expuestas a más de 79 decibeles.
- La ropa de trabajo y de abrigo deberá ser de un color de alta visibilidad, con huinchas reflectantes, de acuerdo con norma chilena; en caso contrario, deberá el trabajador usar chaleco con dichas características.
- Aquellos trabajadores que, por prescripción médica requieran lentes ópticos, la empresa deberá proporcionarles “lentes ópticos de seguridad”, sin costo alguno para ellos.
- Radio de comunicaciones.

**Equipos de Emergencia:** Se calificarán como equipos de emergencias los siguientes vehículos: ambulancias, carro de rescate, camiones aljibes y en que se encuentren atendiendo una situación de emergencia.

**EPE:** Empresa proveedora de explosivos.

**Evacuación:** Actividad de verificación del abandono de las personas de los sectores amagados por la tronadura y ubicación correcta de los equipos.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

**Explosivo:** Cualquier mezcla química que reacciona a alta velocidad para liberar gas y calor, causando de este modo, grandes presiones. Los explosivos industriales son mezclas de cuerpos sólidos y líquidos.

**ART 360°:** Análisis de Riesgos del Trabajo (Ex HCR 360°).

**HVCC:** Hoja de verificación de control crítico de fatalidad.

**PSGCC:** Prácticas seguras de gestión de controles críticos.

**Línea de Iniciación:** Dispositivo con el cual el supervisor de la EPE inicia la detonación de los pozos, sea éste un cable eléctrico para iniciación electrónica, o un tubo de choque para iniciación nonel (LIN).

**Iniciación:** Acción de detonar un alto explosivo por medio de un dispositivo mecánico, eléctrico u otro medio.

**Loro Vivo:** Persona designada para realizar el cierre e impedir el acceso de personas al área de evacuación de las tronaduras, debiendo estar perfectamente instruida sobre las funciones que realizará.

**Malla de Perforación:** Representación gráfica de la distribución de los pozos, contiene la información necesaria para desarrollar la actividad de perforación.

**MC:** Minera Centinela.

**Pata de Banco:** Sector inferior de un banco, queda definido por la intersección de dos (2) superficies (caras libres) que representan el piso y el talud de un banco.

**Patio de Perforación:** Superficie en donde se realizará la operación de perforación. Esta zona debe cumplir con una serie de requisitos que deben ser controlados y asegurados a través de la cartilla de verificación de entrega y recepción de áreas de perforación.


**PEE:** “Punto de Encuentro Emergencia”, lugar donde se resguarde la integridad de los trabajadores.

**Posible Tiro Quedado (PTQ):** Pozo con probabilidad de no haber sido iniciado y que debe ser tratado, para todos los efectos, como si no hubiese detonado.

**Punto de conexión:** Punto cercano al disparo donde se conecta el amarre con la línea de iniciación.

**Punto de inicio:** Punto donde se inicia la tronadura por parte de la EPE, a una distancia segura.

**Plano (de amarre):** Diagrama de conexión de los pozos a tronar.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

**Rajo:** Unidad de operaciones del área mina.

**Sistema de detonación:** Tecnología que permite a través de detonadores de alta potencia, la iniciación y secuenciamiento (tiempo) de un alto explosivo. Los sistemas de detonación utilizados en MC pueden ser tanto electrónicos como pirotécnicos.

**Sistema Pirotécnico:** Metodología de detonación de tronaduras que utiliza como herramienta principal de iniciación al detonador pirotécnico. Este dispositivo contiene en su interior un sistema de retardo pirotécnico el cual de acuerdo con su longitud entrega un tiempo fijo no programable.

**Sistema electrónico:** Metodología de detonación de tronaduras que utiliza como herramienta principal de iniciación del detonador electrónico. Este dispositivo está compuesto por un cable descendente de acero de 2-vías, un tapón de sello, una placa de circuito impreso con separación de energía para la programación e iniciación (doble condensador), un fusehead, una cápsula de aluminio y una carga explosiva primaria y secundaria. Además, el circuito está recubierto con resina para soportar presiones dinámicas. Es programable entre un rango de 0 a 14.000 milisegundos, con incrementos de 1 milisegundo. Puede comunicarse en forma bidireccional con los otros componentes del sistema entregando gran confiabilidad al momento de la detonación.

**Sondaje:** Se efectúa con el fin de perforar el suelo, mediante la apertura de orificios de diámetro pequeño para la exploración de minerales.


**Tiro quedado:** Carga o parte de una carga explosiva, que por alguna razón no detonó como estaba planeado y del cual se tiene certeza que la prima está activa o intacta.

**Tronaduras de borde:** Disparos que por su ubicación límite, pueden generar condiciones de riesgo para zonas y accesos de cotas inferiores. Jefe de Turno P&T y geotécnico operativo para cada disparo deben revisar esta condición ver subcapítulo 5.3.

**Tronadura Primaria:** Es aquella realizada para dar continuidad a la labor extractiva y desarrollo de las fases de la mina, los materiales tronados pueden ser minerales o estériles. Se utilizan grandes cantidades de explosivos y obedecen a una programación establecida por Planificador de Perforación y Tronadura.

**Tronadura Secundaria:** Es aquella realizada principalmente para reducir rocas con sobre tamaños y/o mejorar resultados de sectores que, por diversas razones la tronadura primaria no logro fragmentar adecuadamente.

**Tronadura de Pre-cortes:** Es aquella realizada a lo largo de la línea de proyecto de la fase y cuyo objetivo es desarrollar un filtro que permite minimizar el daño a las paredes de los bancos.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

La tronadura es la operación que comprende todas las actividades necesarias para fragmentar la roca mediante el uso de explosivos, tiene como misión el pre-acondicionamiento o preparación de ésta para su posterior procesamiento, a fin de obtener un producto comercializable, en la forma más económica, siendo el desafío transferir la energía del explosivo al macizo rocoso al más bajo costo y de la forma más eficiente y efectiva.


En el caso particular de Minera Centinela, el servicio asociado a la tronadura lo realiza una empresa colaboradora externa. Esta empresa ingresa a los patios de perforación a cargar los pozos con explosivos con sus camiones fábrica y a realizar todas las tareas necesarias. Se logran factores de carga de: 200 gr/ton para lastre y 500 gr/ton para mineral para pozos de 17m de profundidad y 1m de pasadura para mineral, y 17,5m de profundidad para lastre con 1,5m de pasadura.

### 5.1 Seguridad.


#### 5.1.1 Análisis de Riesgos.

En las Tablas 1 y 2. se muestran las principales y más frecuentes causas de accidentes en las tareas de tronadura e ingreso de equipo post tronadura de borde (no obstante, existen otros peligros que deben ser identificados, evaluados y controlados caso a caso), la Supervisión y Operadores deben aplicar las Herramientas Preventivas que corresponda para su control.

Riesgos Principales	Incidentes para la Tarea	Causas/Factores más frecuentes
<b>Caída al mismo nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de persona al piso en medición de pozos o amarre de tronadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconcentración en el andar.</li> <li>• Pérdida de equilibrio por piso irregular.</li> <li>• No se cumple procedimiento.</li> <li>• No se llena la ART 360°.</li> <li>• Condición de suelo húmedo.</li> </ul>
<b>Caída a distinto nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de persona a pozo de tronadura</li> <li>• Caída de tapa pozos a pozo tronadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconcentración en el andar.</li> <li>• Pérdida de equilibrio por piso irregular.</li> <li>• No se cumple procedimiento.</li> <li>• No se llena la ART 360°.</li> <li>• Condición de suelo húmedo.</li> <li>• Falta de señalización en zona de pozos.</li> <li>• Desconcentración en la conducción.</li> <li>• Falla mecánica.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas.</li> </ul>

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

<b>Golpeado por</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapa pozos impacta a persona que manipula cordones y prima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Operador primado se ubica muy cerca del equipo.</li> <li>• Falla mecánica tapa pozos.</li> <li>• Falta visibilidad por presencia de polvo.</li> </ul>
<b>Atropello</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropello de personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Falla mecánica/eléctrica</li> <li>• Condiciones ambientales adversas (polvo, sol, etc.)</li> <li>• No se cumple procedimiento estacionamiento y cierre de área.</li> <li>• No se llena la ART360º.</li> <li>• Fallan alarmas del equipo.</li> </ul>
<b>Volcamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco de equipo liviano cuando traslada personal, materia prima y explosivos</li> <li>• Vuelco de camión fábrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Exceso de velocidad.</li> <li>• Falla mecánica/eléctrica</li> <li>• Condiciones ambientales adversas</li> <li>• Fatiga y somnolencia</li> <li>• Camino resbaladizo por regadío subestándar.</li> <li>• Falta de manejo a la defensiva.</li> </ul>
<b>Colisión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colisión de equipo liviano cuando traslada personal, materia prima y explosivos</li> <li>• Colisión de camión fábrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas.</li> <li>• Falla mecánica/eléctrica.</li> <li>• Camino resbaladizo por regadío subestándar.</li> <li>• Falla de comunicación o comunicación deficiente.</li> <li>• Falta de manejo a la defensiva.</li> <li>• Fatiga y somnolencia.</li> </ul>
<b>Aplastamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplastamiento de equipos y/o personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas en diseño de bancos y paredes globales del rajo, botaderos y stock.</li> <li>• Activación de inestabilidades por condiciones naturales desfavorables (ej. lluvia, viento, sismos).</li> <li>• Activación de fallas del macizo rocoso.</li> <li>• No reconocimiento de condiciones de riesgos geotécnico.</li> </ul>
<b>Atrapamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamiento de equipos y/o personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallas en diseño de bancos y paredes globales del rajo.</li> <li>• Activación de inestabilidades por condiciones naturales desfavorables (ej. lluvia, viento, sismos).</li> <li>• Activación de fallas del macizo rocoso.</li> <li>• No reconocimiento de condiciones de riesgos geotécnico.</li> <li>• Condición de agua en el rajo.</li> </ul>
<b>Incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendio de camioneta o camión fábrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de chispas por falla eléctrica.</li> <li>• Ignición de trapos, guaiques, aceites o combustible diesel, por alta temperatura en motor.</li> </ul>
<b>Explosión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detonación de explosivos en reparto accesorios y primado</li> <li>• Detonación previa al despeje por tronadura</li> <li>• Detonación tiro quedado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación subestándar detonador alto explosivo.</li> <li>• Fallas en aplicación procedimiento primado de pozos.</li> <li>• Delimitación de área subestándar.</li> <li>• No se cumplen artículos ley 17.798.</li> <li>• Fallas en aplicación procedimiento despeje por tronadura.</li> <li>• Fallas en comunicación radial.</li> <li>• Desviaciones en plano despeje de tronadura.</li> </ul>

