

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Metalúrgica

**Profesores
Patrocinantes**

Ramón Díaz Noriega
Verónica Delgado Schneider

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA LEGISLACIÓN
APLICABLE AL CIERRE DE FAENAS E INSTALACIONES
MINERAS ENTRE CHILE Y ESPAÑA**



SEBASTIAN IGNACIO VERGARA DELGADO

Informe de Memoria de Título

para optar al Título de

Ingeniero Civil de Minas

MARZO 2021

Resumen

Los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) han sido una gran deuda pendiente de la minería en Chile. En 2011 se logra un avance en materia de legislación ambiental con la publicación de la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras con el objetivo principal resguardar la vida, salud y seguridad de las personas y del medio ambiente y mitigar los efectos negativos de la industria minera para evitar la generación de nuevos PAM. Sin embargo, en países como España esta legislación goza de una mayor madurez y, puede tomarse como base para detectar e implementar mejoras en la propia ley chilena.

En este trabajo se realizará un análisis comparativo entre el marco institucional y la legislación aplicable a la fase de cierre de minas entre Chile y España para identificar diferencias y establecer posibles mejoras aplicables en Chile. Se establecerá el contexto institucional en ambos países para definir sus competencias en el cierre de minas y se revisará el régimen legal vinculado en la etapa de cierre de minas para conocer el marco legal de la normativa en ambos países. Además, se seleccionarán dos casos de estudios reales, Mina Escondida Ltda. De Chile y Cobre las Cruces de España. Se analizará cómo se aplican las medidas de cierre a nivel operacional ligadas al marco jurídico de cada país y en las diferencias de sus procedimientos de aprobación.

Realizado el estudio al cuerpo institucional entre ambos países es posible apreciar diferencias tales como en sus formas de Estado, sus competencias en el cierre de minas, la evaluación ambiental y sus relaciones internacionales. Con respecto al régimen legal, se identificaron diferencias tales como la etimología, la data de aplicación de la primera ley que verse sobre materia ambiental, la relación con las comunidades implicadas, la gestión de los residuos mineros y en las inspecciones. Para los casos de estudios se construyó una tabla comparativa con las principales características de ambos proyectos mineros.

Es posible afirmar que Chile posee una legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras que apunta hacia el desarrollo sostenible de la industria minera. No obstante, luego del análisis comparativo entre las diversas fortalezas y debilidades tanto de las autoridades con competencias en el cierre de minas como el marco legal entre Chile y España, permite concluir que la ley chilena puede ser mejorada, pues se basa principalmente en el concepto de mitigación ambiental más que en el de remediación ambiental. Además, se identificaron futuras líneas de acción para mejorar la normativa actual tales como incluir la evaluación ambiental como parte del Plan de Cierre y que todos los proyectos constituyan una garantía financiera, entre otros

Abstract

Mining Environmental Liabilities have been a great pending debt of mining in Chile. In 2011, progress was made in environmental legislation with the publication of Law No. 20,551, which regulates the closure of mining sites and facilities with the main objective of safeguarding the life, health and safety of people and the environment and mitigating the negative effects of the mining industry to prevent the generation of new Mining Environmental Liabilities. However, in countries such as Spain, this legislation is more mature and can be used as a basis for detecting and implementing improvements in Chilean law.

In this report, a comparative analysis will be made between the institutional framework and the regulations applicable to the mine closure phase between Chile and Spain in order to identify differences and establish possible improvements applicable in Chile. The institutional context in both countries will be established to define their competencies in mine closure and the legal regime related to the mine closure stage will be reviewed to know the legal framework of the regulations in both countries. In addition, two real case studies will be selected, Mina Escondida Ltda. from Chile and Cobre las Cruces from Spain. We will analyze how closure measures are applied at the operational level linked to the legal framework of each country and the differences in their approval procedures.

After studying the institutional body of both countries, it is possible to appreciate differences such as their forms of State, their competences in mine closure, environmental assessment and their international relations. With respect to the legal regime, differences were identified such as etymology, the date of application of the first law dealing with environmental matters, the relationship with the communities involved, the management of mining waste and inspections. A comparative table with the main characteristics of both mining projects was constructed for the case studies.

It is possible to state that Chile has legislation applicable to the closure of mining sites and facilities that aims at the sustainable development of the mining industry. However, after the comparative analysis between the different strengths and weaknesses of both the authorities with competences in mine closure and the legal framework between Chile and Spain, it is possible to conclude that the Chilean law can be improved, since it is mainly based on the concept of environmental mitigation rather than environmental remediation. In addition, future lines of action were identified to improve the current regulations, such as including the environmental assessment as part of the Closure Plan and that all projects constitute a financial guarantee, among others.

Agradecimientos

Con la intención que para cuando leas esta tesis en el futuro nunca olvides lo importante y valioso que eres, quiero agradecerte a ti, Sebastian Martínez, por toda la fuerza que me has entregado en este proceso universitario y durante mi vida, que a pesar de no haber sido consciente de tu compañía no dudo que estás conmigo en todo momento y que siempre me impulsas a sacar lo mejor de mí. No desconfíes de tus capacidades ni del potencial que tienes, prueba de ello soy el hombre que te escribe estas palabras, sé fiel a ti mismo y todo estará bien, admiro tanto tu valentía. Gracias por enseñarme el amor propio, a darme cuenta lo afortunado que somos, recordarme que vinimos a este mundo a disfrutar y que merecemos ser felices.

Todo pasa por algo y tú lo sabes mejor que nadie.



Tabla de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 HIPÓTESIS	2
1.3 OBJETIVOS	2
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	2
CAPÍTULO 2. CIERRE DE MINAS EN CHILE	3
2.1 INSTITUCIONALIDAD COMPETENTE EN EL CIERRE DE MINAS	3
2.2 SITUACIÓN PREVIA A LA LEY N°20.551	6
2.3 LEY N°20.551 QUE REGULA EL CIERRE DE FAENAS E INSTALACIONES MINERAS	8
2.3.1 <i>Disposiciones generales</i>	8
2.3.2 <i>Procedimientos de aprobación</i>	9
2.3.3 <i>Garantías financieras</i>	10
2.3.4 <i>Auditorías</i>	13
2.3.5 <i>Plan de Cierre Temporal</i>	15
2.3.6 <i>Sanciones</i>	15
2.3.7 <i>Difusión a la comunidad</i>	16
2.3.8 <i>Término del Plan de Cierre y post cierre</i>	17
CAPÍTULO 3. CIERRE DE MINAS EN ESPAÑA	18
3.1 INSTITUCIONALIDAD COMPETENTE EN EL CIERRE DE MINAS	18
3.2 REAL DECRETO 975/2009, DE 12 DE JUNIO, SOBRE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE PROTECCIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR ACTIVIDADES MINERAS	24
3.2.1 <i>Disposiciones generales</i>	24
3.2.2 <i>Autorización</i>	26
3.2.3 <i>Participación pública</i>	28
3.2.4 <i>Estructura del plan de restauración</i>	28
3.2.5 <i>Plan de Gestión de Residuos Mineros</i>	30
3.2.6 <i>Garantías financieras</i>	30
3.2.7 <i>Inspecciones</i>	31
3.2.8 <i>Sanciones</i>	31
CAPÍTULO 4. CASOS DE ESTUDIO	32
4.1 MINA ESCONDIDA	32
4.1.1 <i>Antecedentes generales de la faena</i>	32
4.1.2 <i>Descripción del entorno</i>	33
4.1.3 <i>Instalaciones</i>	35
4.1.4 <i>Medidas de cierre</i>	38
4.1.5 <i>Relación con la Comunidad</i>	39
4.1.6 <i>Valorización medidas de cierre</i>	40
4.2 MINA COBRE LAS CRUCES	42
4.2.1 <i>Antecedentes generales de la faena</i>	42
4.2.2 <i>Descripción del entorno</i>	43
4.2.3 <i>Instalaciones</i>	45
4.2.4 <i>Acciones de restauración</i>	46
4.2.5 <i>Relación con la comunidad</i>	48
4.2.6 <i>Presupuesto de restauración</i>	49
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE CHILE Y ESPAÑA	50
5.1 CUERPO INSTITUCIONAL	50
5.2 RÉGIMEN LEGAL	51

5.3 CASOS DE ESTUDIO59

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....62

BIBLIOGRAFÍA.....67

ANEXOS74



Lista de Tablas

Tabla 1: Estructura Plan de Restauración. Fuente [36]26

Tabla 2: Aspectos mínimos que considera la parte I del Plan de Restauración. Fuente [36]28

Tabla 3: Medidas previstas para la restauración del espacio afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. Fuente [36].....29

Tabla 4: Equivalencias etimológicas ligadas al cierre de minas entre Chile y España. Fuente: Elaboración propia58

Tabla 5: Comparativa de casos de estudio. Fuente: Elaboración propia.60



Lista de Figuras

Figura 1: Estructura Ministerio del Medio Ambiente. Fuente [12]	5
Figura 2: Organigrama Subdirección Nacional de Minería del SERNAGEOMIN. Fuente [8]	6
Figura 3: Antecedentes legales de la Ley N°20551 de cierre de minas. Fuente [4]	7
Figura 4: Niveles de cumplimiento del Plan de Cierre para la liberación de la garantía. Fuente [19]	13
Figura 5: Características del Plan de Cierre Temporal. Fuente [19]	15
Figura 6: Características del Fondo de Post Cierre. Fuente [19]	17
Figura 7: Estructura administrativa minera de España. Fuente [25]	19
Figura 8: Organigrama Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Fuente [53]	22
Figura 9: Estructura organizacional de la Secretaría General de Industria y Minas de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Fuente [53]	23



Nomenclatura

AAI	Autorización Ambiental Integrada.
AAU	Autorización Ambiental Unificada.
BREF	Documentos de Referencia Europea sobre las Mejores Técnicas Disponibles.
CA	Calificación Ambiental.
CAGPDS	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
CMPC	Costos de las actividades de Mantenimiento en la etapa de Post Cierre.
CLC	Cobre Las Cruces.
COCHILCO	Comisión Chilena del Cobre.
CODELCO	Corporación Nacional del Cobre.
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente.
CTEICU	Consejería de Transformación Económica, Conocimientos y Universidades
DIA	Declaración de Impacto Ambiental.
DGA	Dirección General de Aguas.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental.
GICA	Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
MEL	Minera Escondida Limitada.
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
PAM	Pasivo Ambiental Minero.
PAS	Permiso Ambiental Sectorial.
PG	Procedimiento de Aplicación General.
PGRM	Plan de Gestión de los Residuos Mineros.
PS	Procedimiento de Aplicación Simplificado.
PGRM	Plan de Gestión de los Residuos Mineros.
RCA	Resolución de Calificación Ambiental.
RSEIA	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental.
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial.
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería.
SMA	Superintendencia de Medio Ambiente.
SONAMI	Sociedad Nacional de Minería.
UF	Unidad de Fomento.
UTM	Unidad Tributaria Mensual.

Capítulo 1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

Si bien se ha dicho que la minería es y ha sido desde hace muchos años una actividad industrial primordial para Chile, también ha cumplido un rol permanente en la transformación de los territorios a lo largo y ancho de nuestro país, pues la explotación minera de cualquier tipo de mineral conlleva una serie de impactos ambientales asociados, y en este contexto, se le reconoce a este sector cierta agresividad con el medio ambiente, debido tanto a las huellas dejadas por actividades mineras extractivas del pasado, como a los actuales efectos sobre la naturaleza. Es por esto, que, a pesar de las cuantiosas cifras alcanzadas por la actividad minera, como aporte a la economía del país, no deben desvincularse de la problemática ambiental, que se genera en todas sus fases, las que causan impactos ambientales, tanto a la comunidad como al entorno donde se desarrollan los procesos (Infante Caffi, 1993).

El cierre de minas se encuentra legislado en Chile. desde la publicación en el año 2011 de la Ley N°20.551 por la cual se regula el cierre de faenas e instalaciones mineras y por la posterior aprobación del Reglamento correspondiente, que se fundamentan, por una parte, ante la ausencia en nuestro país de una regulación específica en la fase de cierre, que exigiera una garantía financiera que asegure al Estado la disponibilidad de recursos para cubrir los costos de las acciones contempladas en los Planes de Cierre (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018), debido a que la gran problemática a nivel nacional de la minería es la generación de Pasivos Ambientales Mineros (PAM). Según el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Chile cuenta en el censo realizado en 2007 con un total de 213 faenas abandonadas o paralizadas, en su mayoría representan riesgos para el medio ambiente y la salud humana y son identificados como PAM (SERNAGEOMIN, 2007).

Actualmente, SERNAGEOMIN entrega una definición de PAM como “aquella faena minera abandonada o paralizada, incluyendo sus residuos, que constituye un riesgo significativo para la vida o salud de las personas o para el medio ambiente” (Biblioteca del Congreso Nacional, 2012).

Con la finalidad de analizar la efectividad de la ley vigente en solucionar la problemática nacional de la minería, este trabajo pretende realizar un estudio comparativo de la legislación chilena aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras con la de España, como país del primer mundo adscrito a las directivas impuestas por la Unión Europea, conocidas internacionalmente por ser muy

restrictivas desde el punto de vista medio ambiental. Además, resulta interesante analizar las diferencias entre dos países con formas de Estado muy distintas, por un lado Chile con una organización centralizada y unitaria, y por otro España como uno de los países más descentralizados del mundo con 17 Comunidades Autónomas.

