



# **INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS**

**Código : GMIN-GRL- I - 07**

**Fecha : MAYO 2008**

**Versión : 02**

**Página : 1 de 12**

Preparado por: SGM - SGP – DPM – GMIN - DSG

Aprobado por: Gerente de Minas

## **TABLA DE CONTENIDOS**

1. **OBJETIVOS Y ALCANCE**
2. **DEFINICIONES**
3. **RESPONSABILIDADES**
4. **DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**
5. **VERIFICACIÓN**
6. **REFERENCIAS**
7. **ANEXOS**

Copia No Controlada



# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 2 de 12

## 1. Objetivos y Alcance

Este instructivo tiene como objetivo establecer un conjunto de acciones básicas que deben ser conocidas y administradas por las diferentes unidades que participan directamente o están involucradas en un determinado sector productivo que permita controlar los riesgos relacionados a la actividad sísmica en la etapa previa y posterior a las tronaduras de socavación o excavación de zanjas; que podría afectar a las personas, equipos e instalaciones.

El alcance es para todas las unidades que participan en las actividades de socavación e incorporación de área; Unidad de Producción, Preparación (Recursos propios y externos), Proceso de Perforación y Tronadura, como las Unidades de Ingeniería Mina, Gestión y en particular Geomecánica, que apoyan la operación en los sectores productivos.

## 2. Definiciones

- **Zanja colectora:** labor minera que se extiende desde el techo de la galería horizontal del Nivel de Producción hasta el piso de la galería Horizontal del Nivel de Hundimiento, o hasta una cota intermedia entre estas, tiene como objetivo recolectar el mineral que se ha desprendido por el efecto del proceso del caving.
- **Zanja colectora alta o Batea colectora alta:** Zanja cuyo limite superior alcanza el techo del Nivel Hundimiento, este tipo de excavación surge ante la imposibilidad de realizar el corte basal de hundimiento (Socavación) desde el propio Nivel de Hundimiento, debido a daños de las galerías de acceso y condiciones de inestabilidad del macizo rocoso.
- **Caving:** hundimiento gravitacional, proceso minero que utiliza la gravedad para originar el desarme del macizo rocoso, esto se provoca a través del corte de la base de una columna de roca, y depende de las características geológicas del macizo, la condición de esfuerzos y las características geométricas que condicionan el hundimiento. Origina una redistribución de esfuerzo en su entorno, y en ocasiones liberación de energía mediante eventos sísmicos.
- **Zona de Transición (ZT):** Zona que se encuentra en las inmediaciones del frente de socavación, en que el macizo rocoso “siente” el efecto de la concentración, variación y rotación de esfuerzos que genera el frente de socavación y se localiza en su entorno. Dependiendo de la explotación minera, fluctúa del orden de los 40 a 70 m delante del frente y de 25 m detrás de él.



## INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 3 de 12

- **Acciones post-polvorazo:** Conjunto de acciones que se realizan en forma posterior a la ejecución de la tronadura de un polvorazo, con el propósito de salvaguardar la integridad de personas y equipos; en una cierta área geográfica y por un período de tiempo establecido.
- **Áreas involucradas:** Unidad de producción, proceso de perforación y tronadura, Unidad de preparación recursos propios y externos, Ingeniería Mina, Gestión y Geomecánica del sector respectivo. En general corresponde a áreas administrativas que se relacionan

### 3. Responsabilidades

#### 3.1 Jefes de Unidades

Exigir y controlar a través de la línea el cumplimiento del presente Instructivo.

#### 3.2 Jefe Proceso Perforación y Tronadura Mina

Exigir y controlar el cumplimiento del presente instructivo. Programar y coordinar charlas de difusión cuando sea requerido en las áreas involucradas, actividad que necesariamente debe quedar registrado en formulario R-112.

#### 3.3 Trabajador

Tomar conocimiento y cumplir el presente instructivo.

#### 3.4 Geomecánico a cargo del sector y Geomecánico de terreno

Debe emitir las recomendaciones generales para las acciones post polvorazo

Conocer y cumplir el presente instructivo.

### 4. Descripción de la Actividad

#### 4.1 Generalidades

En la zona de transición existe una mayor probabilidad que la actividad sísmica se incremente a consecuencia de las tronaduras, de socavación o de excavación de zanjias colectoras, en especial aquellas zanjias colectoras altas.



