



Servicio de  
Evaluación  
Ambiental

Gobierno de Chile



SERNAGEOMIN  
Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

**SEAI**  
Servicio de Evaluación Ambiental



GUÍA TRÁMITE PAS ARTÍCULO 136 REGLAMENTO DEL SEIA

## PERMISO PARA BOTADEROS DE ESTÉRILES O ACUMULACIÓN DE MINERAL

# Tabla de Contenidos

<b>1. DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1. Concepto .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.2. Clasificación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.3. Estructura .....</b>	<b>7</b>
<b>2. PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. PERMISO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. NORMA FUNDANTE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. NORMAS RELACIONADAS .....</b>	<b>8</b>
<b>3. OBJETOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>11</b>
<b>4. REQUISITOS PARA SU OTORGAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>5. APLICACIÓN DEL PERMISO .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. CONCEPTOS .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1.1. Acumulación de minerales .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1.2. Botadero .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1.3. Botadero de estériles .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1.4. Escorial .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1.5. Estéril .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1.6. Minerales de baja ley .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1.7. Residuos de minerales tratados por lixiviación .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES Y OBRAS A LAS QUE APLICA EL PAS ....</b>	<b>14</b>
<b>5.3. PRINCIPALES TIPOLOGÍAS DEL ARTÍCULO 10 DE LA LEY N° 19.300 A LAS QUE APLICA EL PAS .....</b>	<b>14</b>

<b>6. CONTENIDOS TÉCNICOS Y FORMALES DEL PAS .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1. Contenidos ambientales .....</b>	<b>15</b>
a) Localización y descripción general de la faena de explotación minera y su entorno .....	15
b) Ubicación del botadero de estériles o lugar de acumulación de minerales .....	15
c) Cronograma de construcción, incluyendo si considera fases de crecimiento, según corresponda .....	16
d) Capacidad del botadero de estériles o acumulación de minerales .....	16
e) Presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que correspondan .....	16
f) Antecedentes respecto de la generación de aguas de contacto o aguas ácidas, filtraciones e infiltraciones del botadero de estériles o acumulación de minerales, así como de los ensayos y pruebas químicas correspondientes .....	17
g) Presentación de un diagrama de flujo y plano general de las obras anexas asociadas al botadero de estériles o acumulación de minerales .....	17
h) Indicar si existen otros botaderos o depósitos adyacentes y sus características principales .....	18
i) Descripción general de los parámetros de estabilidad física y química durante la operación del botadero de estériles o acumulación de minerales .....	18
<b>6.2. Contenidos sectoriales .....</b>	<b>19</b>
<b>7. OTORGAMIENTO DEL PAS .....</b>	<b>19</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>21</b>
<b>8.1. DIAGRAMA DE FLUJO .....</b>	<b>21</b>
<b>8.2. CUADRO DE CONTENIDOS AMBIENTALES .....</b>	<b>22</b>
<b>8.3. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>25</b>

# 1. Disposiciones Generales

## 1.1 Introducción

La Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (“Ley”), configura al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”) como un mecanismo de “ventanilla única” para la obtención de las autorizaciones ambientales que los proyectos o actividades necesiten para su ejecución, al mandatar que *“Todos los permisos o pronunciamientos de carácter ambiental, que de acuerdo con la legislación vigente deban o puedan emitir los organismos del Estado, respecto de proyectos o actividades sometidos al sistema de evaluación, serán otorgados a través de dicho sistema, de acuerdo a las normas de este párrafo y su reglamento”<sup>1</sup>.*

En ese contexto, el artículo 13 de la Ley dispone que el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“Reglamento del SEIA”) debe contener, entre otros, la lista de los Permisos Ambientales Sectoriales (“PAS”), de los requisitos para su otorgamiento y de los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, lo cual se materializa en el Título VII del Decreto Supremo N° 40, de 30 de octubre de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente.

A su vez, el artículo 110 del Reglamento del SEIA indica que corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental (“SEA”), de conformidad a la facultad conferida en el artículo 81 letra d) de la Ley, establecer guías trámite que uniformarán los criterios y exigencias técnicas de los contenidos y procedimientos establecidos para cada uno de los PAS, las que deberán ser observadas.

En virtud de dicho mandato, el SEA, previa coordinación con los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (“OAECA”) pertinentes, ha elaborado la presente Guía Trámite, que aborda específicamente el PAS del artículo 136 del Reglamento.

<sup>1</sup> Ref. artículo 8º de la Ley N° 19.300 y artículo 107 del Reglamento del SEIA

## 1.2 Permisos Ambientales Sectoriales

### 1.2.1 Concepto

Los PAS son aquellas autorizaciones o pronunciamientos que deben o pueden emitir los OAECA respecto de proyectos o actividades presentados al SEIA, que tengan un objeto de protección ambiental.