Para ambos países se definirán las instituciones con competencias en el cierre de minas, se establecerá el marco jurídico ligado a la fase de cierre y se presentará un caso de estudio de la minería del cobre para definir las fortalezas y debilidades de cada país.

1.2 Hipótesis

Chile posee desde 2011 una legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras que apunta a un desarrollo sostenible y que evita la generación de nuevos Pasivos Ambientales Mineros. Sin embargo, en países como España esta reglamentación goza de una mayor madurez y, puede tomarse como base para detectar e implementar mejoras en la propia ley chilena.



1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de la legislación aplicable a la fase de cierre de minas entre Chile y España para identificar diferencias y establecer posibles mejoras aplicables en Chile.

1.3.2 Objetivos Específicos

- I. Establecer el marco institucional en ambos países para definir sus competencias en el cierre de minas.
- II. Revisar el régimen legal vinculado en la etapa de cierre de minas para conocer el marco jurídico de la normativa en ambos países y establecer sus puntos fuertes y débiles.
- III. Seleccionar dos casos de estudios de la minería del cobre, uno de cada país, y analizar cómo se aplican las medidas de cierre a nivel operacional ligadas a su marco jurídico para establecer fortalezas y debilidades.

Capítulo 2. Cierre de minas en Chile

2.1 Institucionalidad competente en el cierre de minas

A través de la historia, la institucionalidad en Chile se ve marcada por el gran hito de la nacionalización del Cobre, siendo el 1 de abril de 1976 el día en que la antigua Corporación del Cobre (1967-1976), se divide en la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), como organismo técnico y asesor; y la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO), como empresa productiva (Decreto N°1350 del Ministerio de Minería, 1976).

En 1980 nace el SERNAGEOMIN como un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene como objetivo asesorar al Ministerio de Minería; generar y disponer de información de geología básica del territorio nacional para el bienestar de la ciudadanía, y al servicio de los requerimientos del país; regular y fiscalizar el cumplimiento de estándares normativos en materia de seguridad minera para contribuir al desarrollo de una actividad minera sustentable y socialmente responsable. Las principales responsabilidades y obligaciones de este servicio son (Resolución Exenta N°311, 2018):

- Asesorar al Ministerio de Minería en el desarrollo de políticas mineras y geológicas.
- Controlar la seguridad en minería y promover la generación de expertos en el tema.
- Promover inversión en exploración de recursos minerales hídricos y energéticos.
- Impulsar, regularizar y hacer seguimientos de los proyectos de exploración y cierre de faenas mineras.
- Generar conocimientos sobre los recursos naturales y los riesgos geológicos en el territorio chileno.
- Asistir a otras instituciones públicas relacionadas con la constitución de concesiones mineras y la EIA.

Cabe señalar que además del sector público vinculado a la minería existe otra institucionalidad ligada al cierre de minas, el Ministerio del Medio Ambiente como una secretaría de estado y con representación regional por medio de los Secretarios Regionales Ministeriales (SEREMI). El MMA, posee las funciones principales de definir políticas y planes de ejecución en materia ambiental, así como el diseño y regulación de éstas (Decreto N°8 del Ministerio de Medio Ambiente, 2012)

Con fecha de 12 de enero del 2010, gracias a la reforma institucional de la Ley N°20.417 que modifica la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (2010), se crea el Ministerio

del Medio Ambiente (MMA), basado en la anterior Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), junto al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA)

En 2012 se publica la Ley N°20.600 que crea los Tribunales Ambientales (2012) y se aprueba el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación e Impacto Ambiental (RSEIA), a través del Decreto N°40 del Ministerio de Medio Ambiente (2012).

El ministro del Medio Ambiente en ejercicio es el presidente del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, órgano de deliberación pública, cuyas competencias abarcan desde el pronunciarse sobre criterios y mecanismos de participación ciudadana en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) hasta pronunciarse sobre proyectos de ley y actos administrativos con incidencia ambiental, sea cual sea el ministerio de origen (Madrid Meschi, 2015).

El Ministerio del Medio Ambiente tiene el deber de supervigilar el funcionamiento descentralizado del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), organismo con personalidad jurídica y patrimonio propio con la competencia principal de administrar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el sistema de información sobre permisos; autorizaciones de contenido ambiental, y líneas base de los proyectos sometidos al SEIA (Ley N°19.300, 1994).

Paralelo al SEA y con sus mismas características, se encuentra la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) encargada de ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), las medidas de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental, Normas de Emisión y de todos aquellos de carácter ambiental que establezca la ley de Medio Ambiente (Ley N°20.417, 2010).

La SMA deberá imponer sanciones supeditadas a los Tribunales Ambientales que están a cargo de resolver las controversias medioambientales, aplicar resoluciones que la SMA solicite y atender reclamaciones de acuerdo con la Ley N°19.300 sobre Bases Generales para el Medio Ambiente y de sus modificaciones (Ley N°20.417, 2010). La estructura institucional ambiental en Chile así como las principales funciones de cada unidad se esquematiza en la Figura 1.

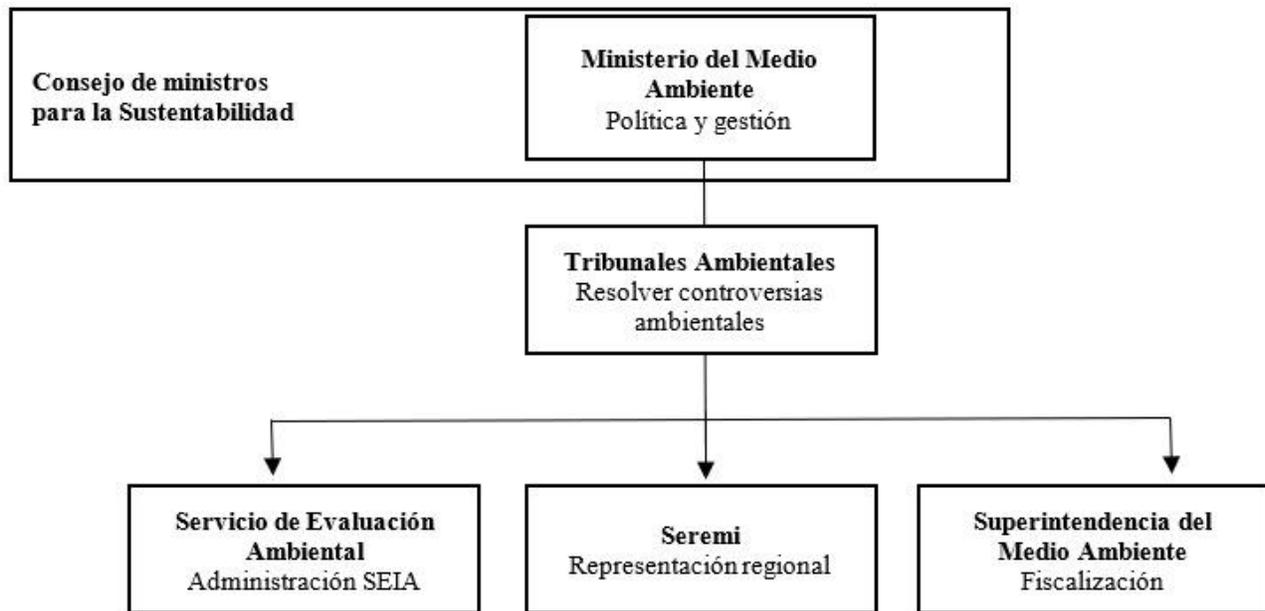


Figura 1: Estructura Ministerio del Medio Ambiente. Fuente [12]

La fiscalización ambiental del Plan de Cierre es competencia directa del Ministerio de Minería a través del SERNAGEOMIN (Resolución Exenta N°277, 2013). No obstante, es importante señalar que para los proyectos mineros que ingresen al SEIA y obtengan una RCA favorable, estos Planes de Cierre estarán dotados de dos tipos de fiscalizaciones:

1. las fiscalizaciones ambientales con la Superintendencia del Medio Ambiente con respecto a las condiciones establecidas en la RCA, si corresponde
2. y las fiscalizaciones ambientes sectoriales desarrolladas por SERNAGEOMIN, en donde se revisan y aprueban sectorialmente los aspectos técnicos y económicos.

El SERNAGEOMIN se divide en dos grandes subdirecciones: la Subdirección Nacional de Minería y la Subdirección Nacional de Geología (Resolución Exenta N°311, 2018).

Para efectos de este trabajo, es relevante conocer el organigrama interno de la Subdirección Nacional de Minería, la cual queda expuesta en la Figura 2. Se puede observar que dicha Subdirección posee una Oficina de Gestión y Evaluación de Proyectos, y se divide en cuatro Departamentos con sus Unidades respectivas, donde se destaca el Departamento de Gestión Ambiental y Cierre de Minas.

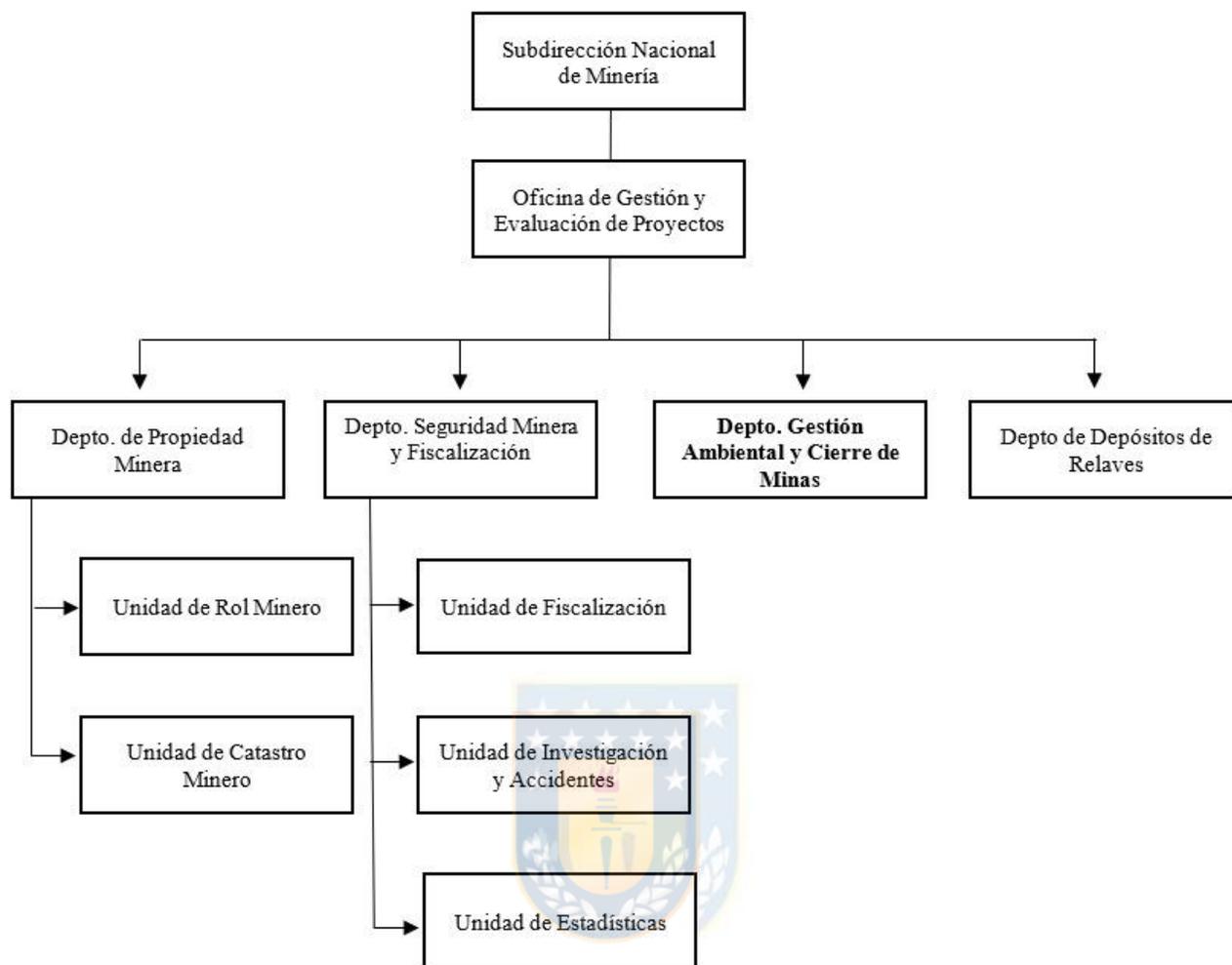


Figura 2: Organigrama Subdirección Nacional de Minería del SERNAGEOMIN. Fuente [8]

2.2 Situación previa a la Ley N°20.551

Los antecedentes legales al cierre de faenas e instalaciones mineras en Chile tienen su base en la Constitución Política de la República de 1980, donde se establece que la Constitución asegurara a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y es deber del Estado velar por que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza (Decreto N°100, 1980).

En el Código de Minería (1983) se establece que la forma de compatibilizar el dominio superficial y subsuelo es mediante la entrega de las minas, que pertenecen al dominio del Estado, a particulares a través de concesiones mineras. En conjunto con la Ley N°19.300 constituyen las normas sobre materias de actividad minera, la seguridad de ésta y su relación con la comunidad y el medio

ambiente.