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detonación, proyección e impacto de fragmentos de roca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errores en ubicación losos vivos.</li> <li>• Omisiones en aplicación de reglamento de tronadura.</li> <li>• Problemas con difusión de información por otro medio.</li> <li>• Falla en protocolo diseño de tronadura.</li> <li>• Fallas en sistema de iniciación electrónico.</li> <li>• Problemas con procedimiento cuadratura de explosivos.</li> <li>• Fallas en procedimiento de detonación.</li> <li>• Aviso tardío condición climática de tormenta eléctrica.</li> </ul>
--	--	--

Tabla N°1: Análisis de riesgo - Tronadura.

Riesgos Principales	Incidentes para la Tarea	Causas/Factores más frecuentes
<b>Colisión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda colisión entre equipos, transporte, apoyo o auxiliares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Falta de espacio para la operación.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas.</li> <li>• Falla mecánica.</li> <li>• Falta de comunicación o comunicación deficiente.</li> <li>• Posicionamiento y operación del equipo en zonas de riesgo.</li> </ul>
<b>Atropello</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atropello de equipos livianos o personas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de control de equipo por terrenos desnivelados.</li> <li>• Falla mecánica.</li> <li>• Posicionamiento y operación del equipo en zonas de riesgo.</li> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas.</li> </ul>
<b>Volcamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco de equipo de transporte, apoyo o auxiliar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No seguir procedimiento de operación.</li> <li>• Conducir sobrepasando los límites de velocidad establecidos.</li> <li>• Condición de fatiga o somnolencia.</li> <li>• Condiciones ambientales adversas.</li> <li>• Falta de comunicación o comunicación deficiente.</li> </ul>
<b>Caída a distinto nivel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbarranco de equipo de transporte, apoyo o auxiliar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracción en la operación.</li> <li>• Exceso de velocidad.</li> <li>• Falla mecánica/eléctrica</li> <li>• Condiciones ambientales adversas</li> <li>• Fatiga y somnolencia</li> <li>• Camino resbaladizo por regadío subestándar.</li> <li>• Falta en pretil de borde rampa.</li> </ul>
<b>Incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación de fuego en motor</li> <li>• Inicio de fuego en cabina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta eléctrica en panel de control.</li> <li>• Presencia de paños cercanos al motor.</li> <li>• Generación de chispas en sistema eléctrico.</li> <li>• Sistemas eléctricos sin conexión a tierra.</li> </ul>

Tabla N°2: Análisis de riesgo - Ingreso equipo post tronadura de borde.



	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


### 5.1.2 Estándar y Herramientas de Seguridad que deben ser identificados y aplicados según la tarea a ejecutar.

Los Estándares de riesgo de fatalidad transversales y estrategias de control de Minera Centinela que deben ser identificados y aplicados según la tarea a ejecutar son los siguientes:

- Operación de vehículos livianos.
- Operación de equipos pesados.
- Estrategias de control Geotecnia.
- Operaciones de perforación.
- Manejo de explosivos y fragmentadores de roca.
- Operaciones de Izaje.
- Trabajos en altura.
- Falla estructural.
- Caída de objeto.
- Interacción con energía eléctrica.
- Liberación descontrolada de energía.
- Trabajos en espacios confinados.
- Interacción con partes móviles.
- Manejo de soluciones ácidas, aciduladas y sustancias peligrosas.
- Incendio.

Cada riesgo de fatalidad tiene una herramienta de verificación de **Controles Críticos (HVCC/PSGCC)** y deben ser completadas de forma obligatoria según la necesidad de cada tarea. **Los Controles Críticos (HVCC/PSGCC)** de MC que deben ser identificados y aplicados según la tarea a ejecutar son los siguientes:

- PSGCC Operación de equipos pesados.
- PSGCC Operación de vehículos livianos.
- PSGCC Geotecnia.
- PSGCC Manejo de explosivos y fragmentadores de roca.
- PSGCC Operaciones de Izaje
- PSGCC Trabajos en altura.
- CEN-GG-RF08-SUOP-v3 Falla Estructural.
- CEN-GG-RF09-SUOP-v3 Caída de objeto.
- PSGCC Interacción con energía eléctrica.
- CEN-GG-RF11-SUOP-v3 Liberación Descontrolada de Energía.
- PSGCC Trabajos en espacios confinados.
- PSGCC Interacción con partes móviles.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- PSGCC Manejo de soluciones ácidas, aciduladas y sustancias peligrosas.
- CEN-GG-RF15-SUOP-v2 Incendio

Estándar de riesgos de fatalidad Particulares que deben ser identificados y aplicados según la tarea a ejecutar son los siguientes:

- Operaciones en condiciones climáticas adversas.


Dependiendo de la Tarea que realiza el equipo, se debe contar con la autorización del Jefe de Turno y con los respectivos Permisos de Trabajo aplicables firmados por el dueño o responsable del área y equipo. Los Permisos de Trabajo de MC, son los siguientes:

- CEN-RE-GG-001\_v0 Ingreso al área y/o equipo a intervenir.
- CEN-RE-GG-002\_v1 Ingreso área y/o equipo a intervenir.
- CEN-RG-GG-005-r01\_v0 Trabajo en caliente.
- CEN-RG-GG-004-r01\_v1 Ingreso a espacios confinados.
- CEN-RG-GG-003-r01\_v0 Trabajo en altura y verificación de sistema de protección de caídas.
- CEN-RG-GG-001-R01\_V1 Permiso de aislación y bloqueo.
- CEN-RE-GG-003\_V0 Solicitud de ingreso área-óxido.
- CEN-ES-GG-002-r1\_v1 Permiso de excavación

### 5.1.3 Controles de ingeniería.

Entorno

- Diseñar y mantener los estándares de diseño de los rajos, de acuerdo con lo exigido por el DS-132- Reglamento de Seguridad Minera y a lo establecido en las Resoluciones aprobatorias de Sernageomin de los proyectos de explotación.
- Ante la presencia de fallas de estructuras rocosas, en el área de trabajo o cercanas a las posturas de trabajo de las perforadoras, se debe tomar las medidas preventivas y sistemas de protección que correspondan para proteger la integridad de las personas y equipos.
- En todas y cada una de las zonas de carguío de explosivos se debe asegurar condiciones seguras de trabajo.
- Los patios de perforación deben segregarse de otras actividades, mediante la construcción de un pretil en todo su perímetro con potencial de ingreso. (**Ver Procedimiento construcción de patios y plataformas de perforación**).
- Toda área de carguío deberá estar en concordancia con la dimensión de los equipos utilizados para esta tarea, cumpliendo con parámetros técnicos que permitan la


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

maniobrabilidad de los equipos logrando el desarrollo de la actividad de forma segura y correcta.

- Al momento de programar las zonas de carguío se debe considerar que se debe estar a una distancia mínima de seguridad de 20 metros de una zona de perforación o a una distancia mayor si es necesario para realizar una operación segura.
- En el área mina se diseñarán y construirán los “PEE” (punto de encuentro de emergencia) para los casos de emergencias, los que deben estar señalizados y en conocimiento de todo el personal.
- Deben diseñar un máximo de dos accesos en los patios, con un ancho mínimo de 10 metros para el ingreso de equipos utilizados en el carguío de explosivos.
- Se deberá definir lugares seguros para ser ocupados por los operadores y personal de apoyo cuando necesiten ir al baño.
- Las áreas de la mina que se encuentren en labores de carguío de explosivo deben estar adecuadamente señalizadas. La señalización deberá permanecer durante toda la tarea.
- Los accesos a las áreas de actividades de carguío de explosivos, incluyendo las áreas potencialmente afectadas, deben ser controladas mediante conos y letreros.