### 1.2.2 Clasificación

Además del objeto de protección de carácter ambiental, los PAS pueden tener uno o más objetos de protección de carácter sectorial.

De acuerdo a lo anterior, los PAS se clasifican en PAS únicamente ambientales, que son aquellos que tienen sólo contenidos ambientales y PAS mixtos, que son aquellos que tienen contenidos ambientales y sectoriales (no ambientales).

La relevancia de esta clasificación radica en que los PAS únicamente ambientales deben tramitarse completamente dentro del SEIA, por lo que la Resolución de Calificación Ambiental ("RCA") favorable dispone su otorgamiento por parte del OAECA correspondiente, bajo las condiciones o exigencias que en ella misma se expresen.

#### a) PAS de contenidos únicamente ambientales

Se clasifican como PAS de contenidos únicamente ambientales aquellos que sólo tienen contenidos de carácter ambiental.

Para estos efectos, el titular del proyecto o actividad debe exhibir la RCA favorable ante el órgano sectorial correspondiente, que procederá a otorgar el permiso sin más trámite. Por tanto, en este caso, no corresponde que el OAECA solicite ningún tipo de información adicional para su otorgamiento.

Por su parte, si la RCA es desfavorable, dichos órganos quedarán obligados a denegar tales permisos.

El listado de PAS de contenidos únicamente ambientales, se encuentra en el párrafo 2º del Título VII del Reglamento del SEIA.

## b) PAS mixtos

Se clasifican como PAS mixtos aquellos que tienen contenidos ambientales y sectoriales (no ambientales).

En este supuesto, se analizarán dentro del SEIA aquellos contenidos que son ambientales, correspondiendo al OAECA en forma sectorial (fuera del SEIA), revisar los demás contenidos.

Respecto de los contenidos ambientales, el titular debe presentar los antecedentes ambientales dentro del SEIA para su evaluación. En tal caso, una RCA favorable certifica que se da cumplimiento a los requisitos ambientales de otorgamiento del PAS en el marco del SEIA, y los organismos competentes no podrán denegar los correspondientes permisos en razón de los referidos requisitos, ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la RCA.

En cambio, si la RCA es desfavorable, dichos órganos quedarán obligados a denegar los correspondientes permisos en razón de los requisitos ambientales, aunque se satisfagan los demás requisitos (los sectoriales), en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

Para efectos de la tramitación sectorial del PAS y en caso que la legislación no lo prohíba, el titular puede presentar los antecedentes no ambientales ante el OAECA de manera previa a la notificación de la RCA, indicando el proyecto o actividad que se encuentra en evaluación ambiental.

Con todo, en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 incisos 4º y 5º de la Ley N° 19.300, el PAS podrá otorgarse sólo una vez que el titular exhiba la RCA favorable, debiendo el órgano competente abstenerse de otorgar el permiso antes de que ello se verifique.

El listado de PAS mixtos, se encuentra en el párrafo 3º del Título VII del Reglamento del SEIA.

### **1.2.3 Estructura**

En el Reglamento, cada PAS se estructura expresando:

- a) El nombre del permiso.
- b) La norma sectorial en que se funda, esto es, el artículo y cuerpo normativo que da origen al permiso.
- c) Los requisitos para su otorgamiento, que son aquellos criterios que permiten determinar si se resguarda el objeto de protección ambiental del permiso.
- d) Los contenidos técnicos y formales de carácter ambiental para acreditar su cumplimiento, que corresponden a los antecedentes que el titular debe entregar para poder determinar si se da cumplimiento al requisito de otorgamiento.

Según se explicó previamente, un PAS puede tener sólo contenidos de carácter ambiental, o contenidos de carácter ambiental y sectorial (no ambiental).

En cualquier caso, los contenidos que se enumeran en el artículo 136 del Reglamento del SEIA son sólo aquéllos de carácter ambiental.

En la presente Guía se entrega un mayor detalle respecto de esos contenidos ambientales.

## **2. Permiso Ambiental Sectorial**

La presente Guía Trámite tiene como propósito uniformar criterios para la presentación de los contenidos técnicos y formales ambientales del PAS Mixto descrito en el artículo 136 del Reglamento del SEIA.

### **2.1 Permiso**

Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral.

## 2.2 Norma fundante

El artículo 136 del Reglamento del SEIA vincula expresamente al Permiso en cuestión al artículo 339 del artículo quinto del D.S. N° 132, de 2002, del Ministerio de Minería, que fija Aprueba el Reglamento de Seguridad Minera, que dispone:

*"Los botaderos de estériles y la acumulación de mineral se establecerán de acuerdo a un proyecto que la empresa deberá presentar al Servicio para su revisión y aprobación, donde se garantice su estabilidad y contenga las máximas medidas de seguridad tanto en su construcción como crecimiento. El Servicio tendrá un plazo de sesenta (60) días para responder la solicitud de aprobación del proyecto, desde la fecha de presentación de ella en la Oficina de Parte". (énfasis agregado).*

(...)