Antes de la publicación de la Ley N°20.551, el cierre de faenas mineras se encontraba regulado solamente en Decreto N°132 del Ministerio de Minería que aprueba el Reglamento de Seguridad Minera, el cual contiene las medidas a ser implementadas sólo durante la vida de la operación para prevenir y/o controlar los riesgos y efectos negativos que se pueden generar con posterioridad al cese de las operaciones de una faena (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018).

El artículo 10 de la Ley N°19.300 (1994) establece que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases. Deberán someterse al SEIA y se contemplará la evaluación ambiental de la fase de cierre para todo proyecto señala en el artículo 3 del RSEIA que debiese ingresar al SEIA (Decreto N°40 del Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

El Decreto N°248 del Ministerio de Minería aprueba el Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves, que tiene por objeto fijar normas sobre los procedimientos para la aprobación de los proyectos de depósitos de relaves mineros y de los requisitos de diseño, construcción, operación y cierre de tales depósitos, así como la disposición de sus obras anexas que garanticen la seguridad de las personas y los bienes (Decreto N°248 del Ministerio de Minería, 2007).

Los antecedentes legales que marcan la situación previa a la publicación de la Ley N°20.551 son los ilustrados en la Figura 3, donde se aprecia que desde la Constitución Política de la República de Chile se desprenden el Código de Minería y la ley N°19.300, que definen y establecen el Reglamento de Seguridad Minera, Reglamento del SEIA y el Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Depósitos de Relaves.

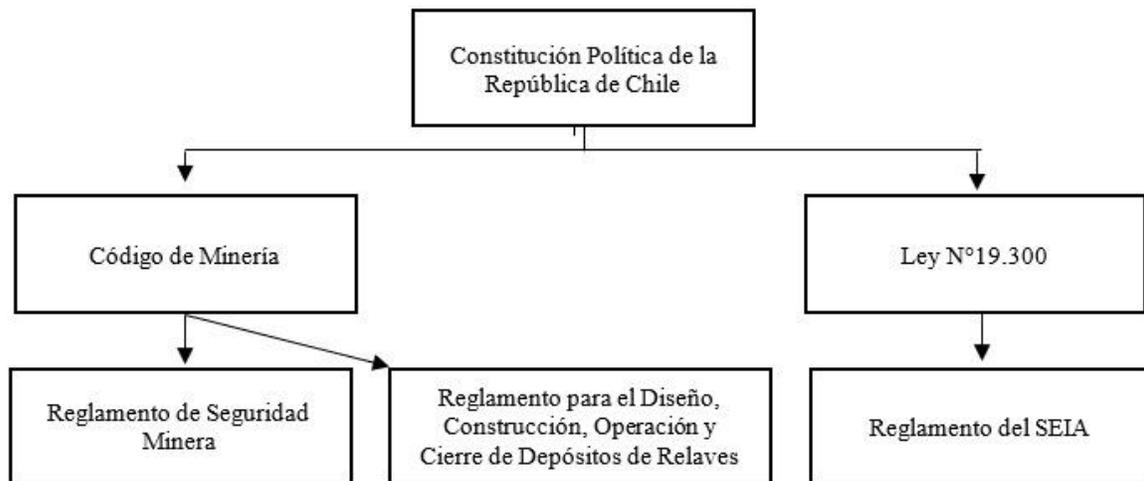


Figura 3: Antecedentes legales de la Ley N°20551 de cierre de minas. Fuente [4]

Sin embargo, la exigencia de garantías financieras que aseguren al Estado los recursos económicos necesarios para implementar un Plan de Cierre, en caso de incumplimiento total o parcial del operador minero, hasta ese entonces no había sido resuelto. La importancia del establecimiento legal de una garantía financiera radica en la necesidad de certeza legal y técnica para los inversionistas en minería, así como para los organismos fiscalizadores del sector y para impulsar una planificación más integral en el sector minero, incorporando desde el inicio de la faena la planificación de su cierre (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018).

La planificación del cierre debe incorporarse en las etapas iniciales del desarrollo del proyecto y de la operación. La empresa minera deberá tratar de recopilar los objetivos y puntos de vista de las diversas partes interesadas, incluido el propietario del proyecto, la comunidad local, el gobierno y las organizaciones no gubernamentales, al objeto de obtener información de cara al cierre y sobre los objetivos posteriores a este. Los planes que se elaboren a raíz de ello deben ser transparentes y fácilmente comunicables a todas las partes interesadas, no obstante, dichos planes deben admitir modificaciones en aquellos casos en que las expectativas de las partes interesadas varíen durante el ciclo vital de la mina. (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2018).

2.3 Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras

En este apartado se presenta el marco jurídico sobre el cual se establece la legislación aplicable en el cierre de faenas e instalaciones mineras en Chile a través de la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras (2011) que se complementa con los antecedentes legales señalados anteriormente.

2.3.1 Disposiciones generales

La Ley N°20.551 (2011) define al Plan de Cierre como el instrumento central que integra las medidas destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera y donde la ejecución de dichas medidas deben otorgar resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, de tal forma que se asegure la estabilidad física y química del terreno en donde se ubique el proyecto minero y de sus instalaciones remanentes.

La ley introduce un cambio respecto a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Minera donde se definía que la finalidad del Plan de Cierre era prevenir y/o reducir los riesgos y efectos negativos que se puedan generar en la vida e integridad de las personas que se desempeñan en ella y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella y se encuentren en sus

instalaciones e infraestructura (Ley N°20.551, 2011).

La Ley N°20.819 que modifica la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras e introduce otras modificaciones, incluye que el Plan de Cierre no podrá ser aprobado mientras el método de explotación, depósito o tratamiento de minerales de la faena minera correspondiente no haya sido previamente aprobado por el SERNAGEOMIN que es la autoridad competente que otorga los permisos sectoriales correspondientes a las faenas mineras y cumple un rol fundamental en materia técnica, de fiscalización (Ley N°20.819, 2015).

La última modificación a la ley de Cierre de Minas es a través de la Ley N°21.169, que introduce a través de su artículo único un nuevo instrumento financiero, las pólizas de garantía (Ley N°21.169, 2019).

2.3.2 Procedimientos de aprobación

Los Planes de Cierre se someterán a la aprobación del SERNAGEOMIN a través del procedimiento de aplicación general o simplificado, según corresponda y la empresa minera no podrá iniciar sus operaciones sin contar previamente con esta aprobación (Ley N°20.819, 2015).

El Decreto N°41 del Ministerio de Minería que aprueba el Reglamento de la Ley N°20.551 establece que el Procedimiento General (PG) se aplica a empresas cuyo fin sea la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, con una capacidad de extracción de mineral sea superior a 10.000 toneladas brutas mensuales por faena minera (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012). Bajo este procedimiento de aplicación, los Planes de Cierre deben incluir como mínimo la siguiente documentación:

- Estimación de la vida útil del proyecto minero
- RCA favorable
- Medidas de cierre y post cierre
- Evaluación de riesgos de la etapa de cierre
- Garantía financiera
- Programa de difusión a la comunidad
- Valorización de las medidas de cierre y post cierre

Se deberá someter al Procedimiento Simplificado (PS), toda empresa minera cuya capacidad de extracción o beneficio de mineral sea igual o inferior a 10.000 toneladas brutas mensuales por faena mineras. Se someterán igualmente a este procedimiento, las exploraciones y las prospecciones mineras que, en conformidad con lo dispuesto en la Ley N°19.300, deban ingresar al SEIA. El proyecto de

Plan de Cierre Simplificado que se presente para su aprobación deberá observar la estructura establecida en las guías metodológicas que dicte el SERNAGEOMIN para tales efectos (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

El Decreto N°41 del Ministerio de Minería (2012) dispone que en el caso de una empresa minera cuya capacidad extractiva de mineral sea menor a 5.000 toneladas brutas de mineral por mes, se especifica las siguientes diferencias.

- Las minas que no cuentan con planta de producción, depósito de relaves o de rípios de lixiviación deben presentar una declaración que contenga los antecedentes de la faena minera y las medidas de cierre referidas sólo al desmantelamiento, cierre de accesos, señalizaciones y medidas de estabilidad física de depósitos de estériles (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).
- Las minas que cuentan con una o más plantas de producción, depósitos de relaves o rípios de lixiviación deben presentar una declaración de las medidas de desenergización de instalaciones; retiro de materiales y repuestos; manejo de residuos o desechos peligrosos, industriales o domésticos; protección de estructuras remanentes, adopción de medidas de estabilidad física para el muro del tranque y construcción de zanjias interceptoras (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

Para el caso de las faenas mineras que se encontraban en operación al momento de la entrada en vigencia de la Ley N°20.551 y estaban afectas al PG, el artículo primero transitorio de ésta, define que las empresas mineras debían determinar y poner a disposición del SERNAGEOMIN la garantía de su Plan de Cierre en el marco del Título X del Reglamento de Seguridad Minera, además del informe de vida útil, valorización de las medidas de cierre, un programa y estimación de costos de las medidas de post cierre e incluir RCA, teniendo un plazo de dos años (Ley N°20.551, 2011).

Según información declarada por SONAMI (2014), el 90% de las empresas mineras en operaciones se acogió al régimen transitorio de la Ley N°20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, mencionando que un total de 146 faenas fueron valorizadas por 109 empresas, por un monto total aproximado de 300 millones de Unidades de Fomento (UF).

2.3.3 Garantías financieras

En conformidad con la Ley N°20.551 (2011), toda empresa minera que efectúe operaciones mineras sujetas al procedimiento de aplicación general deberá constituir una garantía financiera que asegure al Estado y resguarde el cumplimiento íntegro y oportuno de la obligación de cierre.

La garantía financiera se define como “las obligaciones que se contraen e instrumentos que se otorgan para asegurar el cumplimiento de las cargas financieras que derivan del Plan de Cierre”, de esta definición se desprende que la garantía financiera está conformada por los siguientes componentes (Ley N°20.551, 2011):

- Las obligaciones que contrae la compañía minera para asegurar el cumplimiento de las medidas comprometidas en un plan de cierre aprobado por el SERNAGEOMIN.
- Los instrumentos que se otorgan en garantía para cumplir con el objetivo del Plan de Cierre.

En el Título XIII de la Ley N°20.551 (2011), el monto de la garantía será determinado a partir de la estimación periódica del valor presente de los costos de implementación de todas las medidas de cierre, contempladas para el período de operación de la faena hasta el término de su vida útil:

- La sumatoria de los costos de las medidas de cierre de cada instalación de la faena minera y lo correspondiente a los costos de las actividades de mantención en la fase de post cierre (CMPC).
- Los costos de administración del plan de cierre de la faena minera.
- Los costos de las contingencias.
- Los costos de las medidas de seguimiento y control de la etapa de post cierre.
- El impuesto al Valor Agregado (19% IVA).

El cálculo de la vida útil se efectuará en función de las reservas demostradas, probadas más probables, certificadas por una persona competente en recursos y reservas mineras, lo que se determinará de acuerdo con los niveles anuales de extracción de mineral, y en conformidad a lo establecido en la Ley N°20.235 que regula la figura de las personas competentes y crea la comisión calificadora de competencias de recursos y reservas mineras (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

En los artículos 51 y 52 de la Ley N°20.551 (2011), se establece que la empresa minera deberá velar por la integridad, suficiencia y estabilidad de la garantía durante toda la vida útil de la faena. Toda contingencia que afectare a la empresa, y pudiere afectar los instrumentos otorgados en garantía, deberá ser informada al SERNAGEOMIN en el plazo de tres días hábiles, a efecto que el mismo, en el plazo de treinta días a partir de esa notificación, resuelva acerca de su mantención, sustitución o complementación.

El monto de la garantía deberá ser integrado por los distintos niveles de instrumentos en función de las categorías A.1, A.2 y A.3 señaladas en el Anexo A (Ley N°20.551, 2011).

En el caso que la empresa minera opte por una póliza de garantía, ésta deberá ser emitida utilizando

un condicionado general que haya sido incorporado al depósito de pólizas de la Comisión para el Mercado Financiero, como "Póliza de Seguro de Garantía a Primer Requerimiento para Cierre de Faenas Mineras" y cuyo texto, así como sus respectivos adicionales, sea aprobado previamente por el SERNAGEOMIN (Ley N°21.169, 2019)

El texto de la póliza no podrá contener ninguna limitación para su cobro y posterior pago, siendo suficiente la mera notificación del requerimiento de pago del SERNAGEOMIN al asegurador, siendo solo exigible para su pago que el requerimiento contenga la identificación de la póliza, del asegurado y del monto reclamado, el cual debe ser pagado hasta 30 días desde la notificación de incumplimiento por parte de la autoridad competente (Ley N°21.169, 2019).

La Ley N°20.551 (2011) define que el plazo para extender y poner a disposición el monto de la garantía es el que resulte de aplicar las siguientes reglas:

- 1) Cuando la vida útil estimada de la faena fuere menos 20 años, el total de la garantía deberá ser puesto a disposición del SERNAGEOMIN dentro de los dos tercios de esa vida útil estimada.
- 2) Cuando la vida útil estimada de la faena exceda los 20 años, el total de esta deberá ser puesto a disposición del SERNAGEOMIN dentro del plazo de quince años.

La empresa minera debe comenzar a constituir la garantía financiera a partir del aviso del SERNAGEOMIN del inicio de las operaciones de explotación minera, una vez hecho, se otorga el mandato legal, gratuito e irrevocable al SERNAGEOMIN para liquidar, cobrar y percibir las garantías por cuenta de las empresas mineras (Ley N°20.551, 2011).