#### Equipos

- Los equipos de control de detonadores electrónicos deben estar en condiciones de operar, para lo cual el operador del sistema debe asegurar que se encuentren con sus baterías con carga completa y realizar los chequeos de funcionamiento en oficina.
- Siempre se debe llevar a terreno un equipo adicional a la cantidad que se va a utilizar, por lo general, se llevan a terreno dos PU, dos DRB, dos DBD y dos sets de antenas, si se trata de una tronadura remota.
- Verificar los elementos a utilizar en cada tronadura, es decir, alicate, huincha aislante eléctrica, lápiz, cable de conexión, entre otros.
- Minera Centinela podrá disponer el uso de un detonador pirotécnico adicional -Back up- al detonador electrónico en el primado. Esto se realiza ante la eventualidad de que ocurra un corte en la línea descendente del detonador electrónico, en tal caso, se procederá a habilitar este detonador pirotécnico de respaldo.
- El transporte de explosivos se realizará únicamente en los vehículos que la EPE tenga habilitados y autorizados para este objeto.
- Los vehículos deben contar con sistema de protección contra incendios.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

#### 5.1.4 Controles de gestión.


- Los diferentes trabajos que se planifican en cada turno en la mina con relación al uso de explosivo deben ser diseñados, ejecutados y controlados de forma tal que la ejecución de estos no ponga en riesgo a los trabajadores, instalaciones colindantes, o en niveles superiores e inferiores, a otros equipos y/o personas.
- El personal de Supervisión debe evaluar en terreno si los controles operacionales que les corresponde aplicar a los trabajadores son eficaces. Esto debe permitir reforzar o establecer nuevas medidas de control en las diversas tareas que involucran el uso de explosivos.
- Para efectos de los controles operacionales que deberán aplicarse en terreno por personal de operaciones y el operador de la Perforadora, se debe difundir de forma adecuada los planos de riesgo geotécnico vigente y las herramientas de verificación de controles críticos (HVCC/PSGCC).
- Se debe verificar por parte de Supervisores y ejecutivos la correcta aplicación de las Herramientas de verificación de controles críticos HVCC/PSGCC, por parte de los trabajadores de MC como de la EPE.
- Los equipos utilizados por la EPE deberán contar con un acta de entrega de autoridad fiscalizadora que certifica el buen estado inicial del equipo para ingresar a las operaciones.
- Con todo MC debe verificar que la EPE realiza la planificación, coordinación y comunicaciones necesarias para asegurar la correcta mantención de los equipos utilizados para el carguío de explosivos.
- Promover en los operadores el uso de las Bitácoras. Esta información permite que todo operador y personal, tenga acceso a información válida y oportuna, para hacer gestión y tomar decisiones acertadas.
- Los detonadores deben ser transportados y almacenados, en forma separada de los altos explosivos de acuerdo con el Reglamento Seguridad Minera.
- Toda vez que se realicen pruebas con detonadores electrónicos de otros fabricantes, se deberá llevar a cabo una administración de cambio de acuerdo con el procedimiento respectivo. Además, se deberá confeccionar un procedimiento escrito de trabajo seguro, aprobado por Minera Centinela y capacitar al personal de la EPE y Minera Centinela antes de iniciar los trabajos correspondientes.
- La zona destinada al carguío con explosivos debe señalizarse con letreros “NO PASAR - ZONA DE TRONADURA” y conos de señalización de color amarillo – negro.
- El sistema de iniciación debe permanecer fuera del sector de carguío de explosivos hasta el momento de usarse.
- Se debe prohibir realizar trabajos, trasladar personas y transportar explosivos y/o sus accesorios sobre el balde de equipos de carguío, o sobre cualquier equipo que no esté acondicionado para tal efecto.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Para el transporte, almacenamiento y manipulación de explosivos en las faenas a rajo abierto serán aplicables, en lo concerniente, las disposiciones contenidas en el Título XI del Reglamento de Seguridad Minera DS 132 - Generalidades de explosivos en la Minería”.
- El equipo mecanizado (camión fábrica o tapapozo) no podrá trabajar dando la espalda al borde del banco y a una distancia menor de veinte metros (20m) de los equipos de carguío.
- En presencia o ante la proximidad de tormentas eléctricas, nevazones, ventiscas y vientos sobre cien kilómetros (100km) por hora, se deberá suspender la operación de carguío de explosivos y cualquier manejo de ellos. Cuando una parte de la tronadura se encuentre cargada, se deberá aislar el área tal como si se tratara de la iniciación de un disparo programado y esperar hasta que la emergencia haya pasado.
- Dar cumplimiento al DS 132 – Reglamento de Seguridad Minera y DS 73 “**Reglamento Especial De Explosivos para las Faenas Mineras**”.


#### **Programación de Actividades Preventivas y Planes de Acción:**

- La Gerencia Mina, debe gestionar que las Gerencias y Superintendencias de áreas relacionadas con la mina (planificación, geotecnia, servicios, área eléctrica, etc.), elaboren y apliquen un Programa de Actividades que permita verificar que las instalaciones y lugares donde se ejecutan los trabajos, Equipos, Maquinarias, Sistemas Eléctricos, se encuentren en los estándares de diseño y en condiciones operacionales y de seguridad. La Ejecución de los Programas debe permitir la aplicación de los respectivos planes de acción que permita corregir de forma oportuna las desviaciones identificadas.
- La Gerencia Mina y las Superintendencias deben elaborar y cumplir con un Programa de Actividades Preventivas que permita verificar que los controles que corresponde aplicar a los Jefes de Turno, Instructores y Operadores en cada una de las tareas del proceso de tronadura se encuentren activos y sean eficaces, ejemplo: aplicando las Herramientas de Verificación (asociadas a los Estándares de Riesgos de Fatalidad) nivel Ejecutivo, que se adjunta. De la misma forma, los Supervisores y Jefes de Turno, deben elaborar y aplicar un programa de actividades preventivas que permita verificar que los operadores, el personal de MC y de la EPE aplican controles eficaces en las diversas tareas que realizan con relación al proceso de tronadura.
- Se deberá incluir la inspección de las áreas que se encuentren en carguío de explosivos, de tal forma de identificar posibles condiciones subestándar, a partir de las cuales se deben generar programas que permitan aplicar las medidas de control que sean necesarias para un trabajo seguro.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

### **Capacitación, entrenamiento y su programación.**


- La Gerencia Mina, debe gestionar la elaboración y ejecución de Programa de Capacitación y Entrenamiento que permita desarrollar las competencias necesarias según el cargo y funciones de los Jefes de turno, Superintendentes en cada una de las tareas vinculadas al proceso de tronadura incluidas en este procedimiento y para la correcta aplicación de los controles operacionales.
- Capacitar y entrenar a los trabajadores y personal de apoyo en cada una de las tareas que se realizan por ocasión del proceso de tronadura que se describen en el Capítulo 5.2 y 5.3 Esta capacitación debe ser realizada por profesionales competentes y debe estar orientada a la ejecución segura de las tareas que realiza el equipo.
- Adicionalmente, se debe incluir en las actividades de capacitación y entrenamiento de los trabajadores vinculados al carguío de explosivos:
  - La identificación de riesgos en el proceso de tronadura en todas sus fases.
  - La identificación de los peligros de cada tarea y las medidas de control que se deben aplicar para una operación segura.
  - Los controles operacionales que se deberán aplicar para no exponerse a caída en los bordes de bancos.
  - En la detección de posibles tiros quedados.
  - A los trabajadores que desempeñan en el cargo de loro vivo respecto de su función y responsabilidades.
- MC debe asegurar que la totalidad del personal Mina haya sido entrenado en el **Procedimiento Local de Emergencia área mina.**
- MC debe realizar simulacros de Emergencia y controles para todo el personal a lo menos una vez al año sobre los planes de emergencia y situaciones afines a la operación, para asegurar y mantener la capacidad, competencia de las personas ante una emergencia.
- MC debe informar a través de charlas a todos sus trabajadores y EPE, acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correcto, tales como:
  - Charla de Inducción Minera Centinela.
  - Charla de Inducción para ingreso a área mina.
  - Entrega y difusión del Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad.
  - Charla de inducción Reglamento Perforación y Tronadura de MC.
- Capacitar a los trabajadores en los Estándares y Herramientas de Seguridad; en las Herramientas de Verificación de Controles Críticos (HVCC/PSGCC) y en los Permisos de Trabajo aplicables según la tarea a ejecutar:
- Asimismo, MC capacitará, sin excepción, en este procedimiento al siguiente personal que se relaciona directa e indirectamente con trabajos vinculados al proceso de tronadura.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Personal Involucrado al proceso de tronadura en todas sus fases
- Personal involucrado en el control a las personas.
- Personal involucrado en el control de ingeniería.
- Personal involucrado en el control de gestión.
- La capacitación debe ser teórica y práctica de acuerdo con un programa interno. Toda capacitación debe contar con la evidencia de una prueba teórica y exámenes prácticos de forma tal de asegurar que la persona adquirió los conocimientos y se encuentra en condiciones de aplicarlos de forma correcta.
- De la misma forma, las personas involucradas en las tareas al proceso de tronadura deben contar con las respectivas capacitaciones en los reglamentos internos, procedimientos, instructivos, procedimiento local de emergencia, etc. vinculados a este procedimiento.
- Todo el personal involucrado en las tareas relacionadas al proceso de tronadura deberá ser instruido en el uso de los EPP, Personal de Supervisión o los Trabajadores deberán comunicar cuando se requiera el cambio de ellos, ya sea por deterioro u otra causa justificada. Los EPP deberán ser entregados por MC.
- Cada procedimiento, debe ser oficializado y difundido a todo el personal a través de actividades de capacitación y entrenamiento y debe tener asociado un plan de revisión y actualización. Las revisiones y actualizaciones de los procedimientos se deberán hacer de forma periódica, dicho periodo no puede ser mayor a tres años, también debe actualizarse cuando sea necesario, por razones de lecciones aprendidas de una investigación se haya identificado la necesidad de mejorar la forma de realizar la tarea, cuando se hayan identificado desviaciones en una inspección o en una auditoria, al realizar hallazgos o identificación de nuevos peligros, etc. Durante el tiempo en que se revisa el procedimiento, respecto a una tarea crítica se debe elaborar un instructivo que indique la forma segura de realizar dicha tarea; este instructivo debe ser difundido a todo el personal competente a través de una capacitación formal. (Ver Capítulo 8: Bitácora de modificaciones).
- Respecto de las actividades de capacitación y entrenamiento, se debe dejar registro de todas las capacitaciones que se realice al personal de operaciones mina. Estos registros deben estar disponibles y ser de fácil acceso para el personal. Se recomienda, además dejar registros duros (asistencia a capacitación firmada por todo el personal una vez terminada dicha capacitación), generar registro digital de los mismos y almacenarlos en un disco virtual, que permita hacer uso de esta información de forma eficiente.