## 2.3 Normas relacionadas

Los principales artículos relacionados a este PAS, que se encuentran en el Reglamento de Seguridad Minera, y son los que se presentan a continuación:

*"Artículo 5.- Para los efectos del presente Reglamento, el nombre de Industria Extractiva Minera designa a todas las actividades correspondientes*

- a) Exploración y prospección de yacimientos y labores relacionados con el desarrollo de proyectos mineros.*
- b) Construcción de proyectos mineros.*
- c) Explotación, extracción y transporte de minerales, estériles, productos y subproductos dentro del área industrial minera.*
- d) Procesos de transformación pirometalúrgicas, hidrometalúrgicas y refinación de sustancias minerales y de sus productos.*
- e) Disposición de estériles, desechos y residuos. Construcción y operación de obras civiles destinadas a estos fines.*

f) Actividades de embarque en tierra de sustancias minerales y/o sus productos.

g) Exploración, prospección y explotación de depósitos naturales de sustancias fósiles e hidrocarburos líquidos o gaseosos y fertilizantes.

*La Industria Extractiva Minera incluye, además, la apertura y desarrollo de túneles, excavaciones, construcciones, y obras civiles que se realizan por y para dicha industria y que tengan estrecha relación con las actividades indicadas en el inciso anterior.” (énfasis agregado).*

*“Artículo 6.- El nombre de faenas mineras comprende todas las labores que se realizan, desde las etapas de construcción, del conjunto de instalaciones y lugares de trabajo de la Industria Extractiva Minera, tales como minas, plantas de tratamiento, fundiciones, refinerías, maestranzas, talleres, casas de fuerza, muelles de embarque de productos mineros, campamentos, bodegas y, en general, la totalidad de las labores, instalaciones y servicios de apoyo e infraestructura necesaria para asegurar el funcionamiento de la Industria Extractiva Minera. (énfasis agregado).*

(...)

*“Artículo 22.- Previo al inicio de sus operaciones, la empresa minera presentará al Servicio, para su aprobación, el método de explotación o cualquier modificación mayor al método aceptado, con el cual originalmente se haya proyectado la explotación de la mina y el tratamiento de sus minerales. Asimismo, se deberá presentar un proyecto de plan de cierre de las faenas mineras o cualquier modificación mayor que sufra a consecuencia de los cambios del método de explotación o del tratamiento de sus minerales, y sólo podrá operar después de obtener la conformidad del Servicio, el cual deberá pronunciarse dentro de los 60 días siguientes a la presentación.*

*Se entiende por modificación mayor, a cambios importantes de ritmos de explotación, de tecnología y diseño en los métodos de explotación, ventilación, fortificación o de tratamiento de minerales determinados y nuevos lugares de ubicación, ampliación o forma de depositación de residuos mineros, por alteraciones en el tipo de roca, leyes o calidad de los minerales, como también, adelantos tecnológicos, que*

*impliquen más que una simple ampliación de tratamiento para copar las capacidades de proyecto de sus instalaciones.*

*Las Empresas Mineras deberán enviar, a petición del Servicio, una descripción de sus faenas, incluyendo datos o estimaciones acerca de las reservas de minerales clasificadas, capacidades instaladas y proyectos de ampliación.*

*De igual forma se deberá proceder con los botaderos de estériles, relaves y ripios de lixiviación.” (énfasis agregado).*

*“Artículo 67.- La Empresa Minera, junto con la presentación del proyecto de explotación, enviará al Servicio la Resolución exenta emitida por la COREMA respectiva, donde se señale la aprobación del proyecto de explotación, desde la perspectiva ambiental. Esta resolución ambiental aprobatoria, constituirá requisito fundamental para la aceptación del proyecto presentado.*

*No obstante, y para agilizar los trámites previos al inicio de la construcción del proyecto, la Empresa Minera podrá presentar antes de la aprobación por la COREMA respectiva, su proyecto minero al Servicio para que éste lo estudie y señale cambios o solicite mayores antecedentes, si corresponde. Pero, el Servicio no podrá emitir su Resolución Aprobatoria mientras La Empresa Minera no presente la Resolución emitida por la COREMA, donde se señale la aprobación del proyecto de explotación, desde la perspectiva ambiental.”*