A petición de la empresa minera, y a medida que se ejecute el Plan de Cierre, se podrá liberar parte de la garantía otorgada en un plazo máximo de treinta días, una vez realizada la solicitud de liberación de la garantía o de su saldo, según corresponda al nivel de cumplimiento del Plan de Cierre aprobado para el proyecto minero en cuestión y que especifica la Figura 5, en ella se señala que la empresa minera sólo podrá eximirse de la obligación de cumplimiento del Plan de Cierre una vez que haya obtenido el certificado de Cierre Final, luego que el SERNAGEOMIN haya verificado el cumplimiento íntegro y oportuno del Plan de Cierre y además, que se haya realizado el aporte al Fondo de Post Cierre (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).



Figura 4: Niveles de cumplimiento del Plan de Cierre para la liberación de la garantía. Fuente [19]

Sobre el tema de la garantía, SONAMI (2017), a través de su Boletín Minero N°1.309 expresa una de las dificultades de la Ley N°20.551, el IVA (19%) de los Planes de Cierre. Esto implica un costo adicional que afecta especialmente al segmento de la mediana minería, dado que esta no cuenta con la situación financiera de las empresas más grandes, y que debido a las exigencias de la ley han copado sus líneas de crédito, dejándolas sin margen para operar, pues la vida útil nominal de sus faenas es más reducida, por lo que tienen que constituir las garantías en un plazo más corto.

2.3.4 Auditorías

La Ley N°20.551 (2011) también exige un instrumento nuevo en materia legislativa de cierre de faenas que son las auditorías de los Planes de Cierre, las cuales tienen la finalidad de certificar al SERNAGEOMIN los siguientes aspectos:

- La adecuación y cumplimiento del contenido del Plan de Cierre y de su actualización.
- Cumplimiento de la programación de ejecución, de manera de velar por su implementación y avance efectivo en relación con el proyecto minero específico.

Se establecen tres tipos de auditorías, las periódicas, extraordinarias y voluntarias. Las auditorías periódicas se aplican a los Planes de Cierre bajo el PG y son realizadas cada 5 años, y se realizan de acuerdo con el programa de fiscalización que elabore el SERNAGEOMIN (Ley N°20.551, 2011).

Además, se establece que, las auditorías extraordinarias pueden ser solicitadas por el SERNAGEOMIN, mediante resolución fundada, y a coste de la empresa. La resolución que ordene la elaboración de tal auditoría deberá indicar los contenidos del Plan de Cierre que serán auditados y el

plazo para el inicio de su ejecución. Procederá a una auditoría extraordinaria cuando se trate de situaciones graves tales como (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012):

- Falta de adecuación del Plan de Cierre, ya sea en cuanto a sus contenidos técnicos y económicos.
- Falta de ejecución oportuna del Plan de Cierre respecto de la programación de obras aprobada
- Modificación significativa del Plan de Cierre.
- Paralización temporal y la consecuente reapertura de operaciones

Las auditorías voluntarias, las puede realizar la empresa minera y ser presentadas ante el SERNAGEOMIN. Podrán realizarse dichas auditorías voluntarias cuando se produjere una modificación del proyecto minero que pudiere incidir en la adecuación o modificación del Plan de Cierre o cuando la empreña minera lo estime conveniente (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

Los inspectores del SERNAGEOMIN deberán dejar registro de las observaciones detectadas durante la visita, anotadas en un libro de registro, foliado y con copias, denominado “Libro de Cierre de Faenas”, destinado exclusivamente a este objeto y que deberá mantenerse en la Administración de la faena minera. De esta manera, las observaciones y medidas correctivas indicadas por el SERNAGEOMIN en el Libro aludido deberán ser ejecutadas y respondidas en los plazos que específicamente señale. La auditoría será efectuada por aquellos auditores que se encuentren inscritos en el Registro Público de Auditores Externos, además, la empresa minera tendrá la facultad de elegir el auditor de entre los que figuren en el Registro (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

El Decreto N°6 del Ministerio de Minería (2020) introduce modificaciones al Reglamento de la Ley N°20.551 con respecto a las condiciones para calificar la idoneidad técnica de los auditores externos que realizan y elaboran informes de auditoría de Planes de Cierre e inscritos en el Registro Público de Auditores Externos. Se entenderá que el Auditor Externo es idóneo cuando acrediten los siguientes requerimientos.

1. Persona Natural: título profesional relacionado con las ciencias vinculadas a la industria minera y acreditar un mínimo de 5 años de experiencia en el área de la industria minera (Decreto N°6 del Ministerio de Minería, 2020).
2. Sociedades profesionales o personas jurídicas: haberse constituido en conformidad a la ley, que su objeto contemple la auditoría de planes de cierre de faenas mineras y tener participación o estar integradas por profesionales que cumplan con los requisitos señalados en el numeral anterior (Decreto N°6 del Ministerio de Minería, 2020).

2.3.5 Plan de Cierre Temporal

En el artículo 24 de la Ley N°20.551 (2011), se establece que toda empresa minera podrá paralizar temporalmente sus operaciones mineras, siempre y cuando el SERNAGEOMIN, mediante resolución fundada, haya aprobado un Plan de Cierre Temporal, el cual tiene como finalidad la implementación de todas las medidas necesarias para mantenimiento de las instalaciones y la mitigación de los efectos negativos significativos que pudieran producirse en el periodo de paralización de las operaciones mineras.

El proyecto de Plan de Cierre Temporal queda sintetizado en la Figura 5, en este proyecto se deberá especificar el plazo propuesto de paralización, que no podrá exceder de 2 años, además, deberá cumplir con la estructura del procedimiento de aplicación general o el procedimiento simplificado, según corresponda y su importancia radica en que durante el periodo de paralización temporal, la empresa minera no se eximirá de la obligación de constituir las garantías, de acuerdo con lo establecido en la programación de pagos del Plan de Cierre y deberán mantenerlas vigentes para todos los efectos legales (Ley N°20.551, 2011).

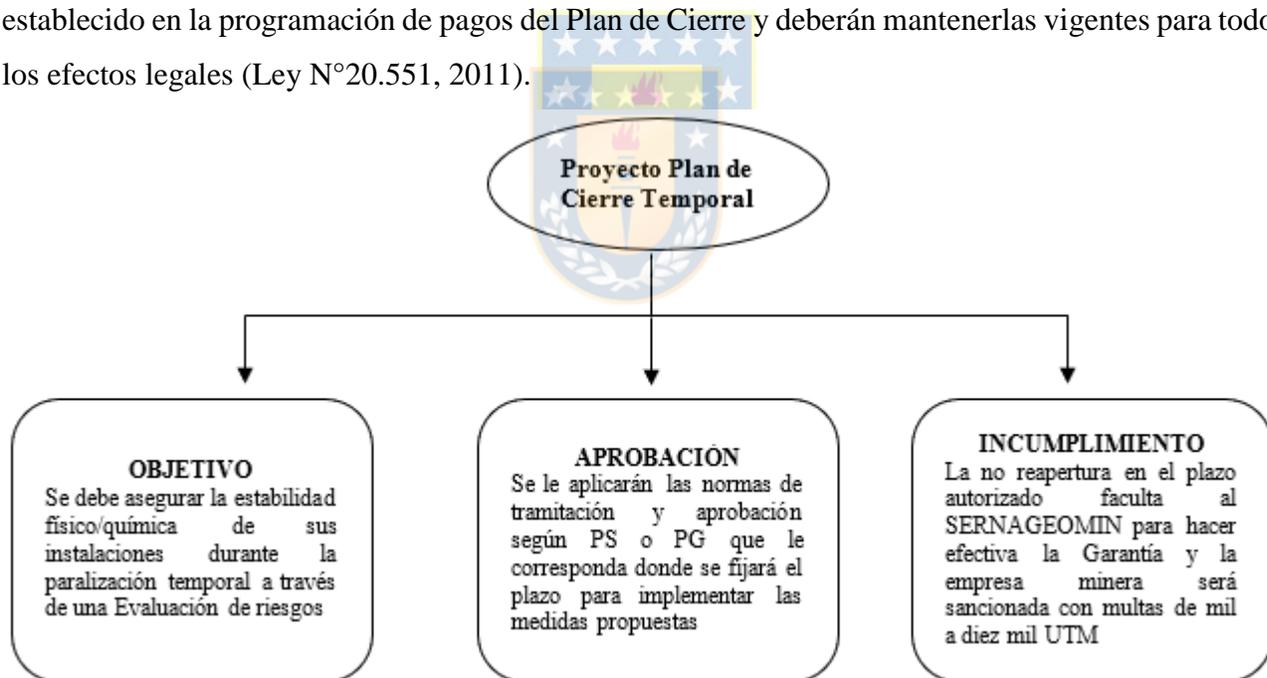


Figura 5: Características del Plan de Cierre Temporal. Fuente [19]

2.3.6 Sanciones

El Título VIII de la Ley N°20.551 (2011), determina que el titular del proyecto minero será responsable del cumplimiento del Plan de Cierre y quienes resulten responsables de los incumplimientos en la ejecución de las medidas y acciones aprobadas del Plan de Cierre, serán sancionados con multa de 100 a 1000 Unidades Tributarias Mensuales (UTM).

Por su parte, el Director del SERNAGEOMIN tiene las competencias para conocer administrativamente y sancionar a quienes incurrieren en infracciones a la ley y su reglamento, resultando aplicable el procedimiento administrativo establecido en la Ley N°19.880 que establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado. El producto de las multas que se apliquen a las empresas mineras pasa a integrar el Fondo de Post Cierre (Ley N°20.551, 2011).

Para el caso que el incumplimiento sea sobre materias cuya calificación estuviera contenida en la RCA y esta incide en la determinación del incumplimiento total o parcial de plan de cierre, respecto de materias medioambientales, el SERNAGEOMIN deberá resolver previo informe vinculante de la SMA, la que deberá informar dentro del plazo de 15 días, sin perjuicio de las facultades fiscalizadoras y sancionatorias de la SMA conforme a su ley orgánica (Ley N°20.417, 2010).

2.3.7 Difusión a la comunidad

La Ley N°20.551 (2011) dispone que todo Plan de Cierre sometido al régimen de aplicación general deberá acompañar un programa de difusión a la comunidad respecto de las medidas del Plan de Cierre que se implementarán y el cronograma de actividades de este.

El programa de difusión tiene por objeto informar a la comunidad de las medidas de cierre, las fechas de implementación y los plazos para la ejecución de las acciones y deberá contener al menos (Ley N°20.551, 2011):

- Objetivos del programa de difusión
- Público objetivo. Se entenderá por público objetivo todo aquel que forme parte del área de influencia del proyecto minero.
- Estrategia de implementación.
- Cronograma de actividades.
- Las formas de difusión que se utilizarán, tales como charlas, publicaciones, u otras similares.

El programa de difusión deberá implementarse a lo menos 2 años antes del comienzo de la ejecución de las medidas de cierre, para el caso del cierre final y 30 días antes de la paralización temporal. La empresa minera podrá solicitar al SERNAGEOMIN la ejecución del Programa de Difusión a la Comunidad en tiempos menores debido a situaciones extraordinarias debidamente fundadas (Ley N°20.551, 2011).

2.3.8 Término del Plan de Cierre y post cierre

El Reglamento de la Ley N°20.551 señala que una vez ejecutadas las medidas del Plan de Cierre, el SERNAGEOMIN emitirá un certificado de cumplimiento, de carácter parcial o definitivo, que será el documento que acredita el cumplimiento íntegro de los deberes y obligaciones de la empresa minera. El certificado de cierre definitivo determina el término de las responsabilidades del titular minero respecto a la obligación de cumplir con el Plan de Cierre aprobado por el SERNAGEOMIN, sin perjuicio de las responsabilidades que otras normas legales establezcan (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

Una vez finalizadas las medidas de cierre, le sigue la etapa de post cierre, que se define como “la etapa que sigue a la ejecución del Plan de Cierre, que comprende las actividades de monitoreo, el seguimiento y control de todas aquellas condiciones que resultan de la ejecución de las medidas y actividades del Plan de Cierre, para garantizar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar” (Ley N°20.551, 2011).

La Figura 6 resume las características del Fondo de Post Cierre, adscrito al SERNAGEOMIN, que con cargo a este Fondo se financian las actividades que se lleven a cabo durante la etapa posterior a la clausura efectuada por la empresa minera, la cual posee la obligatoriedad de efectuar un aporte no reembolsable al Fondo, como requisito del otorgamiento del certificado de cierre final. De esta manera, el Fondo estará compuesto por las aportaciones de las compañías mineras, multas que se paguen por infracciones a la Ley N°20.551, donaciones y/o subvenciones (Decreto N°41 del Ministerio de Minería, 2012).