## **INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS**

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 4 de 12

La actividad sísmica puede manifestarse como un simple evento; vale decir, sin daño a las galerías, personas o equipos, o bien, como un estallido de roca; en este caso su consecuencia puede ser daño a personas, infraestructura, equipos y/o interrupción del proceso productivo. Para ambas situaciones surge la necesidad de efectuar una aislación posterior al polvorazo, cuyo propósito es controlar los riesgos producto de eventos sísmicos inmediatos a la tronadura.

La aislación comprende una cierta área y por un tiempo predefinido; hasta lograr una normalidad sísmica establecida.

En anexo 7.2 se muestran croquis con distancias de seguridad y definición de zonas de acuerdo a la metodología que se trate.

### **4.2 De la Planificación**

El Programa mensual de tronaduras tanto en Socavación como incorporación de Zanjás, enmarcado en el programa anual y/o según revisiones que se realizan durante el año para un sector específico, está determinado por las Superintendencias de Gestión Producción, Geomecánica, Ingeniería (PyT), Superintendencia del área Productiva, Preparación y proceso Perforación y Tronadura Mina.

El proceso de decisiones se esquematiza en croquis indicado en .7.1.

### **4.3 De la ejecución operativa**

4.3.1 El Supervisor a cargo del proceso de tronadura de un sector determinado coordina el polvorazo con el Jefe de Unidad Productiva.

4.3.2 El Jefe de la Unidad Productiva enviará plan mensual de tronaduras a SGP y SGM, ésta última emitirá los lineamientos generales de aislamiento para las tronaduras a realizar durante cada mes. Además el Jefe de Unidad deberá verificar con los encargados de las Superintendencias Gestión Producción y Geomecánica, tanto el cumplimiento de los parámetros definidos (ángulo de extracción, distancias permisibles, tamaño de losa y disponibilidad de piques) como el comportamiento de la actividad sísmica del sector previo a cada polvorazo. En esta función es el responsable de decidir la ejecución de la tronadura, y debe emitir y difundir las recomendaciones post polvorazo con a lo menos 24 horas de anticipación.

4.3.3 Encargado de SGP revisa el cumplimiento de parámetros definidos en SGM-089-2005 o documento que lo reemplace (ángulo de extracción, distancias permisibles, tamaño de losa y disponibilidad de piques). De no cumplirse informa a Jefe de Unidad Productiva y SGM y no se realiza el polvorazo; si la condición es positiva informa a Jefe de Unidad Productiva, para que éste emita



## INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 5 de 12

las recomendaciones específicas de aislamiento post polvorazo, con a lo menos 24 horas de anticipación, de manera que puedan hacerse las coordinaciones operativas que minimicen la detención de recursos. Las recomendaciones de aislamiento de cada polvorazo, deberán considerar los lineamientos y consideraciones generales definidas por parte de SGM, respecto del plan mensual enviado por el Jefe de Unidad Productiva.

- 4.3.4 El día programado para realizar el polvorazo el supervisor de Tronadura a entrada del turno en que realizará la tronadura, coordinará vía telefónica y/o correo electrónico con las áreas involucradas. La tronadura se hará si las condiciones sísmicas son normales de acuerdo al sistema sísmico, visualizado directamente en su PC o por consulta al encargado del sistema sísmico que usualmente se encuentra en el fono 6693.
- 4.3.5 Una vez ejecutada la tronadura el Supervisor de Tronadura de la Unidad Operativa debe nuevamente verificar las condiciones sísmicas, si estas son normales y se ha cumplido el tiempo concordado de aislación, le corresponde revisar la condición de terreno, si ambas son normales, entregará el área a la operación; en caso contrario mantiene la aislación hasta que se verifiquen ambas.
- 4.3.6 La apertura de las zonas confinadas post polvorazo quedan sujetas al período de tiempo definido de aislación, por recomendaciones geomecánicas, a la actividad sísmica del sector y al chequeo en terreno por parte de la Supervisión del sector (Jefe de Turno Producción, Jefe de Turno Tronadura, Jefe de Turno Desarrollo y Jefe de Turno Empresas Contratistas, éste último informará condición a la operación a través de la ITO), es decir, si la actividad sísmica post-polvorazo se mantiene en "Alerta" o existen daños en algunos sectores, deberá extenderse la aislación el tiempo necesario hasta que se normalice la situación de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento Operacional para controlar efectos sísmicos en la explotación de roca primaria Mina El Teniente, GRMD-SGM-P-03.
- 4.3.7 Las acciones descritas son complementarias a las acciones propias de tronaduras; vale decir Carta de Loros y en particular el Chequeo de Gases, por tanto se realizan sujetas a sus propios instructivos.