*“Artículo 68.- La Administración de la faena minera, será responsable de mantener bajo permanente control las emisiones de contaminantes al ambiente, en cualquiera de sus formas cuyos índices deben permanecer bajo las concentraciones máximas que señale la Resolución de la COREMA, sobre la base de los compromisos ambientales adquiridos.*

*Deberá contar además, con los medios y procedimientos aprobados para disponer los residuos y desechos industriales.”*

*“Artículo 69.- Será obligación de toda Empresa Minera establecer planes y programas que den satisfacción a los compromisos ambientales adquiridos, haciendo extensivas tales obligaciones a sus Empresas Contratistas y Subcontratistas.” (énfasis agregado).*

*"Artículo 70.- El depósito y/o tratamiento de desechos de cualquier naturaleza, que se generen en los procesos mineros, deberá hacerse de acuerdo a compromisos ambientales y bajo las normas que para tal efecto dispongan los organismos nacionales competentes."*

*"Artículo 340.- Para conseguir la estabilidad de los depósitos de estériles se tendrá principalmente en cuenta en su diseño, la resistencia del terreno de emplazamiento, los materiales que serán depositados y sus características, el ángulo de talud que debe asegurar la estabilidad incluso para el Plan de Cierre, la altura que alcanzará, el correcto y expedito drenaje natural o artificial y los movimientos sísmicos, sean éstos naturales o inducidos". (énfasis agregado).*

*"Artículo 341.- Cuando la naturaleza del material depositado lo exija, se deberán tomar las medidas técnicas para evitar combustiones espontáneas; y cuando la granulometría del material depositado lo requiera, se tomarán las medidas de control pertinentes para evitar su arrastre por el viento; siempre y cuando esta polución implique un riesgo para la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en la Industria Minera y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella".*

*"Artículo 344.- No se permite el vaciado de desechos o residuos de cualquier otra naturaleza en los depósitos de estériles".*

### **3. Objetos de Protección Ambiental**

Los objetos de protección ambiental para efectos del SEIA son posibles de inferir de las letras a) y b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, salud de la población y cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.

### **4. Requisitos para su otorgamiento**

El inciso segundo del artículo 136 del Reglamento del SEIA señala que los requisitos ambientales para el otorgamiento del PAS "(...) consisten en velar por la estabilidad física y química del botadero o depósito y que contenga las máximas medidas de seguridad tanto en su construcción

*como crecimiento, con el fin de proteger el medio ambiente y la vida e integridad física de las personas”.*

En atención a lo anterior, es relevante para efectos de este PAS, considerar lo señalado por la Ley N° 20.551, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, en relación a los conceptos de estabilidad física y química del botadero o depósito. Al respecto, se señala:

- a) Estabilidad física<sup>2</sup>: situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar obras o depósitos de una faena minera, para la cual se utilizan medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción.
- b) Estabilidad química<sup>3</sup>: situación de control en agua, aire y en suelo de las características químicas que presentan los materiales contenidos en las obras o depósitos de una faena minera, cuyo fin es evitar, prevenir o eliminar, si fuere necesario, la reacción química que causa acidez, evitando el contacto del agua con los residuos generadores de ácidos que se encuentren en obras y depósitos masivos mineros, tales como depósitos de relaves, botaderos, depósitos de estériles y ripios de lixiviación.

## 5. Aplicación del Permiso

### 5.1 Conceptos

Se hace presente que, tanto la acumulación de minerales como el botadero de estériles corresponden a un tipo de instalación típica de los proyectos de la industria extractiva minera.

#### 5.1.1 Acumulación de minerales

Disposición definitiva o transitoria de material con valor económico que proviene de la explotación y/o tratamiento de minerales.

2 Definición de *Estabilidad física*, artículo 3º, letra g) de la Ley N° 20.551.

3 Definición de *Estabilidad química*, artículo 3º, letra h) de la Ley N° 20.551.

## **5.1.2 Botadero<sup>4</sup>**

Lugar destinado a la depositación de desmontes o desechos sólidos.

## **5.1.3 Botadero de estériles<sup>5</sup>**

Disposición ordenada de residuos mineros masivos<sup>6</sup>, excluyendo los relaves, que provengan de las operaciones de extracción, beneficio o procesamiento de minerales, tales como:

- a) Estériles.
- b) Minerales de baja ley.
- c) Residuos de minerales tratados por lixiviación.
- d) Escorias.

## **5.1.4 Escorial**

Lugar de disposición ordenada del residuo del proceso pirometalúrgico.

## **5.1.5 Estéril<sup>7</sup>**

Material económicamente inútil que sale con la mena o en desarrollos mineros.

<sup>4</sup> Definición de *Botadero*, artículo 593, número 97 del Reglamento de Seguridad Minera.

<sup>5</sup> Definición de *Botadero de estériles*, elaborada por el Servicio Nacional de Geología y Minería.