### 5.1.5 Controles a las personas.

- Previo a iniciar los trabajos, se debe identificar si en la tarea a ejecutar aplica uno o más Estándares de Riesgos de Fatalidad Transversales – ERFT o Estrategias de Control (EDC), también identificar si aplica algún Estándar de Riesgos de Fatalidad Particulares ERFP.


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Si en la tarea aplica uno o más Estándar de Riesgos de Fatalidad y/o Estrategia de Control se debe aplicar la Herramienta de Verificación de Controles Críticos – HVCC y/o Prácticas seguras de gestión de controles críticos (PSGCC).
- Es obligatorio el uso de ART 360° siempre, incluso si la tarea es rutinaria.
- Si durante la ejecución de la tarea, el Operador, o cualquier trabajador identifica una condición o acción peligrosa debe detener la tarea y luego informar al Jefe de Turno para evaluar los riesgos y determinar las medidas de control a aplicar.
- Las herramientas de Verificación de Controles Críticos deben ser aplicadas por el operador, Supervisor EPE y el Jefe de turno de perforación y tronadura. (Punto 5.1.2)
- Realizar la evaluación de los riesgos considerando las variables geométricas del polígono, condiciones de borde, empalme de fases, densidad del material, fallas estructurales del terreno, cambios en tipos de explosivos usados, tronaduras a distinta cota u otras.
- Los trabajadores deben siempre respetar los estándares fijados en este procedimiento de trabajo y los operadores deben realizar herramienta de Check List del equipo que se utilice en el proceso de tronadura. De encontrar desviaciones, no debe iniciar la operación del equipo y comunicar inmediatamente el hecho al Jefe de Turno P&T y Supervisor EPE.
- El Jefe de Turno P&T y el Supervisor de la EPE deben chequear las condiciones del área de carguío, en caso de realizar hallazgos de PTQ, se debe tomar las medidas de control que corresponda para prevenir la ocurrencia de accidentes. Además, se debe completar cartilla de “Protocolo de PTQ”.
- Es obligación de cada uno de los trabajadores respetar y cumplir todas las reglas que le conciernen directamente o afecten su conducta, prescritas en el DS 132 – Reglamento de Seguridad Minera y en los Reglamentos internos de la faena minera, o que se hayan impartido como instrucciones u órdenes. Toda persona que tenga supervisión sobre los trabajadores deberá exigir el cumplimiento de tales reglas o instrucciones.
- Mantener siempre una conducta de autocuidado atento a las condiciones del entorno y transitar y/o operar el equipo en forma segura.
- No se permite personas ajenas a la actividad, excepto por razones operacionales que ameriten la presencia de estos, las que deberán estar debidamente capacitadas, autorizadas y bajo Supervisión.
- Si en la zona de trabajo se detecta o se sospecha de la existencia de “tiros quedados” o restos de explosivos, se debe detener de inmediato la operación y dar el aviso correspondiente al Jefe de turno de P&T y Supervisor de la EPE, quienes deben tomar las medidas necesarias de acuerdo con las normas establecidas.
- Los trabajadores y supervisores de P&T de MC y de la EPE deben contar y portar con su licencia de manipulador de explosivos vigente.




	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Las personas deben presentarse al trabajo en condiciones físicas y psicológicas adecuadas para enfrentar la jornada de trabajo.
- Los operadores y personal involucrado en esta actividad deben informar al supervisor sobre cualquier dolencia, malestar o enfermedad que pueda afectar su capacidad y seguridad en el trabajo.
- Es responsabilidad de los trabajadores de la EPE mantener las condiciones de orden y aseo en el interior del área de carguío de explosivos.
- En casos de sismos los trabajadores deben alejarse de paredes (cajas), bordes del cerro, dirigirse al PEE.
- Los equipos o personal que requieran ingresar a los sectores en que se realiza el carguío de explosivo deben contar con autorización del Jefe de turno de P&T o quien este último designe como dueño del área.
- No se permite personas ajenas a la actividad al interior del área de carguío de explosivos.
- La distancia mínima para la evacuación de personas es de 500 m, medidos en forma horizontal desde el pozo cargado más cercano a la posición del personal.
- La distancia antes mencionada podrá ser superior a lo señalado en caso de que el análisis final de la tronadura y el Jefe de Turno de perforación y tronadura lo sugiera.
- Antes de empezar a cargar una tronadura, la zona debe estar completamente despejada de equipos de perforación y de todo otro equipo minero, vehículos, cables, letreros y pasa cables. Para ello se considerará una distancia mínima de seguridad que será determinada en función de un análisis de riesgos que permita el control de los riesgos asociados; que ningún caso podrá ser menor a 20 metros del pozo más cercano cargado con explosivo.
- Si durante el transporte del explosivo se produce una tormenta eléctrica, el conductor del vehículo debe llevarlo a un lugar seguro, abandonarlo y alejarse por lo menos 800 metros de éste e informará a la supervisión de la EPE y Minera Centinela para aplicar el **Reglamento de respuesta a emergencias**.
- Si por alguna razón un vehículo cargado con explosivos debe detenerse, tendrá que hacerlo lejos de: torres o cables de alta tensión, zonas donde se produzcan chispas, descargas eléctricas, donde exista llama abierta y en lugares en donde su presencia pueda generar una condición peligrosa.
- Queda prohibido llevar detonadores o cualquier explosivo en el bolsillo o caja de herramientas.
- En caso de desperfecto del vehículo de transporte de explosivos, éste no puede quedar solo si está cargado con explosivos, este tipo de situación se deberá comunicar en forma inmediata a la supervisión de la EPE y de Minera Centinela.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


- Las operaciones de carguío y tronadura se deberán efectuar con el número de personas que la práctica requiera. Ninguna persona no autorizada, puede estar en el sector del carguío de explosivos.
- Cuando se presenten condiciones climáticas desfavorables (si se aproxima una tormenta eléctrica), no se podrá llevar a cabo el transporte ni carga de explosivos.
- El cierre perimetral de un disparo comienza en el momento que llega el explosivo a la zona en que se va a cargar.
- Las personas que actúen como loro vivo, deberán estar perfectamente instruidas por el Jefe de Turno P&T sobre la labor a cumplir antes, durante y posterior a la tronadura y realizar el respaldo en un listado de los loros vivos. Entre otras cosas, los loros vivos deben ser informados respecto a:
  - Sector que se va a tronar.
  - Denominación del banco.
  - Tonelaje aproximado a ser tronado.
  - Hora aproximada a tronar.
  - Dirección de la evacuación.
  - Número de tronadura a efectuar.
- Los Loros vivos deben portar una radio portátil, chaleco amarillo-negro y en una de sus manos una banderola de color negro-amarillo, además de casco, lentes y zapatos de seguridad, para cumplir con su función de forma adecuada.
- **Reglamento de Perforación y Tronadura MC Art. 56.-** El letrero “PELIGRO EXPLOSIVOS” y los conos de señalización de la presencia de explosivos representan una barrera, quien transite por esa zona debe respetarlos, el personal no puede fumar, portar fósforos, encendedores o cualquier otro material que produzca llamas o chispas. La autorización para traspasar un letrero “PELIGRO EXPLOSIVO” o un cono de explosivos e ingresar al área cargada con explosivos solo la podrá dar el Supervisor EPE.
- **Se establece la prohibición de:**
  - Fumar en lugares no autorizados, usar el teléfono celular, el uso de audífonos para radios comerciales o equipos similares que puedan distraer la atención del operador o, impedir que escuche la frecuencia radial.
  - Dormir en la cabina de los equipos.
  - Operar un equipo que presente fallas y/o anomalías detectadas en la Verificación del equipo, esto debe ser informado de inmediato al supervisor respectivo y esperar instrucciones.
  - Manipular celulares, aunque éste cuente con dispositivos de manos libres. Además, se prohíbe el uso de audífonos para radios o equipos de reproducción