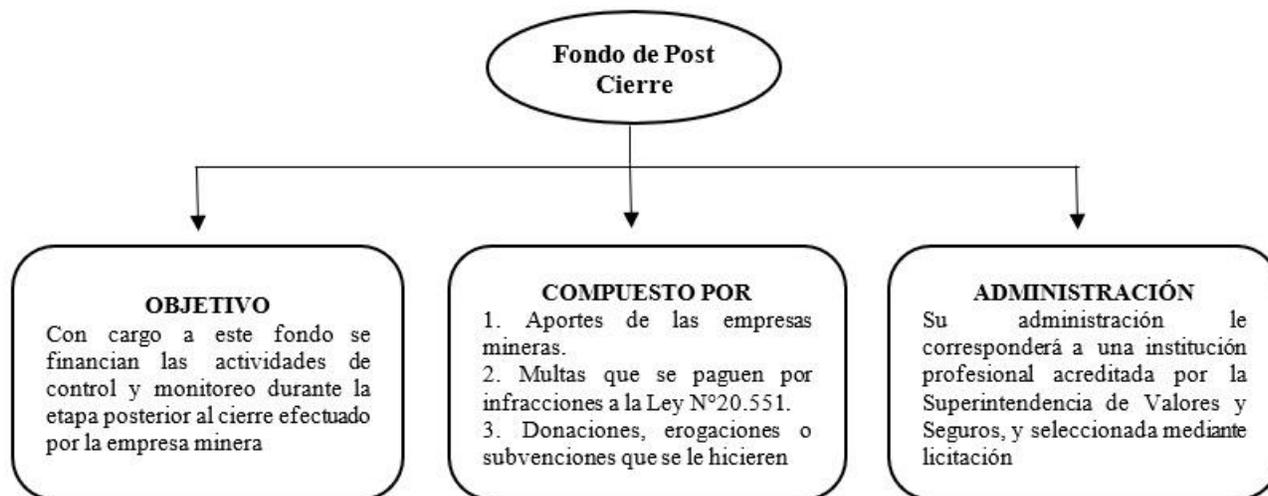


Figura 6: Características del Fondo de Post Cierre. Fuente [19]

Capítulo 3. Cierre de minas en España

3.1 Institucionalidad competente en el cierre de minas

España es un Estado democrático dotado de una monarquía constitucional, en donde su sistema de gobierno se basa en la soberanía nacional, la división de poderes y un sistema parlamentario.

La Constitución Española (1978) establece la organización institucional de España y dirige su marco legal, que dispone la unidad del Estado y la autonomía de las Comunidades Autónomas (provincias). De esta manera, territorialmente, España es uno de los países más descentralizados del mundo, se pueden diferenciar instituciones comunes para todo el territorio, 17 Comunidades Autónomas con amplios poderes, 2 ciudades autónomas y más de 8100 entes locales. En el área de minas se puede tomar como punto de partida en el artículo 149 de la Constitución que determina la facultad estatal para fijar las bases del régimen minero y energético.

La Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas define al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo como el cuerpo institucional que encabeza la estructura administrativa en materia de minas (Ley 22/1973, de 21 de julio, 1973).

Tal Ministerio se crea como departamento encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en el ámbito de desarrollo industrial, permanece con las funciones de promulgar la normativa en materia seguridad industrial y protección del medio ambiente (Real Decreto 553/2004).

No obstante, la publicación del Real Decreto 2/2020, de 12 de enero, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales, crea al nuevo Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), al cual se le atribuye la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia climática, de energía y medio ambiente para la transición a un modelo productivo y social más ecológico. Se estructura en los siguientes órganos superiores: la Secretaría de Estado de Energía, de la que depende la Dirección General de Política Energética y Minas y la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (Real Decreto 2/2020, de 12 de enero, 2020).

Según las modificaciones señaladas, la estructura administrativa en minería para España queda esquematizada en la Figura 7, la cual señala que del MITECO se desprenden dos Secretarías de Estado, la de Energía y Medio Ambiente. De la Secretaría de Estado de Energía depende la Dirección General de Política Energética y Minas a cargo de seis Subdirecciones Generales, en la que se destaca la Subdirección General de Minas.

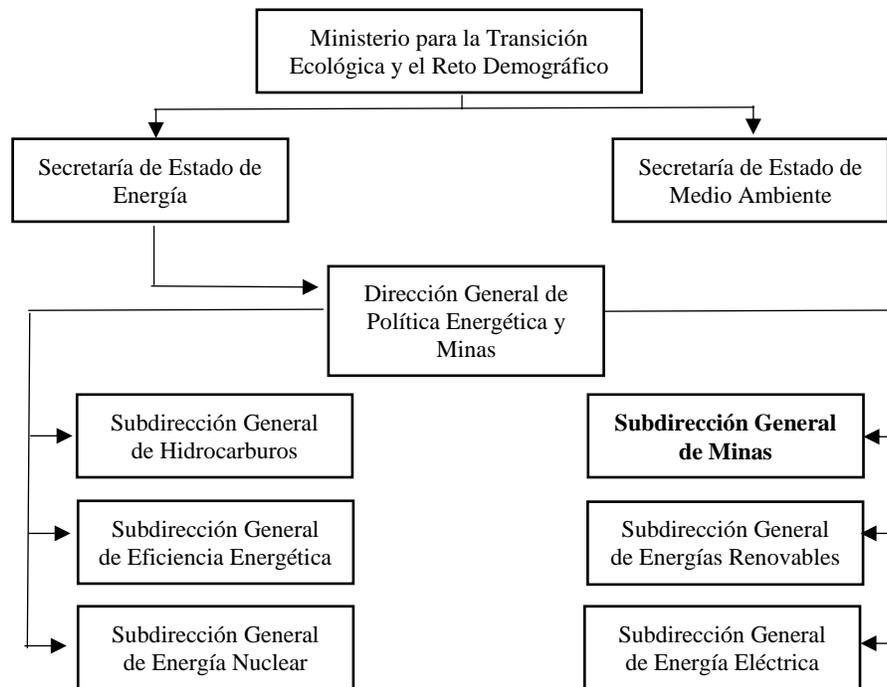


Figura 7: Estructura administrativa minera de España. Fuente [25]

El Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del MITECO, establece que la Secretaría de Estado de Energía es el órgano superior del nuevo Ministerio que, bajo la dependencia de la persona titular ministerial, dirige y coordina la ejecución de las competencias que corresponden a este Departamento en relación con la formulación de las políticas energéticas (Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, 2020).

El Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del MITECO, señala que de la Secretaría de Estado de Energía depende la Dirección General de Política Energética y Minas, que está compuesta por 6 Subdirecciones Generales: de Hidrocarburos, Eficiencia Energética, Energía Nuclear, Energía Eléctrica, Energía Renovables y Minas (Real Decreto 864/2018, de 13 de julio, 2018).

Las principales funciones correspondientes a la Subdirección General de Minas son (Ley 22/1973, de 21 de julio, 1973):

- Ordenación general del sector minero en los términos de la legislación vigente.
- Elaboración de iniciativas normativas y su seguimiento en el marco de las competencias de la Administración General del Estado, en materia de minería, así como la adaptación a la normativa de la Unión Europea.
- Regulación sobre condiciones, técnicas, calidad y garantía de seguridad en instalaciones

mineras, así como la elaboración, seguimiento y desarrollo de programas en materias de calidad y seguridad de los equipos mineros.

- Las relativas a explosivos, cartuchería y pirotecnia, dentro del ámbito de las competencias atribuidas al Ministerio.
- Elaboración y tramitación de las autorizaciones de las instalaciones mineras, así como el control de las obligaciones exigibles; la adopción de los acuerdos de inicio, la instrucción y, en su caso, la resolución de los expedientes sancionadores por las infracciones previstas en la normativa vigente en materia de minería.

En el Título VIII de la Constitución Española (1978) se aprueba los Estatutos de Autonomía de las 17 Comunidades Autónomas, y determina que queda en manos de ellas el otorgamiento de los títulos administrativos habilitantes para llevar a cabo el aprovechamiento de recursos minerales. Además, el Estado podrá transferir o delegar en las Comunidades Autónomas, mediante Ley Orgánica, facultades que por su propia naturaleza sean susceptibles de transferir o delegar. Así, las Comunidades tienen atribuidas la mayor parte de las competencias de ejecución como la legislación básica del régimen minero.

La Ley 22/1973, de Minas, establece que a los entes locales se les atribuye la competencia del otorgamiento de autorizaciones de explotación para aprovechamiento de los recursos de la sección A, además, quedan obligadas a comunicar previamente la solicitud de autorización al órgano autónomo correspondiente, para que se compruebe si se encuentra dentro del perímetro de una zona reservada, de un permiso de investigación o de una concesión de explotación de las secciones C y D o una autorización para aprovechar recursos de la sección B, secciones que quedan definidas en el Anexo B (Ley 22/1973, de 21 de julio, 1973).

Para efectos del presente trabajo, debido a que el caso de estudio que se presentará más adelante corresponde al proyecto minero Cobre Las Cruces ubicado en la Comunidad Autónoma de Andalucía se considera necesario señalar la organización institucional de esta Comunidad en particular.

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, aprobado mediante Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, de reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía, en su artículo 49.2 atribuye a la Comunidad Autónoma las competencias en materia de minas, de acuerdo con las bases y la ordenación de la actuación económica general, en los términos de lo dispuesto en los artículos 38, 131 y 149.1.11.^a y 13.^a de la Constitución Española, y sin perjuicio de la competencia en materia de bases del régimen

minero reservada al Estado por el artículo 149.1.25.^a de la Carta Magna. Asimismo, el artículo 49.5 del Estatuto de Autonomía atribuye a dicha Comunidad Autónoma, como competencia compartida con el Estado, la regulación y control de las minas y de los recursos mineros, así como las actividades extractivas (Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, 2007).

La Junta de Andalucía es la institución en la que se organiza políticamente el autogobierno de la Comunidad Autónoma. Está integrada por el Parlamento de Andalucía, la Presidencia de la Junta y el Consejo de Gobierno. El Consejo del Gobierno de Andalucía es el órgano colegiado que ostenta y ejerce las funciones ejecutivas y administrativas. El Gobierno de la Junta de Andalucía cuenta con 11 departamentos, denominados consejerías (Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, 2007).

El traspaso de competencias entre el Estado y la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de industria, energía y minas, quedó recogido en el Real Decreto 4164/1982, de 29 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de industria, energía y minas (Real Decreto 4164/1982, de 29 de diciembre, 1982).

En cuanto a la institucionalidad en materia de minas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, cabe mencionar que, cuando en la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, se habla de Ministerio, debe entenderse La Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades (CTEICU), mientras que cuando se menciona la Dirección General de Minas, debe entenderse Secretaría General de Industria y Minas.

La CTEICU es el departamento de la Junta de Andalucía encargado de las competencias autonómicas en materia de impulso de la actividad económica de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la elaboración de las directrices de política económica y la coordinación de su ejecución y cumplimiento (Decreto 117/2020, de 8 de septiembre, 2020).

La Figura 8 muestra el organigrama de esta consejería, en donde se aprecia que existe una viceconsejería de la cual dependen cinco Secretarías Generales, las cuales están a cargo de las Direcciones Generales correspondientes.

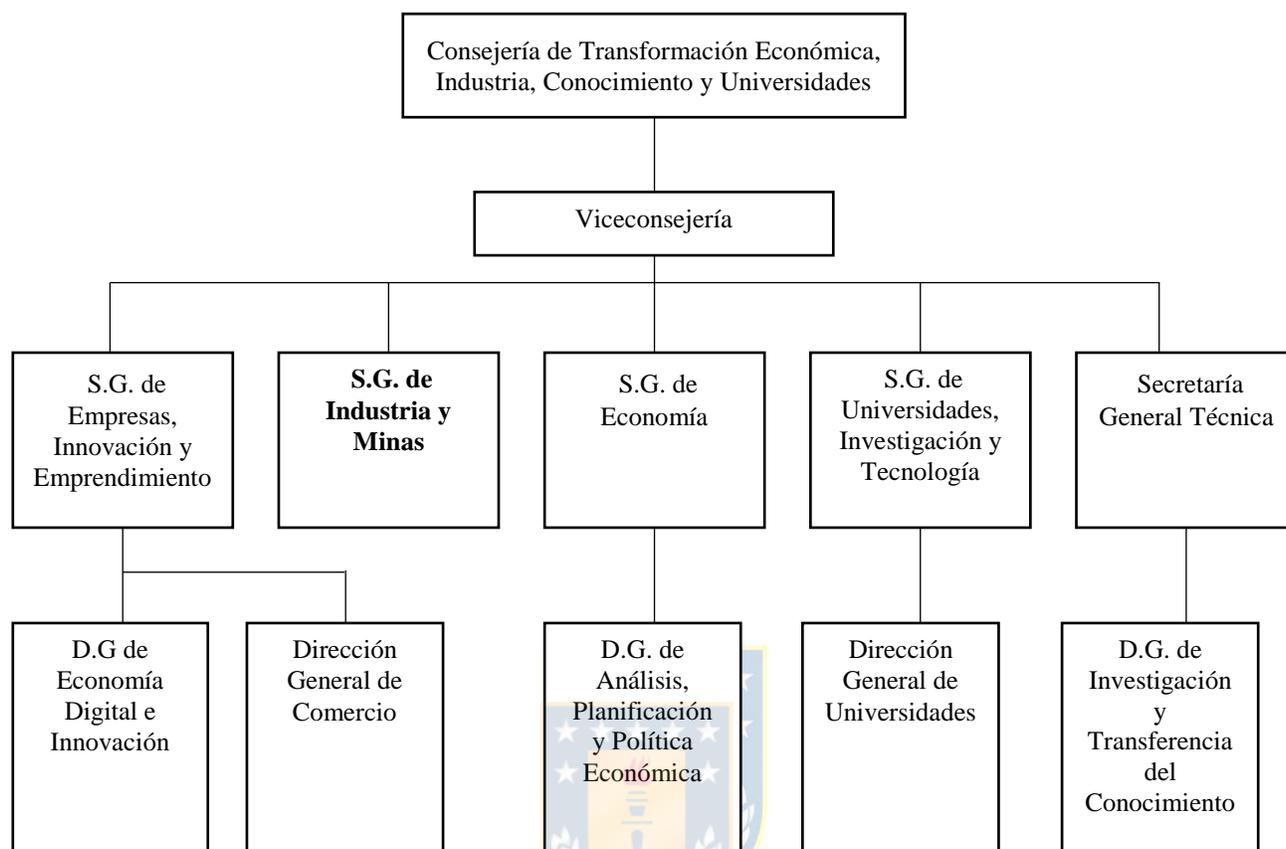


Figura 8. Organigrama Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Fuente [53]

A la Secretaría General de Industria y Minas con nivel orgánico de Viceconsejería, le corresponden todas las funciones relacionadas con la coordinación e impulso de la política de la Comunidad Autónoma de Andalucía en las materias de industria y minas. En particular, algunas de las atribuciones que le corresponden son de planificación y ordenación de los sectores; fomento y promoción de las actividades industriales y mineras; formulación y seguimiento de los objetivos y estrategias de la política industrial y mineral; control e inspección en materia de calidad y seguridad industrial; competencias sancionadoras por infracciones en materia de industrial y mineral; resolución, gestión y ejecución que atribuye la normativa de aplicación a la Consejería en materia de industria y minas, así como las autorizaciones y demás actos administrativos que le corresponden conforme a la normativa en esas materias y cuantas otras competencias tenga asignadas la Comunidad Autónoma en materia de industria y minas (Decreto 117/2020, de 8 de septiembre, 2020).