<sup>6</sup> Ref. artículo 23 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento sanitario sobre manejo de Residuos peligrosos

<sup>7</sup> Definición de *Estéril*, artículo 593, número 25 del Reglamento de Seguridad Minera.

### 5.1.6 Minerales de baja ley<sup>8</sup>

Acumulación de materiales que proviene de la explotación minera que contiene cierto valor económico para eventual tratamiento o aprovechamiento posterior.

### 5.1.7 Residuos de minerales tratados por lixiviación

Corresponde a materiales de descarte del proceso hidrometalúrgico.

## 5.2 Descripción de las acciones y obras a las que aplica el PAS

El PAS aplica a las partes y obras señaladas en el artículo 339 del Reglamento de Seguridad Minera, es decir, a botaderos de estériles y acumulación de mineral, en el contexto de una faena minera.

## 5.3 Principales tipologías del artículo 10 de la Ley N° 19.300 a las que aplica el PAS

- a) Puertos, vías de navegación y astilleros marítimos (letra f), que formen parte de una faena minera.
- b) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda (letra i).
- c) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos (letra j).

Se excluyen de este PAS la disposición de material necesaria para la construcción de obras civiles no mineras.

<sup>8</sup> Definición de *Mineral de baja ley*, elaborada por el Servicio Nacional de Geología y Minería.

## **6. Contenidos técnicos y formales del PAS**

### **6.1 Contenidos ambientales**

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

**a) Localización y descripción general de la faena de explotación minera y su entorno**

- a.1. Identificación de la región, provincia y comuna.
- a.2. Descripción de la faena indicando sus instalaciones principales y secundarias, tipos de procesos y residuos. Además, identificar las especies de mena (minerales de interés) y las especies contenidas en el material estéril.
- a.3. Descripción del entorno de la faena.
- a.4. Plano a escala adecuada, de al menos 1:2.500, con la ubicación general de la faena y sus componentes e instalaciones, en coordenadas UTM WGS84 de sus principales vértices, incluyendo los accesos a la faena, en formato *shape o kmz*.

**b) Ubicación del botadero de estériles o lugar de acumulación de minerales**

- b.1. Plano a escala adecuada, de al menos 1:2.500, de la ubicación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, y su entorno, en coordenadas UTM WGS84 de sus principales vértices, en formato *shape o kmz*.
- b.2. Distancias del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, respecto a centros poblados cercanos, cursos de agua y sitios para la captación de aguas para consumo humano, caminos, líneas férreas u otros.

**c) Cronograma de construcción, incluyendo si considera fases de crecimiento, según corresponda**

- c.1. Fecha estimada del inicio de la construcción y operación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, períodos estimados de construcción y operación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda. En caso que la mencionada obra se ejecute en fases o etapas, indicar los respectivos períodos de operación estimados.
- c.2. Fecha estimada del cierre del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda.

**d) Capacidad del botadero de estériles o acumulación de minerales**

- d.1. Capacidad final en consideración al volumen ( $m^3$ , ton), dimensiones (m) y área basal ( $m^2$ ) del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda.

**e) Presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que correspondan**

- e.1. Antecedentes geológicos: geología regional y local, geología estructural, incluyendo plano a escala adecuada, en coordenadas UTM WGS84 y perfiles geológicos del área de emplazamiento del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda.
- e.2. Antecedentes geotécnicos: caracterización del suelo de fundación, análisis de campo, propiedades geotécnicas de los materiales, adjuntando información de los ensayos de laboratorio.
- e.3. Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): definición y caracterización de la cuenca hidrológica, estimación de la recarga por precipitación, estimación de la descarga por evaporación o traspiración, generación de caudales máximos afluentes al botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda. Además, incluir los antecedentes de piezometría, unidades hidrogeológicas y parámetros hidrogeológicos.

- e.4. Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: frecuencia de sismos importantes y/o destructivos.
- e.5. Antecedentes meteorológicos (meteorología y clima): temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.
- e.6. Antecedentes topográficos: caracterización topografía del lugar y plano topográfico con plantas y perfiles, a escala adecuada, de al menos 1:2.500.

**f) *Antecedentes respecto de la generación de aguas de contacto o aguas ácidas, filtraciones e infiltraciones del botadero de estériles o acumulación de minerales, así como de los ensayos y pruebas químicas correspondientes***

- f.1. Identificación y caracterización geoquímica y conductividad hidráulica del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, dado que constituyen fuentes potencialmente generadoras de aguas de contacto o aguas ácidas.
- f.2. Definición de modelos conceptuales hidrogeológico, geoquímicos y numérico de transporte, en consideración al botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda.
- f.3. Simulación a partir de los modelos precedentemente con la entrega de los resultados.
- f.4. Resultados de los test estáticos y cinéticos. Los test estáticos y cinéticos se utilizan para la determinación del potencial de generación de acidez y elementos químicos que puedan presentarse en la solución, incluyendo metodología, análisis y resultados.