## **INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS**

**Código : GMIN-GRL- I - 07**

**Fecha : MAYO 2008**

**Versión : 02**

**Página : 6 de 12**

### **5 Verificación**

- R-112 (Capacitación y difusión del Instructivo)
- Programa anual y mensual de Tronadura por sector.
- Informe de recomendaciones generales Geomecánicas (Acciones post polvorazo)

### **6 Referencias**

- GRMD-GRL-P-01; Procedimiento General para trabajos en Zona de Transición, Mina.
- GMIN-DGM-P-005; Procedimiento General para Emergencias por Estallido de roca en la Mina.
- SGM-089/2005; Criterios y parámetros Geomecánicos para la planificación Minera PND 2006
- GMIN-GRL-P-06; Procedimiento de definiciones de estándares para autorizar ingreso a trabajar en zona de transición
- GRMD-SGM-P-03; Procedimiento Operacional para controlar efectos sísmico en la explotación de roca primaria en Mina El Teniente
- GMIN-GRL-P-001; Reglamento interno para el transporte, almacenamiento, manejo y uso de explosivos y accesorios TRAME.
- Cartas de loros de las áreas respectivas
- Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad: Título VII “De las obligaciones y Prohibiciones”; Libro II “Normas de Prevención, Higiene y Seguridad en el Trabajo”.



# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

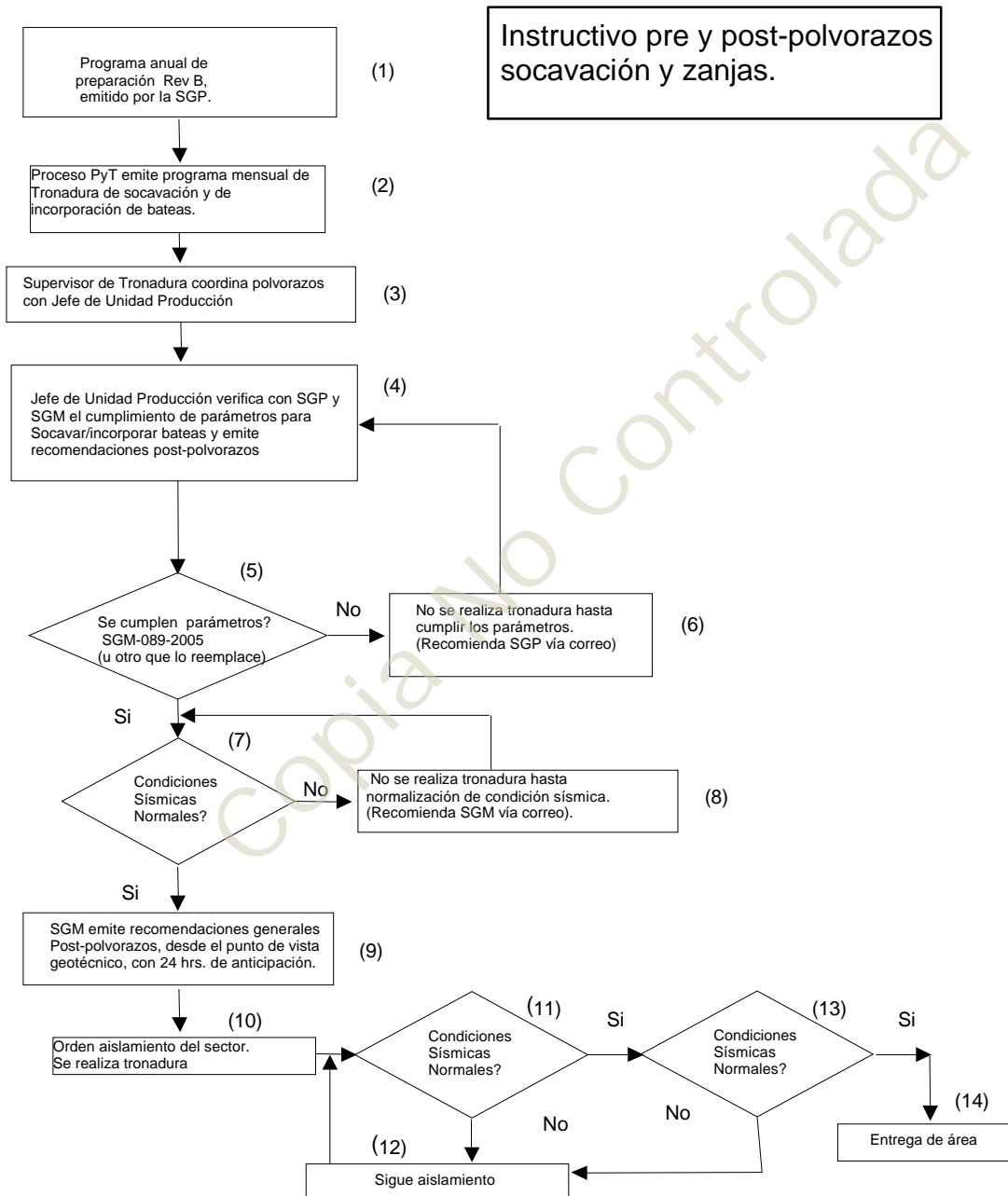
Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 7 de 12