La Figura 9 muestra la estructura organizacional de la Secretaría General de Industria y Minas, en donde existe una Subdirección General a cargo de tres unidades, el Servicio de Industria, el

Servicio de Minas y el Servicio de Planificación y Análisis.

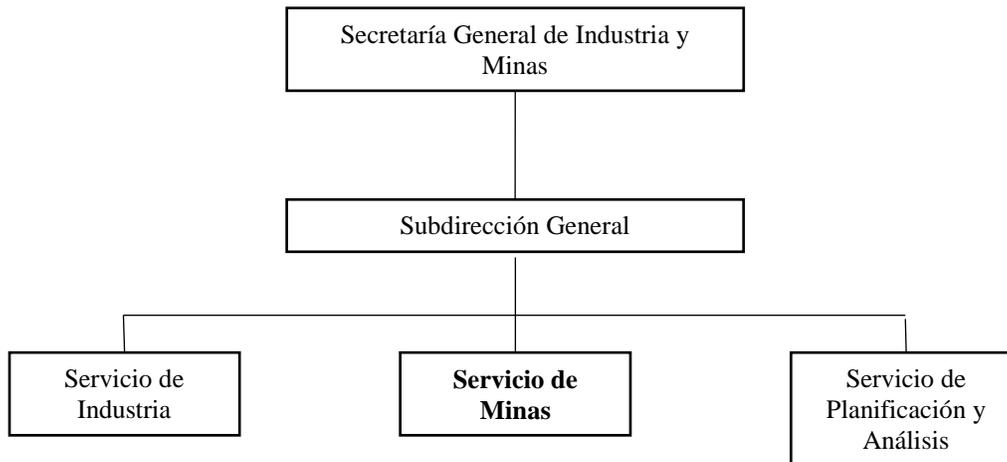


Figura 9. Estructura organizacional de la Secretaría General de Industria y Minas de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Fuente [53]

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPDS) es el departamento de la Junta de Andalucía encargado de las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca, protección del medio ambiente, agua y espacios naturales. Esta consejería es la encargada de la planificación, integración y evaluación ambiental que se regula en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA) y establece un procedimiento de evaluación que varía en función del tipo de actuación a valorar: proyectos, planes y programas, e instrumentos de planeamiento urbanístico (Ley 7/2007, de 9 de julio, 2007).

Para los proyectos mineros, la Ley 7/2007 crea la Autorización Ambiental Unificada (AAU), cuyo principal objetivo es prevenir, evitar o reducir en origen la producción de residuos, las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo a través de un enfoque integrado y evaluación global de las incidencias ambientales. Esta nueva figura autonómica de intervención ambiental integra en una resolución única la evaluación de impacto ambiental y las distintas autorizaciones y exigencias ambientales que, de acuerdo con la legislación sectorial aplicable, el promotor de determinadas actuaciones debe obtener de la Consejería competente en materia de medio ambiente y entidades de derecho público dependientes de la misma, con carácter previo a su ejecución o puesta en marcha (Decreto 356/2010, de 3 de agosto, 2010).

Por otro lado, España forma parte de la Unión Europea, la cual impone la integración de las exigencias de la protección del medio ambiente en las políticas comunitarias con objeto de fomentar un desarrollo sostenible, por lo que debe actuar en conformidad con el Plan de Aplicación de

Johannesburgo, según el cual es necesario proteger los recursos naturales que son la base del desarrollo económico y social, e invertir la actual tendencia hacia la degradación de los recursos naturales gestionando la base de tales recursos de modo sostenible e integrado (Plan de Aplicación de Johannesburgo, 2002).

La estrategia europea sobre el uso sostenible de los recursos naturales crea un marco de acción destinado a disminuir las presiones sobre el medio ambiente derivadas de la producción y del consumo de los recursos naturales, sin perjudicar el desarrollo económico. De tal forma, las preocupaciones en materia de recursos se integrarán en todas las políticas oportunas y se establecerán medidas específicas, como la creación de un centro de datos e indicadores, el desarrollo de un foro europeo y de un grupo internacional de expertos. En definitiva, esta estrategia establece las orientaciones a cuáles debe ajustarse la actuación de la Unión Europea (UE) en los próximos 25 años para un uso más eficaz y sostenible de los recursos naturales durante todo su ciclo de vida (Reglamento de la Comisión Europea N°2106, 2005).

3.2 Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras



3.2.1 Disposiciones generales

La legislación vigente en el área de minería en España sigue siendo la Ley 22/1973, de Minas, que de forma precursora, se halla imbuida de una filosofía protectora del medio ambiente, cuyo propósito es que la obtención y el beneficio de un recurso mineral, sólo debe comprometer en la menor cuantía posible la afectación al medio ambiente y establece como punto de partida, que al Ministerio de Industria (hoy en día al Ministerio para la Transición Ecológica) le compete realizar los estudios oportunos para fijar las condiciones de protección del medio ambiente (Ley 22/1973, de 21 de julio, 1973).

Posteriormente, se publica el Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras, que se complementó con el Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto, en donde quienes realicen aprovechamiento de recursos mineros quedan obligados a realizar trabajos de restauración del espacio natural afectado por las labores mineras, por lo que se comienza a realizar cierto control ambiental en dichas explotaciones por parte de la

Administración, incluyéndose de manera implícita las instalaciones de residuos (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Luego, se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) a través de la Orden de 22 de Marzo sobre suspensión y abandono de labores, además de la Orden de 26 de abril son se aprueba la ITC 08.02.01 sobre depósitos de lodos en procesos de tratamiento de industrias extractivas (2000), donde estas dos normas también se ven involucradas con la protección y conservación del medio ambiente afectado por la industria minera (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

La Unión Europea por medio de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE, cumple con su participación en establecer medidas para prevenir o minimizar los efectos y los riesgos para el medio ambiente y la salud derivados de la gestión de los desechos de las industrias extractivas (Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo).

De esta manera, se responde a los objetivos de la política comunitaria de medio ambiente, según la cual es necesario establecer requisitos mínimos para prevenir o reducir en la medida de lo posible cualquier efecto adverso sobre el medio ambiente y la salud derivado de la gestión de residuos de industrias extractivas, tales como son los estériles de mina, colas de proceso e incluso la tierra vegetal y cobertura en determinadas condiciones, además, exige la rehabilitación de las zonas donde se hayan situado las instalaciones de residuos mineros, todo ello en conformidad con lo aprobado en el marco de las Naciones Unidas en la Cumbre Mundial de 2002 (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Es así como nace y se aprueba el Real Decreto 975/2009 con el objeto de establecer un Plan de Restauración en donde se definen medidas, procedimientos y orientaciones para prevenir o reducir en la medida de lo posible los efectos adversos que sobre el medio ambiente y los riesgos para la salud humana puedan producir la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, y fundamentalmente, la gestión de los residuos mineros (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Su ámbito de aplicación se extiende subjetivamente a la entidad explotadora, titular del derecho minero original o transferido que realicen actividades de investigación y aprovechamiento reguladas por la Ley de Minas, que quedará obligada a realizar, con sus medios, los trabajos de rehabilitación del espacio natural afectado por las labores mineras, asimismo deberá abordar la gestión de los residuos mineros que su actividad genere enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Sumado a esto, se realiza la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales, que frente a esta necesidad nace la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, incorporando al ordenamiento jurídico español un régimen administrativo de responsabilidad ambiental, de carácter ilimitado y objetivo, basado en los principios de prevención y de que “quien contamina paga” (Ley 26/2007, de 23 de octubre).

Sobre la obligación de informar a la Comisión Europea, se dispone que cada tres años la Administración General del Estado español remitirá a la Comisión Europea un informe sobre la aplicación de este real decreto en lo referente a la gestión de residuos mineros (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Más adelante, se aprueba la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental con la finalidad de establecer un régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de proyectos consistentes en la realización de actividades industriales que pongan en riesgo la integridad medioambiental. Esta técnica introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre proyectos con incidencia importante en el medio ambiente y se pretende asegurar la integración de los aspectos ambientales en el proyecto de que se trate, mediante la incorporación de la evaluación de impacto ambiental en el procedimiento de autorización o aprobación de éste (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

3.2.2 Autorización

Según lo dispuesto en el Real Decreto 975/2009, todo Plan de Restauración en el que se incluye el Plan de Gestión de Residuos, deberá estar dirigido y firmado por un técnico competente con la titulación exigida por la Ley de Minas, asimismo, todos los estudios técnicos de apoyo encargados para la elaboración del Plan de Restauración y que en él se adjunten deberán ser desarrollados y firmados por técnicos competentes, sin perjuicio de que el técnico firmante del plan los haga suyos al incluirlos en la documentación presentada. El Plan de Restauración estará estructurado tal y como se describe en la Tabla 1, que contendrá como mínimo cinco partes.

Tabla 1: Estructura Plan de Restauración. Fuente [36]

Parte I: Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras
Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales

Parte III: Medidas previstas para la rehabilitación de servicios e instalaciones involucradas en la investigación y explotación de recursos minerales
Parte IV: Plan de Gestión de Residuos
Parte V: Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

La administración competente en minería, a la vista del Plan de Restauración presentado, podrá autorizarlo, exigir ampliaciones o introducir modificaciones de éste y sólo concederá la autorización del Plan de Restauración si considera que la entidad explotadora cumple todos los requisitos pertinentes de la legislación vigente (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Además, tal autoridad deberá comprobar que la gestión de los residuos mineros no entra en conflicto ni interfiere con la aplicación del Plan de Gestión de Residuos que hace referencia la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y clasificará las instalaciones de residuos que se describan en el Plan de Restauración, a partir de la propuesta de clasificación de las instalaciones de residuos mineros que haga la entidad explotadora y con los criterios que se establecen en el Anexo C (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio)

Se establece que el solicitante deberá acreditar a la administración competente que dispone de capacidad y de solvencia económica, financiera y técnica o profesional suficiente para asegurar el cumplimiento de dicho plan. No podrán otorgarse autorizaciones, permisos o concesiones sin tener autorizado un Plan de Restauración y que, una vez otorgados, no podrán iniciarse los trabajos hasta tener constituidas las correspondientes garantías financieras o equivalentes que aseguren su cumplimiento (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

La información mínima para la solicitud de autorización del Plan de Restauración será (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio):

- Identidad de la entidad explotadora.
- Plan de Restauración que incluirá el Plan de Gestión de Residuos mineros, la ubicación propuesta de las instalaciones de residuos, el calendario de ejecución y el coste estimado de los trabajos de rehabilitación.
- Proposición de garantía financiera o equivalente.
- Información necesaria para que la administración competente pueda elaborar el Plan de Emergencia Exterior en caso de que la explotación tenga una instalación de residuos mineros clasificada como A, es decir, una instalación de residuos cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, así como

producir daños muy importantes a los elementos de riesgo. .

- En los casos que sea necesario trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto, se requiere justificación documental del cumplimiento de este trámite ante el organismo competente.

3.2.3 Participación pública

Si para la autorización del proyecto minero no es necesaria evaluación de impacto ambiental, se deberá someter a la participación pública la documentación incluida en el Plan de Restauración y en el documento de Política de Prevención de Accidentes Graves, cuando proceda. Una vez completada la documentación, se abrirá en el procedimiento de autorización un periodo de información pública, que no será inferior a 30 días para que el público interesado pueda participar de forma efectiva (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio). La información que se deberá poner a disposición de la comunidad se muestra en el Anexo D.

Para evitar duplicidades de procesos y documentos, cuando la realización del proyecto requiera proceso de evaluación ambiental, el trámite de información pública incluido en ella comprenderá también la participación pública en relación con la autorización del Plan de Restauración. Más aun, el público interesado tendrá derecho a expresar observaciones y opiniones a la autoridad competente antes de que se autorice dicho plan, en el plazo fijado que comienza desde la publicación del acuerdo de apertura del periodo de información pública (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Una vez resuelta la autorización del Plan de Restauración, la administración competente informará del contenido y de la motivación de la resolución al público interesado, mediante los procedimientos que se consideren adecuados, poniendo a su disposición copia de ésta (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

3.2.4 Estructura del plan de restauración

En el capítulo III del Real Decreto 975/2009 se detallan las tres primeras partes del Plan de Restauración, en donde la Tabla 2 resumen los contenidos mínimos que contendrá la parte I.