**g) *Presentación de un diagrama de flujo y plano general de las obras anexas asociadas al botadero de estériles o acumulación de minerales***

- g.1. Diagrama de flujo para entender cómo se insertan las obras anexas asociadas al botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda, en el proceso productivo de extracción minera.
- g.2. Plano escala adecuada, de al menos 1:2.500.

**h) Indicar si existen otros botaderos o depósitos adyacentes y sus características principales**

- h.1. Individualizar otros botaderos o depósitos adyacentes que puedan ser (potencialmente) afectados y que puedan afectar al botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, en relación a los objetos de protección para efectos del SEIA en el marco de la Guía PAS del artículo 136.
- h.2. Para cada botadero o depósito adyacente indicar la capacidad en términos de volumen ( $m^3$ , ton), dimensiones (m) y área basal ( $m^2$ ).

**i) Descripción general de los parámetros de estabilidad física y química durante la operación del botadero de estériles o acumulación de minerales**

- i.1. Descripción del perfil granulométrico y análisis químico del material a disponer en el botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda (principalmente finos, bajo malla 200 TY).
- i.2. Descripción de las obras, acciones y medidas a adoptar destinadas al control de la dispersión de materiales por viento.
- i.3. Descripción de los parámetros geotécnicos, de diseño y geoquímico del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda. Al respecto, indicar el sismo de diseño utilizado y correspondiente análisis, especificando aceleración horizontal, epicentro y epicentro, de acuerdo con la ubicación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda. Además, indicar factores de seguridad que sustenten el diseño, salvo que se requiera adicionalmente otro análisis dada la complejidad de dichas obras.
- i.4. Descripción de los sistemas para impedir o minimizar filtraciones de aguas al exterior del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda, e infiltraciones a cursos de aguas subterráneas.
- i.5. Descripción de los sistemas de impermeabilización cuando sea pertinente.
- i.6. Descripción de los sistemas de captación de infiltraciones, cuando proceda, y su disposición final.

- i.7. Descripción de las obras de intercepción y desviación de aguas lluvias y cursos de aguas naturales.
- i.8. Descripción de los canales perimetrales destinados a la contención de escorrentías.

## 6.2 Contenidos sectoriales

Como se indicó previamente, el permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, corresponde a un permiso ambiental mixto, es decir, posee contenidos que son ambientales que deben ser analizados en el proceso de evaluación de impacto ambiental (ver numeral 6.1 de esta Guía) y otros de contenido sectorial, los cuales deben ser aprobados por Sernageomin en la respectiva instancia sectorial posterior, conforme a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera. En este contexto, Sernageomin podrá eventualmente requerir mayores antecedentes respecto de lo solicitado en este PAS en su tramitación sectorial, en virtud de los objetivos establecidos en el artículo 1 del Reglamento de Seguridad Minera, teniendo presente que no se podrá denegar dicho permiso ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la correspondiente RCA.

## 7. Otorgamiento del PAS

Es necesario determinar si el permiso es aplicable. Para ello, a partir de las definiciones de botadero de estériles y acumulación de mineral (ver numerales 5.1.3 y 5.1.1 de esta Guía, respectivamente) se debe definir si el proyecto o actividad presentado al SEIA contempla la construcción u operación de alguna de estas obras, que se enmarque dentro de las acciones y obras de una faena extractiva minera.

Si la obra no cumple con dichas características, no se requiere obtener este PAS. Si la obra cumple con las características para ser considerada como un botadero de estériles o acumulación de mineral, se requiere del PAS.

Corresponderá a las Direcciones Regionales del Sernageomin y al Subdirector Nacional de Minería del Sernageomin, en caso de proyectos

interregionales, revisar los contenidos ambientales del PAS dentro del SEIA y pronunciarse al respecto.

El proceso de evaluación de impacto ambiental concluye con una RCA dictada por la Comisión de Evaluación o el Director Ejecutivo del SEA, según corresponda.