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- de audio, y cualquier otro equipo de similares características que distraiga al operador, según lo establecido en el Estándar de Riesgos de Fatalidad – Pérdida de Control del Equipo y Pérdida de Control del vehículo (Control 5.1.2).
- Intervenir, adulterar y/o dejar fuera de servicio los sistemas o dispositivos de seguridad.
  - Usar elementos sueltos susceptibles de ser atrapados por partes móviles de maquinarias y/o sistemas de transmisión.
  - Realizar tareas que no se encuentren incluidas en este procedimiento.
  - Poner el cuerpo o parte del cuerpo, manos, dedos, etc. en la línea de fuego (línea de proyección de potencial caída de partes, piezas, etc.).
  - Ubicarse en el radio crítico de caída de carga suspendida o de peligro de proyección de material, pieza o equipo.
  - Realizar una tarea en la que no haya sido capacitado y aprobado
  - Se prohíbe acercarse a los bordes de los bancos y exponerse a caída desde altura.
  - Llevar un vehículo cargado con explosivos a reparaciones, al interior de un garaje o taller.
  - Se prohíbe el ingreso sin autorización, a toda persona externa a la operación de tronadura, al o las áreas delimitadas por conos amarillo-negros y letreros de advertencia de zona de explosivos a menos que el Supervisor EPE y/o Jefe de turno P&T lo autorice y bajo supervisión.
  - Abandonar la función de loro vivo durante el proceso de tronadura, solo puede liberar de sus funciones al loro vivo, el Supervisor que lo designó como loro.

## 5.2 Proceso - Operación paso a paso Tronadura / Tarea.

- Para cada una de las siguientes tareas el trabajador tiene que realizar una evaluación del conocimiento que posee sobre el trabajo a desarrollar. Si no posee las competencias detenga el trabajo e informe al Jefe de Turno de P&T o Supervisor de EPE.
- Cualquier variación de la tarea, respecto de la tarea normal que implique un peligro de accidente, suspenda el trabajo. En este caso, la tarea deberá ser evaluada por el Jefe de Turno de P&T o Supervisor de EPE y si fuese necesario también con el apoyo del APR. Para realizar la tarea se debe realizar una ART 360°.
- Previo a iniciar los trabajos, se debe identificar si en la tarea a ejecutar aplica uno o más Estándares de Riesgos de Fatalidad Transversales – ERFT y Estrategias de Control (EDC), también se debe identificar si aplica algún Estándar de Riesgos de Fatalidad Particulares ERFP.
- Si en la tarea aplica uno o más Estándar de Riesgos de Fatalidad se debe aplicar la Herramienta de Verificación de Controles Críticos – HVCC o Prácticas seguras de gestión de controles críticos - PSGCC. Además, se debe usar la ART 360° siempre.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


- Si durante la ejecución de la tarea cualquier trabajador identifica una condición o acción peligrosa debe detener la tarea y luego informar al Jefe de Turno para evaluar los riesgos y determinar las medidas de control a aplicar.
- Se debe mantener una comunicación constante y fluida entre los Operadores y los equipos o personal que trabaje cerca de tal forma de permitir una operación segura.
- En el área de trabajo y antes de comenzar las labores, los operadores y trabajadores deben identificar los peligros en su entorno, como también un lugar seguro en donde estacionar el equipo o en caso de un sismo y otra eventualidad, también se debe identificar los PEE y servicios higiénicos cercanos al área de trabajo. En caso de tener alguna duda sobre la ubicación de éstos, solicitar el apoyo del Jefe de Turno P&T.
- En cada una de las siguientes tareas, se debe informar el término de los trabajos a su Jefatura.
- La Jefatura debe verificar que la tarea se realizó de forma correcta.

### 5.2.1 Planificación y diseño de la tronadura.

- La empresa proveedora de explosivos (EPE), realizará el carguío de acuerdo con los parámetros técnicos entregados por el Jefe de Turno de Perforación y Tronadura y bajo la normativa legal e interna establecida en el Reglamento de Explosivos y procedimientos de la EPE y Protocolo de Carguío de Explosivos de MC.
- MC debe solicitar a la EPE la secuencia final de salida de los tiros, de acuerdo con el amarre de terreno ejecutado, este debe considerar el diseño de la tronadura entregado por Supervisor de P&T y solo puede ser modificado para adecuarse a la realidad de terreno; antes se debe informar y esperar autorización del Jefe de turno de P&T.
- El supervisor de perforación y tronadura debe planificar la operación de carguío de explosivos en la malla perforada, considerando la cantidad de pozos perforados y así calcular la cantidad de explosivos y accesorios de explosivos necesarios.
- El Jefe de Turno de perforación y tronadura o quién lo reemplace, entregará de forma escrita y oportuna al Jefe de Turno Carguío y Transporte la secuencia de salida de los disparos (generalmente privilegiando la secuencia de encendido y secuencia de salida de los disparos, ubicados desde la cota más baja hacia la cota más alta).


### 5.2.2 Operación de carguío de pozos con explosivos.

- Antes de iniciar el carguío de explosivos se debe verificar la existencia de pozos con distancia crítica (distancia a la cual se puede producir presión dinámica en el detonador y generar un Tiro quedado). En caso de identificar pozos en esta condición se debe definir entre Jefe de Turno P&T, Supervisor EPE y Área Técnica Enaex la carga explosiva de estos pozos y la secuencia de salida (deben salir con el mismo


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

tiempo), todo esto deberá ser registrado en una ART360° donde se indique los pares de pozos bajo esta condición.

- Los sectores en carguío de explosivos serán delimitados con conos distintivos de tronadura (amarillo - negro) en toda su periferia. Además, en sectores donde no exista pretil y quede expuesto al ingreso de personas debe instalarse un letrero que limite el paso a toda persona ajena a las actividades de carguío de explosivos que se están realizando en el sector. El letrero además debe señalar que en el sector se está cargando explosivos y su instalación será responsabilidad del supervisor EPE.
- La información con la secuencia de iniciación y el diseño de amarre del disparo será entregada por el Jefe de Turno de perforación y tronadura al supervisor EPE, una vez que se ha considerado la cantidad real de pozos a disparar.
- La programación del carguío de los pozos debe considerar los cambios climáticos, proximidad de tormentas eléctricas, nevazones, ventiscas y vientos sobre 40 km/hr, información que será solicitada al área de seguridad y salud ocupacional (SSO) de MC, la cual es responsable de mantener informada a la organización sobre la situación climática imperante en la zona.
- También, se debe identificar los pozos perforados en rocas que puedan generar reacciones exotérmicas espontáneas (como por ejemplo piritas reactivas), cuando éstas entran en contacto con agentes explosivos como el ANFO. Asegurar que el personal conoce los peligros y las medidas de control de riesgos asociadas, para evitar una iniciación no controlada.
- Cualquier desviación en la operación de carguío de explosivos debe ser comunicada al Jefe de Turno de perforación y tronadura de MC, quien analizará la situación y tomará las medidas necesarias para evitar daño a las personas, equipos y/o a las instalaciones.
- El Supervisor de EPE, antes de iniciar el primado, deberá verificar que no exista una perforadora u otro equipo no autorizado para operar dentro del área de carguío de explosivos, dentro de un radio de seguridad mínimo de 20 m.
- Las labores de primado de pozo de tronadura, tales como la preparación del APD con un detonador electrónico y/o un detonador no eléctrico (cebo), la colocación del cebo dentro del pozo y sujeción de éste a un coligüe atravesado sobre el collar del pozo, son reguladas por el procedimiento específico de tronadura de la EPE. También lo son el carguío de explosivos con camiones fábrica, el tapado de pozos y la programación de los detonadores.
- Sin perjuicio de lo mencionado en el procedimiento específico de tronadura de la EPE, el operador de superficie debe mantener una distancia de seguridad al pozo de tronadura de al menos 2 m. respecto del equipo tapa pozo y nunca ubicarse en la línea de fuego del equipo.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