Tabla 2: Aspectos mínimos que considera la parte I del Plan de Restauración. Fuente [36]

1.Descripción del medio físico: geología, hidrología, edafología, climatología, vegetación, fauna, paisaje y demás elementos que permitan definir el medio

2.Definición del medio socioeconómico de la zona: aprovechamientos preexistentes, situación geográfica, usos del suelo, demografía, empleo, infraestructuras, espacios de interés históricos y arqueológicos
3.Identificación del área de aprovechamiento y su entorno: con expresión de los lugares previstos para la explotación, accesos, instalaciones anejas, etc.
4.Epítome de las características del aprovechamiento del recurso: descripción de los métodos de explotación, preparación, concentración y beneficio, residuos mineros resultantes, superficies afectadas y medidas necesarias para evitar o reducir las emisiones de polvo

Con respecto a la parte II del Plan de Restauración, la entidad explotadora adoptará las medidas que procedan para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y aprovechamiento de recursos minerales en función del tipo de rehabilitación que haya sido considerado según los usos finales del suelo como espacio natural, agrícola, de ocio, suelo industrial u otros previstos legalmente (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio). Estas medidas quedan resumidas en la Tabla 3.

Tabla 3: Medidas previstas para la restauración del espacio afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. Fuente [36]

1.Remodelado del terreno: cuando la entidad explotadora rellene con residuos mineros propios o ajenos el hueco de explotación creado, ya sea en superficie o por laboreo interior, describirá las medidas necesarias tenidas en cuenta para asegurar la estabilidad de estos residuos, prevenir la contaminación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas y garantizar su mantenimiento y control posterior a la rehabilitación
2.Procesos de revegetación: laboreos de preparación de la superficie a revegetar, selección de especies para la revegetación del área, según las características climáticas y edáficas y de su idoneidad para la rehabilitación del medio.
3.Rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado: descripción de medidas destinadas a la integración paisajística, estabilidad de taludes y desvío de escorrentía superficial
4.Rellenos superficiales
5.Evitar la erosión: medidas para reducir la posible erosión eólica o por escorrentía
6.Protección del paisaje: Medidas para adecuar las formas geométricas al entorno e integrar en el paisaje todos los terrenos afectados por la actividad
7.Anteproyecto de abandono definitivo de labores

Como muestra la tabla anterior, dentro de esta parte del Plan de Restauración, y en estrecha relación con el resto de las labores de rehabilitación, la empresa minera presentará un anteproyecto de abandono definitivo de labores de aprovechamiento, esto es, que al finalizar el aprovechamiento, cuando se deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivo de la explotación, la entidad presentará para su autorización ante la administración competente en materia de seguridad minera, un

proyecto de abandono definitivo de labores en el cual se justificarán las medidas que serán adoptadas para garantizar la seguridad de las personas y bienes (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Con lo que respecta para la parte III del Plan de Restauración, dependerá a grandes rasgos, si se trata de instalaciones y servicios auxiliares o instalaciones de residuos mineros, en donde el primer caso contemplará la descripción de las medidas de desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que se sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración, plantas de beneficio o plantas auxiliares tales como naves, edificios, obra civil, etc. En el segundo caso, la rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

3.2.5 Plan de Gestión de Residuos Mineros

Siguiendo la estructura del Plan de Restauración, la parte IV de dicho plan corresponde al Plan Gestión de Residuos Mineros (PGRM), el cual no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades (como los residuos alimentarios, aceites usados, pilas, vehículos al final de su vida útil, etc.). Es más, la entidad explotadora realizará un PGRM enfocado a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible. La empresa minera garantizará que estos residuos se gestionarán de un modo que no suponga peligro para la salud de las personas y sin utilizar procesos o métodos que puedan dañar el medio ambiente (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Los objetivos del Plan de Gestión de Residuos Mineros serán los mencionados en el Anexo E y los contenidos del plan de gestión de residuos mineros serán los señalados en el Anexo F.

3.2.6 Garantías financieras

La empresa minera una vez obtenida la autorización del Plan de Restauración, no podrá iniciar sus trabajos de explotación hasta haber constituido formalmente las garantías financieras correspondientes. La entidad explotadora deberá constituir dos garantías financieras o equivalentes para asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Restauración autorizado y la existencia de fondos fácilmente disponibles en cualquier momento por parte de la autoridad competente para la rehabilitación de terrenos, tal y como se describa en dicho plan (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

Estas garantías serán independientes de la garantía prevista en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, en donde se tendrá en cuenta la cobertura otorgada por

otras garantías exigidas, de forma que no se produzca una múltiple cobertura del mismo riesgo o quede algún riesgo pendiente de asegurar. Además, las formas de constitución de las garantías financieras podrán ser, entre otras, fondos de provisión internos constituidos por depósito en entidades financieras, bonos y avales emitidos por entidades bancarias, así como contratos de seguros que cubran la responsabilidad civil de la entidad explotadora (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio). Tales garantías quedan resumidas en el Anexo G.

3.2.7 Inspecciones

La autoridad competente inspeccionará, al menos con periodicidad anual desde el comienzo de las actividades de laboreo, explotación, preparación, concentración y beneficio de recursos minerales, para asegurarse que se cumplen las condiciones de la autorización del Plan de Restauración. También, se inspeccionará antes del comienzo de las actividades de vertido y, con periodicidad al menos anual, incluida la fase posterior al cierre, las instalaciones de residuos mineros, en caso de existir. La verificación del cumplimiento de tales condiciones por parte de la autoridad inspectora no reducirá en modo alguno la responsabilidad de la entidad explotadora conforme a las condiciones de la autorización de dicho plan (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

De esta forma, la regulación vigente decreta que la autoridad competente podrá requerir que las inspecciones ya mencionadas las realice un Organismo de Control que cumpla lo dispuesto en el Anexo H. La entidad explotadora incluirá en el Libro de Registro un respaldo de las inspecciones, junto con los documentos pertinentes, que pondrá a disposición de tal autoridad para su inspección (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio).

3.2.8 Sanciones

El régimen sancionador aplicable en el ámbito de la protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades extractivas será el previsto en el artículo 121 de la Ley 22/1973, de Minas, y en el capítulo V de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, logrando sanciones desde 10.000 hasta 2 millones de euros.

Capítulo 4. Casos de estudio

En este apartado se describen dos casos de estudio, la mina Escondida de Chile y la mina Cobre las Cruces de España, cada uno como exponente de los proyectos mineros de cobre a rajo abierto con mayor productividad de América Latina y Europa correspondientemente

La información utilizada es de carácter público para ambos casos y servirá de apoyo para realizar el estudio comparativo de la legislación aplicable en el cierre de faenas e instalaciones mineras en Chile y España.

4.1 Mina Escondida

4.1.1 Antecedentes generales de la faena

De acuerdo con la información disponible en el Plan de Cierre de la faena operada por la empresa minera BHP Billiton (2014), las instalaciones de Minera Escondida Limitada (MEL) se emplazan dentro de la II Región de Antofagasta, ocupando una superficie aproximada total de 5.500 ha y sus actividades se desarrollan en 4 áreas principales:

1. Área Mina: contempla el yacimiento, plantas de procesamiento de minerales y sus principales instalaciones, se ubica aproximadamente a 170 km en línea recta al sureste de Antofagasta, a 3.100 m.s.n.m, en los faldeos de la Cordillera Domeyko, en pleno desierto de Atacama.
2. Área Corredor Mina-Puerto: existe un corredor entre las áreas Mina y Puerto Coloso, en el cual se emplaza el actual sistema de transporte de pulpa de concentrado a través de un mineroducto, donde también está emplazada la conducción de aguas desalada.
3. Área Puerto: las instalaciones de Puerto Coloso se encuentran situados en la Bahía Coloso, en la costa del Pacífico, aproximadamente a 17 km de Antofagasta. Estas instalaciones están destinadas principalmente a abastecer de agua al complejo industrial del área Mina y, por otra parte, al filtrado, almacenamiento y embarque de concentrados.
4. Área Extracción de Aguas: una de las áreas de extracción de aguas subterráneas se encuentra en la cuenca del Salar de Punta Negra, localizada a 30 km al sureste de la mina Escondida y a 80 km al sur del Salar de Atacama. La otra área de extracción de aguas subterráneas corresponde a la cuenca Monturaqui, que se ubica a 78 km al este de la Mina y de 50 km a lo largo de la orilla sureste del Salar Atacama.

La localización de las instalaciones e infraestructura de MEL se muestran en el Anexo I.

Este proyecto minero extrae mineral en forma de sulfuros y óxidos desde los yacimientos de Escondida y Escondida Norte, los cuales son explotados a través de técnicas convencionales de rajo abierto. El material removido es cargado en correas transportadoras o camiones mediante palas electromecánicas y transportado hacia las plantas de procesamiento en caso de material rico en cobre, o hacia los botaderos cuando se trata de material estéril. La mina tiene una vida útil estimada de 52 años (BHP Billiton, 2014).

Lo yacimientos de cobre de Escondida y Escondida Norte se encuentran en la zona de cizalla del Sistema de Falla Domeyko. Ambos yacimientos corresponden a depósitos de Pórfidos de cobre-molibdeno con enriquecimiento supérgeno y mineralización primaria, donde la roca de caja corresponde a andesitas y riolitas de edades cretácicas y paleozoicas. Los minerales de sulfuro de cobre predominantes corresponden a calcosina y covelina. Además, la mineralización hipógena primaria ocurre en las partes más profundas del yacimiento y se define con la presencia de calcopirita y bornita. Por otro lado, y encima de la mineralización primaria, se desarrolló un proceso de lixiviación supérgena y enriquecimiento secundario con deposición de óxidos de cobre, siendo la especie predominante la brocantita (BHP Billiton, 2014).

Lo minerales sulfurados son procesados en dos plantas concentradoras, Los Colorados, ubicada cerca del rajo Escondida, y Laguna Seca ubicada a unos 17 km al sur del rajo. Las especies mineralógicas que contienen cobre se separan de la roca estéril a través del proceso de flotación, generando como resultado un concentrado de cobre. El resto de las especies constituyen el residuo de la concentración, el cual se conduce hacia el depósito de relaves Laguna Seca. El concentrado de cobre es transportado en forma de pulpa con un 50% de sólidos, a través de un mineroducto de 170 km de extensión hasta el puerto de Coloso, donde es filtrado, alcanzando una humedad de 9%, y dispuesto en un stock pile para su distribución en camiones y barcos (BHP Billiton, 2014).

Los minerales oxidados son procesados mediante procesos de lixiviación, extracción por solventes y electroobtención, donde gracias a este último proceso se obtienen cátodos de cobre de 78 kg con una pureza del 99,999%, siendo transportados mediante ferrocarril hasta el puerto de Antofagasta para su posterior embarque hacia el mercado internacional (BHP Billiton, 2014).

En el Anexo O se muestra un diagrama general del proceso en el área Mina de MEL.

4.1.2 Descripción del entorno

En este capítulo se presenta una descripción de los principales componentes ambientales que permiten realizar una identificación y caracterización general del medio que rodea a las distintas áreas

e instalaciones del proyecto minero (BHP Billition, 2014). Los componentes ambientales de mayor interés en el área de influencia de esta faena corresponderán a los que se relacionan con el cierre de las instalaciones, los cuales se mencionan a continuación.

El clima se caracteriza por ser desértico nuboso en algunos sectores, desértico normal y desértico marginal de altura en el altiplano (BHP Billition, 2014).

El área Mina se encuentra ubicada en la parte Norte de Chile a 3100 msnm, donde existe una masa de aire estable y seca que está presente a lo largo del Anticiclón del Pacífico, las precipitaciones son mínimas y de muy baja frecuencia, siendo común la falta de lluvias por espacio de varios años consecutivos (BHP Billition, 2014).

La geomorfología y geología en el área Mina corresponde a los faldeos occidentales de la Precordillera Andina, llamada Cordillera Domeyko, su altura es de aproximadamente alrededor de 4.000 m.s.n.m, y corresponden a dislocaciones tectónicas pliocénicas. Las rocas que integran el marco geológico regional del área de estudio corresponde a rocas intrusivas, volcánicas y sedimentarias, además de depósitos superficiales aluviales/coluviales no consolidados. La edad de las unidades de esta área varía desde el periodo Paleozoico al Cenozoico (BHP Billition, 2014).

La hidrología se caracteriza por la ausencia general de precipitaciones debido al clima imperante tiene un impacto considerable en la hidrología de la región. Tres ríos permanentes que fluyen en el desierto de Atacama (río Loa, río San Pedro y río Vilama), son intensamente utilizados para el regadío y para varios usos municipales e industriales. Las instalaciones de la mina se encuentran inmediatamente al oeste de dos cuencas endorreicas, el Salar de Punta Negra y el Salar de Imilac, y dentro de la cuenca de drenaje de Hamburgo (BHP Billition, 2014).

La hidrogeología del área de influencia del Plan de Cierre pertenece a 2 provincias hidrogeológicas. Hacia el oeste se encuentra la provincia Andina Vertiente Pacífico, la cual presenta algunos sistemas acuíferos asociados a escurrimientos superficiales, siendo éstos últimos escasos en la Región. La otra provincia es la Altiplánica, que se encuentra desde la Cordillera Domeyko hacia el Este, la cual se ve dominada por cuencas endorreicas, cuyos flujos terminan normalmente en salares (BHP Billition, 2014).