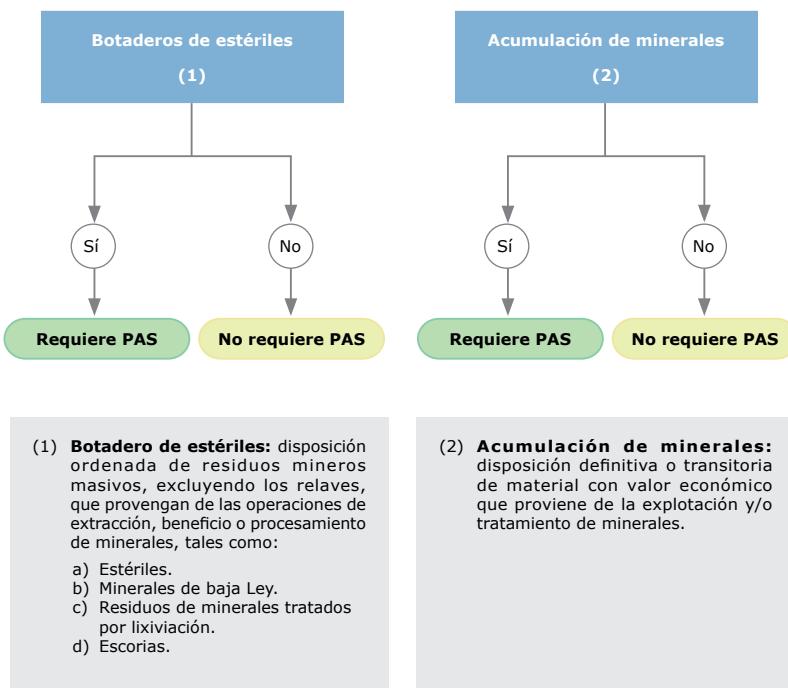
Si la RCA es favorable certifica que se da cumplimiento a los requisitos ambientales del PAS. En tal caso, el OAECA correspondiente, no podrá denegar el permiso en razón de los referidos requisitos, ni imponer nuevas condiciones o exigencias de carácter ambiental que no sean las establecidas en la RCA.

Por su parte, si la RCA es desfavorable, los OAECA correspondientes están obligados a denegar el permiso, en razón de los requisitos ambientales, aunque se satisfagan los demás requisitos, y en tanto no se le notifique de un pronunciamiento ambiental en contrario.

Fuera del SEIA, el titular deberá entregar los contenidos sectoriales para aprobación del OAECA, según corresponda, el que debe pronunciarse respecto de la aprobación sectorial del permiso.

## 8. Anexos

### 8.1 Diagrama de Flujos



## 8.2 Cuadro de Contenidos Ambientales

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar el cumplimiento del PAS 136 durante la evaluación de impacto ambiental son los que se presentan a continuación:

**a) Localización y descripción general de la faena de explotación minera y su entorno**

- a.1. Identificación de la región, provincia y comuna.
- a.2. Descripción de la faena indicando sus instalaciones principales y secundarias, tipos de procesos y residuos. Además, identificar las especies de mena (minerales de interés) y las especies contenidas en el material estéril.
- a.3. Descripción del entorno de la faena.
- a.4. Plano a escala adecuada, de al menos 1:2.500, con la ubicación general de la faena y sus componentes e instalaciones, en coordenadas UTM WGS84 de sus principales vértices, incluyendo los accesos a la faena, en formato *shape* o *kmz*.

**b) Ubicación del botadero de estériles o lugar de acumulación de minerales**

- b.1. Plano a escala adecuada, de al menos 1:2.500, de la ubicación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, y su entorno, en coordenadas UTM WGS84 de sus principales vértices, en formato *shape* o *kmz*.
- b.2. Distancias del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, respecto a centros poblados cercanos, cursos de agua y sitios para la captación de aguas para consumo humano, caminos, líneas férreas u otros.

**c) Cronograma de construcción, incluyendo si considera fases de crecimiento, según corresponda**

- c.1. Fecha estimada del inicio de la construcción y operación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, períodos estimados de construcción y operación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda. En caso que la mencionada obra se ejecute en fases o etapas, indicar los respectivos períodos de operación estimados.
- c.2. Fecha estimada del cierre del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda.

**d) Capacidad del botadero de estériles o acumulación de minerales**

- d.1. Capacidad final en consideración al volumen ( $m^3$ , ton), dimensiones (m) y área basal ( $m^2$ ) del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda.

**e) Presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que correspondan**

- e.1. Antecedentes geológicos: geología regional y local, geología estructural, incluyendo plano a escala adecuada, en coordenadas UTM WGS84 y perfiles geológicos del área de emplazamiento del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda.