- Si durante el proceso de carguío de explosivos o en cualquier fase del proceso de tronadura surge alguna condición peligrosa como el corte o caída de la línea de iniciación (tubo de choque y/o cable del detonador) o cualquier otra se debe informar al Jefe de turno de Perforación y Tronadura, quien debe evaluar la situación y dar las instrucciones para continuar.
  - MC establece que las tronaduras deberán ser realizadas con luz natural, para cumplir lo anterior se estable que los horarios son:
    - 13:00 a 14:30 horas
    - 15:30 a 17:30 horas.
  - Los horarios anteriormente mencionados podrán ser modificados solamente por razones de emergencia climática, u otra debidamente justificada, que coloquen en riesgo la integridad de las personas o daños a equipos. La autorización debe ser entregada por el Programador Operativo o quien lo reemplace, y requerirá la comunicación a todas las partes involucradas, de acuerdo con el flujograma establecido. Este horario nunca debe sobrepasar las 18:00 horas (Ver Anexo A: flujograma de programación de Tronadura).
  - Conocer el pronóstico del tiempo y las medidas aplicables en emergencias climáticas, para actuar de forma preventiva y acertada.
  - Todo registro (plano, planillas, registro de actividades, etc.) generado por el proceso de cierre y evacuación por tronadura, debe ser archivado en carpetas ubicadas en la oficina del Jefe de Turno de perforación y tronadura. La información archivada deberá mantenerse por un periodo de tiempo de dos meses. Una vez cumplido el período establecido, se podrá eliminar.
- ❖ Verificación operación equipo tapa pozo.
- Personal de Minera Centinela, debe realizar actividades de control sobre la EPE, que permita asegurar que los controles operacionales de la EPE se encuentran activos y son eficaces. Para esto se debe aplicar control para la correcta aplicación del Procedimiento Operacional Tapado de Pozos de la EPE.
  - Verificar que el Administrador de Contrato de la EPE realice sus actividades preventivas respecto a:
    - Cumplimiento del Procedimiento Operacional Tapado de Pozos.
    - Asignación de recursos para que el procedimiento se ejecute de manera efectiva.
    - Uso de EPP por el personal de la EPE.
  - Verificar que el Supervisor de Tronadura:
    - Instruye y supervisa al personal que ejecuta la tarea de tapado de pozos
    - Indica claramente a los Operadores la secuencia del tapado.
    - Verifica las condiciones del material para el tapado.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Verifica que el Procedimiento se cumpla y se respete por todo el personal.
- Difunde el Procedimiento con todo el personal.
- Hace cumplir el uso de todos los elementos de protección personal.
- Realiza observaciones conductuales al personal que realiza esta labor.
- Verificar que el Asesor de Prevención de Riesgos de la EPE:
  - Chequea que todo el personal respete el Procedimiento Operacional Tapado de Pozos
  - Verifica que el Procedimiento se cumpla y se respete por todo el personal.
  - Entrega al personal las herramientas de verificación para que esta tarea se haga con seguridad.
  - Verifica en terreno el proceso de Tapado de Pozos.
  - Hace cumplir el uso de todos los elementos de protección personal.
  - Hacer cumplir el Programa de Control de Riesgos Operacionales de la EPE
- De la misma forma, el Administrador de Contrato de MC debe Verificar que el Personal de Operaciones de la EPE, los Operadores de Tapa pozos, los Ayudantes, todo el personal de tronadura, cumplen correctamente cada uno de los pasos indicados en el Capítulo Descripción del Proceso del Procedimiento Operacional Tapado de Pozos de la EPE.
- Verificar que el Personal de Operaciones de la EPE, los Operadores de Tapa pozos, los Ayudantes, todo el personal de tronadura, cumplen correctamente cada uno de los controles que deben aplicar respecto de los riesgos higiénicos.

### 5.2.3 Difusión del plan de tronadura diario.

- El Jefe de turno de Carguío y Transporte deberá comunicar al personal mina, en charla de ingreso al turno, la programación de tronadura, identificando los peligros y aspectos ambientales considerados en este proceso. Además, informará los siguientes datos de la tronadura:
  - Horario de la tronadura.
  - Fase y banco a tronar.
  - Cierres a efectuar.
  - Sectores autorizados para trabajar.
  - Sectores e instalaciones a evacuar.
  - Sectores no autorizados para evacuar.
- Además de lo anterior, el Jefe de Turno de P&T deberá entregar a otras áreas de MC y a empresas contratistas (EECC) la misma información mencionada anteriormente a través de una reunión informativa.
- Durante el transcurso de la mañana el Jefe de Turno C&T debe informar varias veces por frecuencia radial los datos de tronadura.
- En caso de existir faenas contiguas externas, comunicar el proceso de tronadura.


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Jefe de Turno P&T debe enviar la información de la tronadura a toda la organización a través del correo electrónico.
- Jefe de Turno P&T debe verificar que los letreros en ingreso al área y casino mina estén actualizados.
- Comunicar de forma clara y precisa los datos de la tronadura, de forma de crear una alerta de peligro en todo el personal.
- **Reglamento de Perforación y Tronadura MC Art. 63.-** La información de la tronadura se debe confirmar con a lo menos tres horas de anticipación a todas las partes interesadas. Esta información debe entregar los siguientes datos:
  - Hora de la Tronadura.
  - Hora de evacuación.
  - Sectores para despejar.
  - Fase.
  - Banco.
  - Nombre de los loros vivos.
  - Ubicación de los loros vivos.

#### 5.2.4 Evacuación por tronadura.


- Para demarcar los límites del área de influencia de la tronadura se utilizan loros vivos, fuera de estos límites las personas y equipos deben ser evacuadas.
- Jefe de turno C&T debe designar con antelación a las personas competentes, que desempeñarán la función de loros vivos, comunicándoles por escrito los datos de la tronadura y el lugar de cierre. Todas las vías de acceso a la zona amagada deben estar protegidas con loros vivos (personas), perfectamente instruidos por el Jefe de Turno P&T. Los loros vivos deben ser colocados por el Jefe de Turno C&T, anotando su ubicación y nombre. Cuando se trate de una zona muy extensa, más de un Supervisor puede colocar los loros que resguarden la zona, pero cada uno de ellos debe reportar al Jefe de Turno C&T.
- Una vez efectuada la tronadura, el mismo supervisor que los designó los loros deberá retirarlos, puede utilizar para esto la frecuencia radial y estos podrán retirarse utilizando su propia movilización si la tienen.
- Este grupo de loros vivos designados deberán asistir a cumplir sus funciones de manera obligatoria, a menos que un motivo de fuerza mayor tal como enfermedad o requerimiento de la Gerencia por comisión de servicio les impidan realizar esta labor.
- También se debe seleccionar con antelación al disparo, a las personas que apoyarán en la inspección final de las instalaciones afectadas (despejadores), los cuales deben entregar su despeje al Jefe de Turno de C&T.
- El despeje debe ser extremadamente riguroso, asegurándose incluso si hay presencia de personal al interior de equipos. Para esto el Jefe de Turno C&T debe




	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

mantener un registro de las personas que se encuentran en interior de la mina, que le permita verificar que la mina ha sido totalmente evacuada.

- Determinar qué equipos quedarán cerca de la tronadura y materializar en terreno el o los puntos de evacuación (utilizar GPS u odómetro del vehículo), comunicar claramente a los operadores involucrados.
- Se deben tomar medidas de seguridad en cuanto a equipos que se encuentren dentro del halo de tronadura, por lo que se debe tener un control en la seguridad y protección de los equipos:
  - Todos aquellos equipos que se encuentren afectados por el halo de seguridad de la tronadura deben quedar alejados de las paredes o caras de banco por sobre los 30 metros para evitar daños materiales ante alguna Falla de Terreno o Caída de roca.
- Coordinar con los colaboradores en terreno la evacuación de los equipos de acuerdo a la carta de loro entregada en reunión de tronadura.
- Coordinar con anticipación los cortes de energía necesarios para la evacuación de los equipos eléctricos.
- Con todo, se debe coordinar con anticipación los movimientos de cable eléctricos. Toda vez que los efectos de una tronadura en términos de vibraciones, transmisión de ondas aéreas o ruidos de impacto medidos y fundados en parámetros técnicos, puedan eventualmente afectar a instalaciones, estructuras, construcciones o poblados cercanos; se deberá adoptar las medidas de control pertinentes con objeto de minimizar dichos efectos.
- Cuando las tronaduras se realicen en lugares próximos a edificios, propiedades o instalaciones, éstos deberán utilizar implementos protectores que eviten que las proyecciones, producto de la tronadura, los afecten.
- Toda vez que los efectos de una tronadura en términos de vibraciones, transmisión de ondas aéreas o ruidos de impacto medidos y fundados en parámetros técnicos, puedan eventualmente afectar a instalaciones, estructuras, construcciones o poblados cercanos; la Administración de la empresa deberá adoptar las medidas de control pertinentes con objeto de minimizar dichos efectos.
- Comunicar al personal la posición de evacuación de cada uno de los equipos mediante carta de loro en reunión de tronadura.
- El jefe de Turno C&T debe asegurar físicamente que, en los equipos despejados por el proceso de tronadura, no haya quedado personal del área mina (operaciones, mantención, empresas colaboradoras, etc.).
- Una vez asegurados los cierres y el personal se encuentre fuera del área amagada por la tronadura (loros vivos), debe iniciar la revisión de las áreas comenzando por la parte inferior de la mina.


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- Coordinar con las personas que lo apoyarán en la evacuación para que inicien las inspecciones a las instalaciones.
- Al llegar a la parte superior de la mina debe bajar del vehículo y ubicarse en un lugar desde donde pueda realizar una observación segura de toda el área a disparar, identificando posibles personas en las áreas involucradas. Verificar desde esta posición la evacuación de los equipos.
- Pedir confirmación del despeje de las instalaciones o áreas a las personas que lo apoyan.
- Realizar la inspección final de las instalaciones.
- Una vez asegurada la evacuación debe solicitar silencio radial por tronadura.
- Ubicarse fuera del área amagada.
- Los supervisores directos de los colaboradores y de las áreas de apoyo y servicios deben realizar la evacuación de su personal de las áreas amagadas en la mina 30min antes de la hora de detonación. Deben comunicarlo al Jefe de Turno C&T.
- No se debe permitir el ingreso de visitas en los horarios que se programe la tronadura, es decir:
  - 13:00 a 14:30 horas
  - 15:30 a 17:30 horas.
- Media hora antes del disparo (s) y una vez confirmado por el supervisor de EPE, el Jefe de C&T solicitará restricción radial para poder realizar las coordinaciones respectivas en forma clara y fluida. En este momento comienzan los trabajos de evacuación de personal y equipos de las áreas afectadas.
- Media hora antes del disparo, se ubicarán los loros en los lugares previamente definidos, desde ese momento no ingresará nadie al área cerrada, sólo se permitirá la salida.
- Treinta minutos antes del disparo todo el personal y los equipos deben ser evacuados, el Jefe de turno C&T debe verificar realizando un barrido radial por las diferentes empresas y áreas afectas por la tronadura. Para esto, el Jefe de Turno de C&T solicitará silencio radial.
- En este momento también el Jefe de Turno C&T y la(s) personas que se asignen para el apoyo del despeje de las áreas iniciarán un recorrido por las diferentes áreas afectadas por la tronadura para verificar que no hay presencia de personas en el interior del(as) área(s) afectadas por la tronadura.
- Nadie podrá retornar al área de disparo.
- **Reglamento de Perforación y Tronadura MC Art. 62.-** Las personas deben despejar siempre sobre o al mismo nivel de la tronadura de mayor altura geográfica.