## 7 Anexos

### 7.1 Anexo Nº 1 Diagrama Proceso administrativo para la toma de decisiones





# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

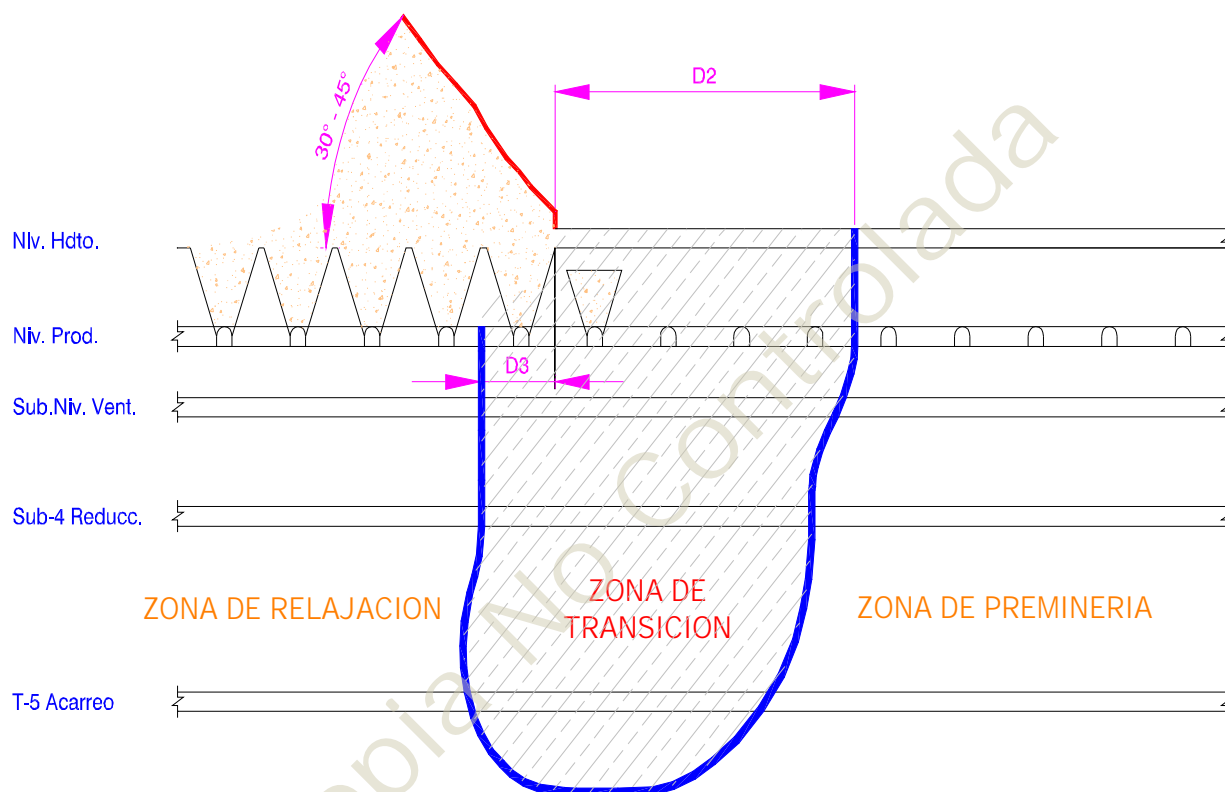
Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 8 de 12