- e.2. Antecedentes geotécnicos: caracterización del suelo de fundación, análisis de campo, propiedades geotécnicas de los materiales, adjuntando información de los ensayos de laboratorio.
- e.3. Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): definición y caracterización de la cuenca hidrológica, estimación de la recarga por precipitación, estimación de la descarga por evaporación o trasppiración, generación de caudales máximos afluentes al botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda. Además, incluir los antecedentes de piezometría, unidades hidrogeológicas y parámetros hidrogeológicos.
- e.4. Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: frecuencia de sismos importantes y/o destructivos.
- e.5. Antecedentes meteorológicos (meteorología y clima): temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.
- e.6. Antecedentes topográficos: caracterización topografía del lugar y plano topográfico con plantas y perfiles, a escala adecuada, de al menos 1:2.500.
- f) **Antecedentes respecto de la generación de aguas de contacto o aguas ácidas, filtraciones e infiltraciones del botadero de estériles o acumulación de minerales, así como de los ensayos y pruebas químicas correspondientes**
- f.1. Identificación y caracterización geoquímica y conductividad hidráulica del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda, dado que constituyen fuentes potencialmente generadoras de aguas de contacto o aguas ácidas.
- f.2. Definición de modelos conceptuales hidrogeológico, geoquímicos y numérico de transporte, en consideración al botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda.
- f.3. Simulación a partir de los modelos precedentemente con la entrega de los resultados.
- f.4. Resultados de los test estáticos y cinéticos. Los test estáticos y cinéticos se utilizan para la determinación del potencial de generación de acidez y elementos químicos que puedan presentarse en la solución, incluyendo metodología, análisis y resultados.
- g) **Presentación de un diagrama de flujo y plano general de las obras anexas asociadas al botadero de estériles o acumulación de minerales**
- g.1. Diagrama de flujo para entender cómo se insertan las obras anexas asociadas al botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda, en el proceso productivo de extracción minera.
- g.2. Plano escala adecuada, de al menos 1:2.500.

**h) Indicar si existen otros botaderos o depósitos adyacentes y sus características principales**

h.1. Individualizar otros botaderos o depósitos adyacentes que puedan ser (potencialmente) afectados y que puedan afectar al botadero de estériles o acumulación de mineral, según corresponda, en relación a los objetos de protección para efectos del SEIA en el marco de la Guía PAS del artículo 136.

h.2. Para cada botadero o depósito adyacente indicar la capacidad en términos de volumen ( $m^3$ , ton), dimensiones (m) y área basal ( $m^2$ ).

**i) Descripción general de los parámetros de estabilidad física y química durante la operación del botadero de estériles o acumulación de minerales**

i.1. Descripción del perfil granulométrico y análisis químico del material a disponer en el botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda (principalmente finos, bajo malla)

i.2. Descripción de las obras, acciones y medidas a adoptar destinadas al control de la dispersión de materiales por viento.

i.3. Descripción de los parámetros geotécnicos, de diseño y geoquímico del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda. Al respecto, indicar el sismo de diseño utilizado y correspondiente análisis, especificando aceleración horizontal, hipocentro y epicentro, de acuerdo con la ubicación del botadero de estériles y acumulación de mineral, según corresponda. Además, indicar factores de seguridad que sustenten el diseño, salvo que se requiera adicionalmente otro análisis dada la complejidad de dichas obras.

i.4. Descripción de los sistemas para impedir o minimizar filtraciones de aguas al exterior del botadero de estériles o acumulación de minerales, según corresponda, e infiltraciones a cursos de aguas subterráneas.

i.5. Descripción de los sistemas de impermeabilización cuando sea pertinente.

i.6. Descripción de los sistemas de captación de infiltraciones, cuando proceda, y su disposición final.

i.7. Descripción de las obras de intercepción y desviación de aguas lluvias y cursos de aguas naturales.

i.8. Descripción de los canales perimetrales destinados a la contención de escorrentías.

## 8.3 Bibliografía

- Ministerio de Minería. 2002. Decreto Supremo N° 132, que fija Aprueba el Reglamento de Seguridad Minera. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Minería. 2011. Ley N° 20.551, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Minería. 2012. Decreto Supremo N° 41, Reglamento de la Ley 20.551, sobre Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Salud. 2003. Decreto Supremo N° 148, que Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente. 2012. Decreto Supremo N° 40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N° 19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Disponible en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Servicio Nacional de Geología y Minería. 2015. Guía Metodológica para la Estabilidad de Faenas e Instalaciones Mineras. Disponible en su sitio web, [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl).
- Twardowska, I., Allen, H.E., Kettrup, A.F. and Lacy, W.J. 2004. Waste Management Series (Volume 4), Solid Waste: Assessment, Monitoring and Remediation, Chapter Mining Waste. Volume 4. 1222 pages.
- Universidad de Chile. 2019. Sismicidad: registros recientes y eventos específicos. Disponible en el sitio web del Centro Sismológico Nacional, [www.sismologia.cl](http://www.sismologia.cl).

# **PERMISO PARA BOTADEROS DE ESTÉRILES O ACUMULACIÓN DE MINERAL**



**Servicio de  
Evaluación  
Ambiental**

Gobierno de Chile