	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

### 5.2.5 Acciones previas y detonación de la tronadura.

- Se prohíbe el ingreso sin autorización, a toda persona externa a la operación de tronadura, al o las áreas delimitadas por conos amarillo-negros y letreros de advertencia de zona de explosivos.
- Previa autorización del Jefe de Turno P&T, el supervisor de la EPE procederá a extender la línea o cable de iniciación del disparo y realizará las conexiones finales desde la(s) tronadura(s) hasta el punto de inicio, donde garantice que el trayecto de la línea no se verá afectado por tránsito alguno.
- En el caso que los disparos sean realizados de forma electrónica, los cierres perimetrales (conos y letreros) de cada uno de ellos, no serán retirados hasta que el personal de la EPE realice las revisiones visuales post tronadura, entreguen sin novedad y obtengan la autorización del Jefe de Turno P&T.
- Las tronaduras se alertarán a los trabajadores tanto en la iniciación de los tiros como la cesación del peligro.
- Diez minutos antes de empezar conteo regresivo del disparo se hará sonar sirena fija con tres toques, cada uno de 1 minuto.
- Después de tocar la sirena, el Jefe de turno P&T dará instrucción a la empresa que realiza el servicio para que conecte la línea de iniciación al amarre de la tronadura, siempre y cuando todo el personal ajeno a la EPE que ejecuta el disparo esté completamente evacuado.
- Posteriormente, el Jefe de Turno C&T informará por frecuencia radial los sectores, banco y disparos que se detonarán.
- Luego, deberá esperar que el Jefe de Turno P&T o quien lo reemplace, confirme la evacuación a lugar seguro de todas las personas de la EPE involucradas en la o las conexiones finales.
- Si la iniciación es vía remota, se deben seguir los siguientes pasos:
  - Probar si existe comunicación entre el controlador y el equipo receptor detonador. De no ser así reubicar el equipo y/o utilizar antena repetidora.
  - Ubicar el equipo receptor detonador cercano al banco de la tronadura, pero en un sitio protegido de los impactos directos (siempre mayor a 200m de los disparos).
  - Extender el cable asegurando que éste no sufra daños (cortes y/o aprietes).
- Si la iniciación es a través de línea de iniciación no eléctrica (LIN) o cable, se debe seguir los siguientes pasos:
  - Extender el tubo o cable asegurando que este no sufra daños (cortes y/o aprietes).
  - Asegurar que la distancia de ubicación entre el punto de detonación y la tronadura sea de a lo menos 500m en la horizontal.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- La conexión del detonador del LIN o cable a la malla, no debe realizarse hasta que este se encuentre totalmente extendido.
- El Jefe de Turno de P&T delegará a quién corresponda (supervisor tronadura EPE), materializar de este trabajo.
- El Jefe de Turno de P&T o quién lo reemplace, deberá solicitar vía radial al Jefe de Turno C&T, la autorización para comenzar la programación de los detonadores en el caso de que el sistema de detonación utilizado sea electrónico. El tiempo de programación dependerá del número de detonadores presentes en la malla. Terminado el proceso de programación, el sistema estará disponible para la detonación.
- Cuando el sistema de iniciación es no eléctrico, una vez realizados los amarres, chequeos y conexiones finales, estará disponible para la detonación.
- El Jefe de Turno de P&T o quién lo reemplace, comunicará vía radial al Jefe de Turno C&T que el disparo se encuentra en condiciones para ser detonado.
- Si la tronadura está programada para ser iniciada de forma electrónica y por algún motivo o decisión se suspende, personal de EPE, previa autorización del Jefe de Turno P&T, podrá ingresar a las mallas de tronaduras comprometidas sin riesgos, ya que el sistema de seguridad de los detonadores electrónicos descarga de forma inmediata su energía, impidiendo una iniciación no controlada.
- Una vez que los detonadores se encuentren listos para ser iniciados Jefe de Turno P&T deberá indicar a Jefe de Turno C&T que están las condiciones para realizar el disparo.
- Cuando el Jefe de Turno C&T recibe el comunicado anterior debe iniciar cuenta regresiva de 5 a 1, finalizando con la palabra FUEGO.
- En caso de que exista más de un disparo el mensaje después de la cuenta regresiva será:
  - Fuego 1.
  - Fuego 2.
  - Fuego 3.
- En caso de que la iniciación sea a través de sistema electrónico y ésta sea fallida (orden de iniciación ejecutada, pero detonación fallida), se debe esperar 5 minutos para el reingreso a las mallas de tronadura comprometidas, previa autorización de Jefe de Turno P&T.
- Si la tronadura afecta o interfiere zonas o accesos de cotas inferiores, tanto el Jefe de Turno C&T como el geotécnico operativo deben aplicar lo indicado en el subcapítulo 5.3.2 de este procedimiento con relación a la Tronadura de borde. Queda estrictamente prohibido ingresar a sectores afectados por este tipo de tronaduras sin la previa aplicación del procedimiento mencionado.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		


### 5.2.6 Consideraciones finales post tronadura.

- Una vez realizada la tronadura, el Jefe de Turno P&T deberá esperar el despeje de polvo y gases para evaluar el ingreso a las zonas amagadas.
- Si los disparos son iniciados con el sistema de detonación electrónica:
  - El Jefe de Turno P&T, al tener la confirmación de que la o las detonaciones han sido exitosas, procederá dar aviso a Jefe de Turno C&T para poder levantar los cierres dejando restringidas las zonas tronadas hasta realizar la evaluación de estas.
  - Al recibir confirmación de disparo Jefe de Turno C&T procederá a levantar el silencio radial y a levantar los cierres con loros vivos dando por terminado el proceso de tronadura y retomará la operación de la mina.
- Una vez que se hayan disipado los gases y el polvo Jefe de Turno P&T y Supervisor EPE procederán a realizar la revisión post tronadura y la evaluación visual de cada disparo. De no encontrar desviaciones asociadas, principalmente tiros no detonados y/o daños estructurales, personal de la EPE entregará el o las áreas al Jefe de Turno C&T solicitando autorización para el retiro de conos y letreros de tronadura utilizados como cierre perimetral del o los disparos.
  - Personal de la EPE deberá ubicarse en los puntos de loros vivos que entreguen la distancia más corta a cada uno de los sectores a tronar con el fin de ingresar inmediatamente.
- De existir tiros quedados se deben mantener los cierres con conos y letrero a 20m y proceder a evaluar y planificar su eliminación, de acuerdo con el procedimiento **Uso detonadores electrónicos, detección y eliminación de tiros quedados**.
- De detectarse condiciones estructurales anormales, se deberán mantener los cierres y el Jefe de Turno C&T deberá solicitar la evaluación del área a Geotecnia.
- Nadie podrá retornar al área de disparo mientras ello no sea permitido por el Supervisor a cargo, quien instruirá por algún medio de comunicación estandarizado para tal efecto.
- En caso de emergencias se debe proceder de con acuerdo lo estipulado en el **“Procedimiento Local de Emergencias Área Mina”**.

### 5.3 Proceso - Operación paso a paso Ingreso Equipos Post Tronadura Borde/ Tarea.

#### 5.3.1 Recepción del área post tronadura de borde.

- El supervisor de la empresa proveedora de explosivo (EPE), es la persona autorizada para entregar vía radial el área comprometida por tronadura de borde y posterior chequeo de ésta.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

- El Jefe Turno C&T o el Jefe de Turno Mina que él designe, autorizará el ingreso al área, considerando información por parte de EPE y recomendaciones del área Geotecnia operativa.

### 5.3.2 Revisión de la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde.

- El Jefe Turno C&T o el Jefe de Turno del área mina que él designe, será el responsable de verificar que las condiciones de la rampa afectada por tronadura de borde sean seguras para el ingreso de equipos.
- La revisión debe ser acuciosa y debe requerir apoyo de profesional de geotecnia y topografía.