## 7.2 Croquis de distribución de áreas según estado del Macizo Roco



PANEL CAVING - HUNDIMIENTO CONVENCIONAL





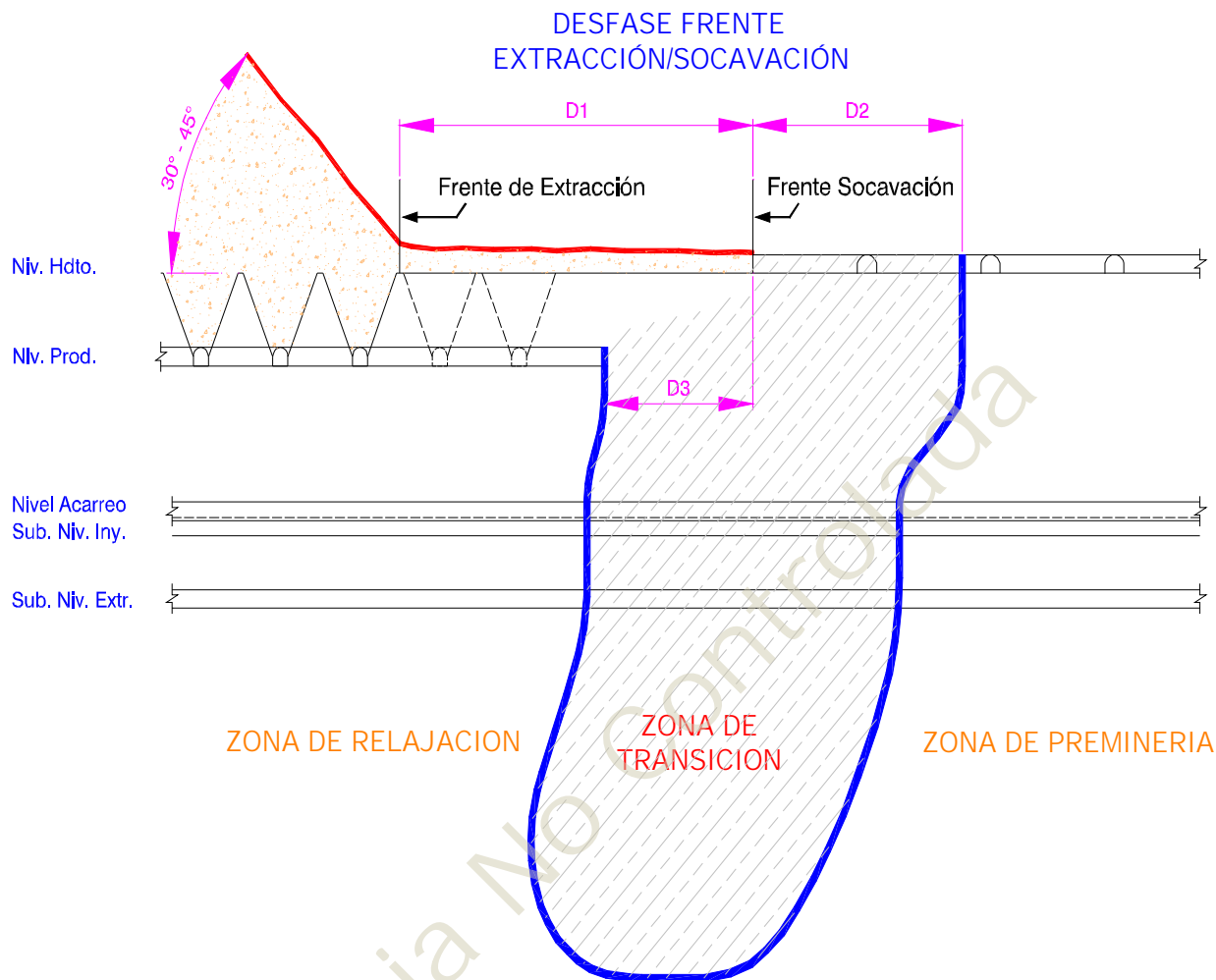
# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 9 de 12



PANEL CAVING - HUNDIMIENTO PREVIO



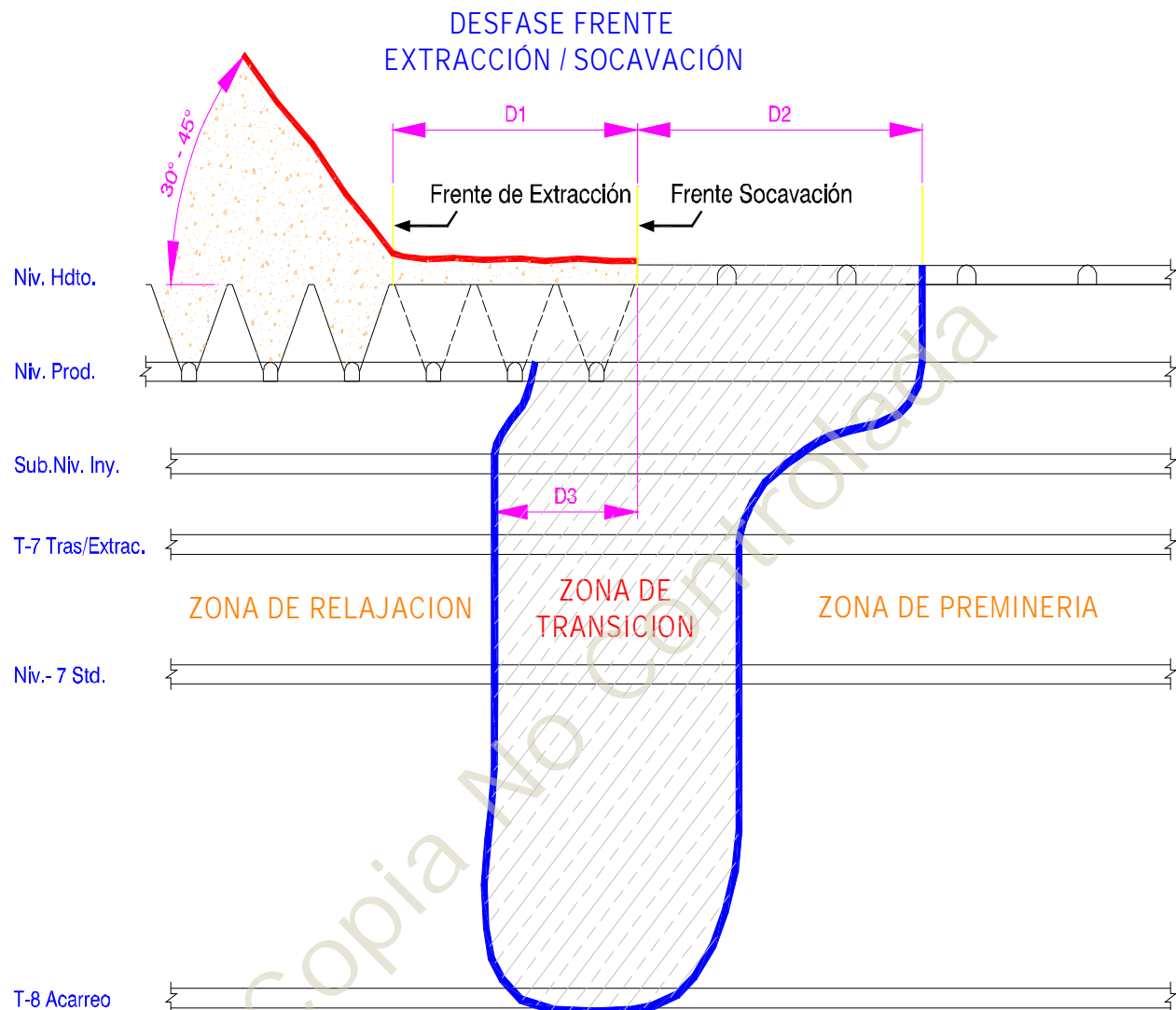
# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código : GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 10 de 12