Para ello el Jefe de Turno Mina debe considerar lo siguiente:

a) Tipo de tronadura:

- Pre-corte
- Contorno
- Producción
- Borde
- Secundaria (Bolones – Re perforación)

b) Tipo de material tronado:


- Sulfuro primario (Roca)
- Oxido (Roca alterada)
- Lastre oxidado (Lutita - Arcilla - Limonita)

c) Lugar de rampa afectado por tronadura de borde:

- Pista de rodado
- Bermas.
- Pretil de seguridad.

e) Condiciones de la rampa post tronadura de borde:

- Precipitación de material fino en pista de rodado.
- Presencia de material rocoso en pista de rodado y pretil de seguridad.
- Existencia de grietas
- Material suelto en pared del banco

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

### 5.3.3 Habilitación de la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde:


- Dependiendo de las condiciones existentes post tronadura de borde y el sector de la rampa afectada, el Supervisor mina deberá utilizar recursos como:
  - Equipo(s) de apoyo adecuado para la tarea.
  - Equipo de extracción (si es necesario)
  - Camión aljibe
  - Equipos auxiliares

El supervisor mina coordinará la secuencia de utilización de los equipos dependiendo de las condiciones de la rampa post tronadura de borde.

- El empleo de los equipos utilizados para habilitación de la rampa debe ceñirse estrictamente en su operación a los procedimientos de trabajo respectivos de cada uno de ellos.

### 5.3.4 Autorización de ingreso a la rampa de acceso a rajo post tronadura de borde.

- El jefe de turno C&T o el Jefe de Turno Mina que él designe, será el único que autorice vía radial, la entrada de personas y equipos a la rampa de acceso al rajo afectada post tronadura de borde, verificando en terreno que las condiciones son seguras.

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

## 6. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.

- Reglamento Seguridad Minera (DS-132). En particular Título XI.
- Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS-594).
- Reglamento Especial de Explosivos para las Faenas Mineras (DS 73)
- Reglamentos Específicos de Operaciones Críticas de MC:
  - Reglamento de tránsito MC.
  - Tránsito de vehículos y personas en la mina.
  - Reglamento “Perforación y Tronadura” (CEN-RG-GMI-002).
  - Sistemas de Emergencia.
- Estándares de Riesgos Fatales aplicables, tanto transversales como particulares.
- Cartillas de Controles Críticos
- Herramienta preventiva ART 360°
- Procedimientos relacionados:
  - Procedimientos de tronadura y explosivos de la EPE
  - Protocolo de Carguío de Explosivos de MC
  - Procedimiento local de Emergencia.
  - Procedimiento de Comunicaciones.
- Actividades Rutinarias-no rutinarias – Evaluación de Riesgos – Reportabilidad de Incidentes
- Permisos de Trabajo MC.
- **Presentación** en PPT – Curso: Capacitación y Entrenamiento Procedimientos: Tronadura e Ingreso Equipos Post Tronadura de Borde Gerencia Mina MC.

## 7. REGISTROS.


Nombre del Registro	Codificación	Almacenamiento	Tiempo	Responsable

## 8. BITÁCORA DE MODIFICACIONES.

Este Procedimiento Operacional, debe ser revisado y actualizado por personal competente cada tres años a partir de la fecha de su entrada en Vigencia.

Este procedimiento también debe ser actualizado cuando sea necesario, cuando por razones de lecciones aprendidas de una investigación de accidente se haya identificado la



	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

necesidad de mejorar la forma de realizar la tarea, cuando se hayan identificado desviaciones en una inspección, en una auditoría, hallazgos, identificación de nuevos peligros, etc.

Durante el tiempo en que se revisa el procedimiento, respecto a una tarea crítica debe elaborarse un instructivo que indique la forma segura de realizar dicha tarea. Este instructivo debe ser difundido también a todo el personal competente a través de una capacitación formal.

Fecha	Versión	Descripción	Responsable
Agosto 2018	04	Se agrega distancia de seguridad de evacuación de equipos a cara de banco	Kasandra Pavez

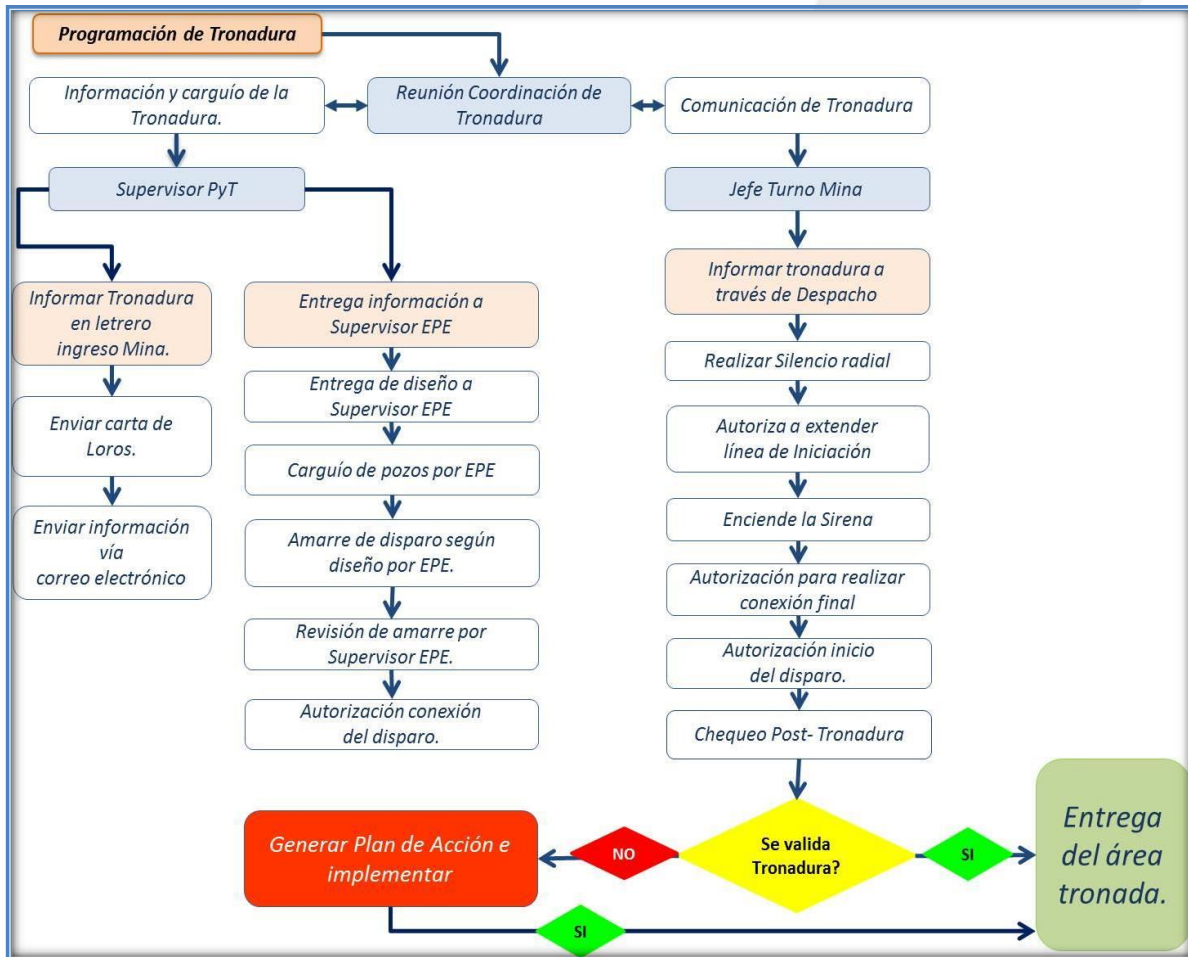
## 9. ANEXOS


**ANEXOS A:** Flujo grama de programación de Tronadura

**ANEXOS B:** Entrega y recepción de procedimiento (Copia del Trabajador)

**ANEXOS C:** Entrega y recepción de procedimiento (Copia del Empleador)

**ANEXOS A:** Flujoograma de programación de Tronadura.



	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

**ANEXOS B:** Co Entrega y recepción de procedimiento (Copia del Trabajador)

**ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROCEDIMIENTO**

Declaro haber recibido el Procedimiento Tronadura e ingreso de equipo post tronadura de borde.

Manifiesto haber recibido instrucción adecuada respecto de las materias incluidas en este Procedimiento Tronadura e ingreso de equipo post tronadura de borde.

Asimismo, tomo conocimiento de las respectivas sanciones en caso de incumplimiento de las reglas establecidas para la realización de la actividad.

**Nombre del trabajador**.....**Rut**.....


**Empresa**.....

**Cargo**.....

**Fecha de Recepción**.....

**Firma**.....

**Copia del trabajador.**

	<b>TRONADURA E INGRESO EQUIPOS POST TRONADURA DE BORDE</b>	Código: CEN-PO-GMI-SPT-002_v05
		Fecha Última Revisión: <b>13/08/2021</b>
		Fecha Próxima Revisión: <b>13/08/2023</b>
Gerencia Mina – Superintendencia Perforación & Tronadura		

**ANEXOS C:** Co Entrega y recepción de procedimiento (Copia del Empleador)

### ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROCEDIMIENTO

Declaro haber recibido el Procedimiento Tronadura e ingreso de equipo post tronadura de borde.

Manifiesto haber recibido instrucción adecuada respecto de las materias incluidas en este Procedimiento Tronadura e ingreso de equipo post tronadura de borde.

Asimismo, tomo conocimiento de las respectivas sanciones en caso de incumplimiento de las reglas establecidas para la realización de la actividad.

**Nombre del trabajador.....Rut.....**

**Empresa.....**

**Cargo.....**

**Fecha de Recepción.....**

**Firma.....**

**Copia del empleador.**