## PANEL CAVING - HUNDIMIENTO AVANZADO



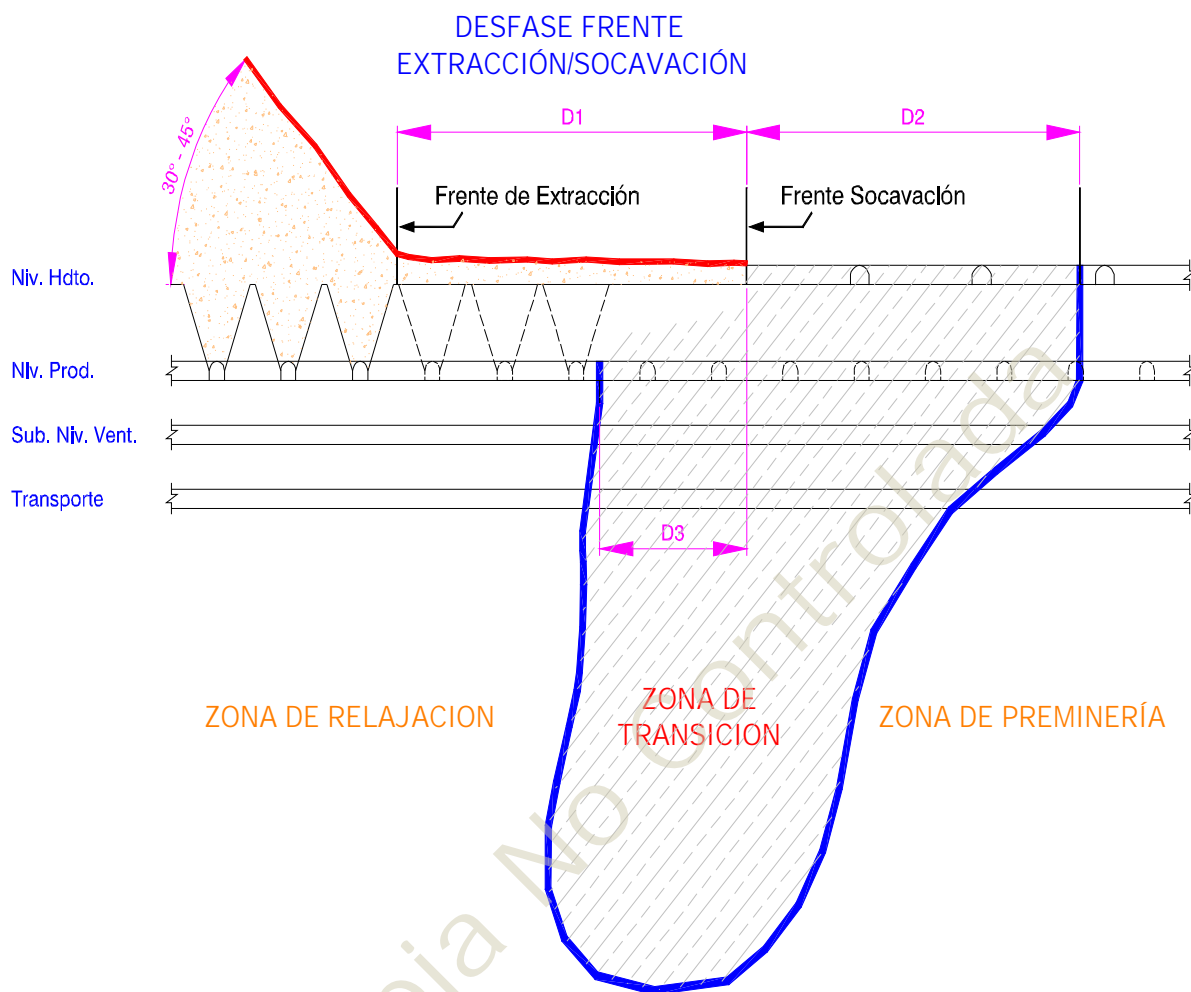
# INSTRUCTIVO PRE Y POST POLVORAZOS SOCAVACION Y ZANJAS

Código: GMIN-GRL- I - 07

Fecha : MAYO 2008

Versión : 02

Página : 11 de 12



PANEL CAVING - HUNDIMIENTO AVANZADO AL LÍMITE



**INSTRUCTIVO PRE Y POST  
POLVORAZOS  
SOCAVACION Y ZANJAS**

**Código : GMIN-GRL- I - 07**

**Fecha : MAYO 2008**

**Versión : 02**

**Página : 12 de 12**

**Preparado por Grupo Tarea:**

Sixto López N.	Superintendencia Geomecánica .....
Mirko Gjakoni E.	Gerencia Recursos Mineros y Desarrollo.....
Miguel Munizaga O.	Gerencia de Minas .....
Enés Zepeda V.	Área Gestión Riesgo, Ambiente y Calidad .....
Raúl Tapia R.	Dirección de Proyecto Preparación Mina.....
Manuel Montecino M. Rocas.....	Dirección Sist. Gestión Riesgo Estall.