La vegetación presente alrededor de las instalaciones de MEL se sitúan en la zona árida del oeste de Sudamérica, caracterizándose por ser una de las más secas del país y del mundo. Además, presenta una alta radiación solar y concentración salina en los suelos, las cuales determinan la ausencia casi total de vegetación, la que se encuentra restringida a sectores de acumulación hídrica, donde la vida vegetal existente es producto de las aguas provenientes de las precipitaciones ocurridas en la

Cordillera de los Andes. En el área Mina la vegetación se encuentra limitada principalmente al fondo de las quebradas que drenan de Este a Oeste, en las cuales las 4 especies de flora vascular, perteneciendo en su totalidad a la división *Magnoliophyta* (BHP Billition, 2014).

La fauna existente son las especies encontradas están asociadas directamente a afloramientos de agua: el tuco tuco (*Ctenomys fulvus*), la lauchita andina (*Abrothrix andinus*) y la vizcacha (*Lagidium vizcacia*). En el Salar de Punta Negra anidan tres especies amenazadas de flamencos sudamericanos, además, hay otras aves como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el chorlito dorado (*Pluvialis dominica*) y la lavandera (*Calidris bairdii*); y otras especies de mamíferos como la llama (*Lama lama*) y el zorro culpeo (BHP Billition, 2014).

El nivel socioeconómico de la región de Antofagasta se ha visto influenciado por el notorio aumento de la población en las ciudades, lo que se explica básicamente por el importante papel de la actividad minera en la economía nacional y regional. Las instalaciones de MEL han traído como consecuencia, la contratación o subcontratación de personal de la zona y de otras regiones, así como también el desarrollo de complejos habitacionales y recreacionales para sus trabajadores (BHP Billition, 2014).

El patrimonio cultural de la región de Antofagasta no se ha visto afectado por la explotación, pues el área ocupada por las instalaciones de MEL corresponde mayormente a terrenos despejados. Los sitios arqueológicos más cercanos al área Mina se encuentran a decenas de kilómetros, en el salar de Punta Negra, lugar donde se desarrolló una intensa ocupación indígena (BHP Billition, 2014).

El paisaje del área de influencia queda expuesto en el área Mina, donde la orografía se caracteriza por la presencia de glacis originados por cadenas montañosas de la cordillera de Domeyko, cerros islas y quebradas. Sin embargo, esta área se encuentra fuertemente modificada por la actividad minera (BHP Billition, 2014).

Con respecto al suelo, las áreas de influencia de MEL se caracterizan por la presencia de suelos poco evolucionados, suelos con baja a nula aptitud geológica y/o forestal (BHP Billition, 2014).

4.1.3 Instalaciones

En conformidad al Plan de Cierre de MEL, se describen y caracterizan las principales instalaciones del proyecto minero.

1. El rajo Escondida entró en operaciones en 1988 con una vida útil proyectada hasta el año 2049, fecha estimada para el cierre general de la faena de extracción. Actualmente el rajo Escondida

tiene una cota superior de 3250 msnm e inferior de 2605 msnm, y por ende con una profundidad de 645 m, al año de cierre, se estima que tal rajo tendrá 5700 m de largo por 4300 m de ancho. La altura actual de los bancos es de 15 m, mientras que el ángulo de la cara del banco es de 65° y con un ángulo entre rampa entre 32° a 45° , las paredes del rajo han permanecido normalmente estables durante las operaciones mineras, con un factor de seguridad mayor o igual a 1. En el Anexo K se aprecia la conformación topográfica del año 2014 y del año de cierre. Otra característica de Escondida son las infiltraciones de aguas subterráneas en las partes bajas del rajo y en algunas de sus paredes. Para controlar este flujo de agua, se ha construido un túnel de drenaje, con canaletas que conducen las aguas infiltradas hacia un área de recolección en la mina, Este drenaje permite reducir la presión de poros de la pared del rajo, lo que contribuye a mejorar su estabilidad (BHP Billition, 2014). Este sistema de drenaje queda mostrado en el Anexo L.

2. Los depósitos de estéril referidos al rajo Escondida corresponden a Botadero Norte, Base Marginales, Este, Sur Este Dique E, Sur y Oeste. El transporte de material se hace mediante camiones de alto tonelaje (240 ton – 340 ton) y se utilizan bulldozers para apoyar el desarrollo de los botaderos, empujando el material y rehaciendo la berma de seguridad, además, la altura máxima de estos depósitos es de 97.5 m con un ángulo de talud de capas entre 34° y 38° . Las bermas poseen anchos variables, con un mínimo de 20 m, y a la fecha no se han producido fallas en los taludes de estos botaderos (BHP Billition, 2014). El Anexo M identifica estas instalaciones y el Anexo N evidencia el crecimiento que experimentarán estos botaderos, en su conformación actual.
3. La faena presenta actualmente dos plantas concentradoras para tratar el mineral sulfurado, la planta Los Colorados, que ha estado en funcionamiento desde el inicio de las operaciones, y la planta Laguna Seca, que entró en funcionamiento en octubre de 2002. Los Colorados se encuentra en el área Mina y está compuesta por instalaciones de molienda, flotación, mezcla, distribución de reactivos y distribución de agua. El mineral sulfurado proveniente del rajo llega a la planta y se almacena en una pila de acopio de 176 m de largo, 120 m de ancho y 35 m de alto, con una capacidad máxima de 600 mil ton. Por otro lado, Laguna Seca se encuentra ubicada aproximadamente a 8.5 km de la planta Los Colorados y a 10 km del yacimiento Escondida, esta planta cuenta actualmente con un pila de acopio de 75 m de largo, 93 m de ancho y 50.4 m de altura, con una capacidad máxima total de almacenamiento de 335 mil ton (BHP Billition, 2014).

4. El transporte de concentrado se realiza a través del Mineroducto, donde la pulpa con el concentrado final de cobre, con aproximadamente 50% de sólidos, provenientes de las plantas concentradoras, llega a una estación de bombeo que actúa como punto común de recepción, ubicado en la planta Los Colorados. Desde este punto, a una cota de 3100 msnm, el concentrado es transportado por gravedad hasta el puerto Coloso, aproximadamente a 170 km de distancia, a través de un mineroducto compuesto por tuberías de 6'', 9'' y 12'' de diámetro. Consisten en tuberías de acero revestidas interiormente y las cuales se encuentran enterradas y el control de presión se realiza mediante 4 estaciones reguladoras (BHP Billition, 2014).
5. Los depósitos de relaves almacenan el residuo generado en la etapa de concentración, con un contenido de sólidos de 52%. Durante su operación, MEL ha contado con dos tranques: Hamburgo y Laguna Seca. Desde el año 2004 que el depósito Hamburgo está fuera de servicio y se ha ido cubriendo con material estéril proveniente del rajo Escondida. Al final de la etapa de operación de MEL, se estima que el área ocupada por este tranque se reducirá a 320 ha, derivado del crecimiento del rajo. En el año 2002 se puso en operaciones el depósito de relaves en el sector de Laguna Seca, a unos 15 km al sureste del rajo Escondida y a 170 km al sureste de la ciudad de Antofagasta. Tal depósito cuenta con una capacidad de disposición de relaves de aproximadamente 4500 millones de toneladas e implica alcanzar una cota máxima de 2010 msnm con un muro de 107 m de altura, aproximadamente 3 km de longitud y al final de su vida útil (año 2049), el depósito ocupará un área de aproximadamente 62 km² (BHP Billition, 2014).
6. La planta de lixiviación de óxidos de cobre se ubica en el área Mina, a una cota de 3.150 msnm e incluye el procesamiento del mineral oxidado proveniente de la mina, con chancado, aglomeración, lixiviación en pilas con ácido sulfúrico (LX), extracción por solventes (SX) y electroobtención (EW) (BHP Billition, 2014). En el Anexo N se ilustra el diagrama de flujo de este proceso.
7. Plantas de extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW). El circuito de SX utiliza tres trenes de extracción con 4 etapas de mezcladores/decantadores de 26.4 m de largo y 24.7 m de ancho cada uno. Las instalaciones de EW se encuentran en un edificio de 408 m de largo y 19.6 m de ancho, conformado por una nave de cuatro sectores, con un total de 480 celdas de electro obtención (BHP Billition, 2014).
8. Las instalaciones de carguío, tanto de buques como camiones, se localizan dentro del Puerto Coloso. El muelle para carga está ubicado en el lado Norte de Punta Coloso, y cuenta con una

profundidad de aproximadamente 16 m. Se encuentra fundado sobre pilotes de acero anclados a la roca y está constituido por un puente de acceso de aproximadamente 220 m de longitud y 9 m de ancho y una plataforma de 82 m de longitud y 20 m de ancho, que soporta al cargador. Forman parte de las instalaciones del muelle, 2 diques de protección, 5 boyas de amarre, equipo cargador de barcos y correas transportadoras para 1500 ton/hr (BHP Billition, 2014).

A modo de resumen, las instalaciones que se incluyen en la valorización de costos del Plan de Cierre para MEL elaborado por BHP Billition (2014) son: Rajo Escondida Norte, Botadero Escondida Norte, Planta de Filtros, Instalaciones de carguío, Tranque Cerro Jarrón, Pila de lixiviación de minerales sulfurados baja ley, instalaciones auxiliares y caminos.

4.1.4 Medidas de cierre

A continuación, se describen en detalle las medidas y/o acciones más importantes señaladas en la Resolución SERNAGEOMIN N°1149/2009, mediante la cual fue aprobado el Plan de Cierre de MEL elaborado por BHP Billition (2014). Se deja presente que tal Resolución, estipula como año de cierre de operaciones de MEL el año 2041; sin embargo, para el plan actual se establece como horizonte de cierre el año 2049, en concordancia con la autorización ambiental vigente para la faena.

- Rajo Escondida

Desmantelamiento de instalaciones (chancadores, correas transportadoras, estaciones de servicio, etc.), perfilamiento de bases de instalaciones, cierre de accesos (bloqueo de caminos, nivelación), cierre del perímetro del rajo con cordón de estériles de 1.5 m de altura y de 2 m a 5 m del borde, estabilización de taludes (factor de seguridad ≥ 1.0 para condición estática y dinámica), habilitación de drenajes para infiltraciones, instalación de señalizaciones, cierre almacén de explosivos, medidas de pre cierre y un estudio hidrogeológico para determinar potencial de infiltraciones al rajo y necesidad de establecer medidas adicionales (BHP Billition, 2014).

- Botaderos de estériles

Estabilidad de taludes (con su configuración final se hará un análisis para determinar áreas con probabilidad de fallas), realizar un estudio hidrogeológico para determinar necesidad de obras especiales para manejo de aguas, evaluar necesidad de construcción de canal evacuador de aguas lluvias (BHP Billition, 2014).

- Depósito de relaves Hamburgo

Desmantelamiento de instalaciones (tuberías, línea eléctrica, sistemas de recuperación de agua, etc.), secado de aguas claras (distribución de celdas hasta evaporación), nivelación de caminos, cubrimiento de superficie con material estéril, instalación de señalizaciones, estudio hidrogeológico (BHP Billition, 2014).

- Depósito de relaves Laguna Seca

Desmantelamiento de sistema de depositación y recuperación de agua, secado de la laguna de aguas claras, nivelación de caminos, cubrimiento de cubeta con estériles, instalación de señalizaciones, piscina de emergencia y estudio hidrológico (BHP Billition, 2014).

- Pilas de lixiviación de óxidos y sulfuros

Control de soluciones remanentes y conducción a piscinas de evaporación, mantención de actuales sistemas de evacuación de aguas, estabilización de taludes (a largo plazo). Bloqueo y perfilado de caminos e instalaciones de señalizaciones (BHP Billition, 2014).

- Mineroducto

Vaciado de concentrado remanente, desmontaje de equipos, estaciones de bombeo y sistema de control; sellado de tuberías y retiro de materiales sobrantes (BHP Billition, 2014).

- Plantas, edificios e instalaciones auxiliares

Desmantelamiento de chancadores, correas transportadoras, instalaciones de planta Los Colorados y Laguna Seca, plantas de SX y EW, piscina de soluciones, retiro de equipos. Se hará un lavado de equipos, además del relleno de piscinas, nivelación o cobertura de fundaciones y losas (las losas del piso se enterrarán cubriéndolas con un montículo de tierra al perfil natural de la superficie y en una profundidad mínima de 1 m), retiro de escombros, retiro de estanques superficiales de combustible, materiales radioactivos serán entregados a la CCHEN (BHP Billition, 2014).

- Puerto Coloso

Desmantelamiento y retiro de edificios y quipos, demolición de estructuras, cobertura de depósitos de residuos y desenergización de instalaciones, nivelación de caminos, retiro de materiales, insumos, equipos y/o disposición en lugar autorizado. Se evaluará posible traspaso a tercero de las instalaciones portuarias (BHP Billition, 2014).

4.1.5 Relación con la Comunidad

Según lo publicado en el Informe de Sustentabilidad elaborado por la empresa BHP Billition (2019), el 49% de los trabajadores activos proceden de las regiones de Tarapacá y Antofagasta.

Además, la empresa minera anunció un paquete de 3 medidas destinadas a impulsar y dinamizar la economía de la región de Antofagasta.

- 1) Programa de Compra Local: programa lanzado en mayo de 2019 que busca fortalecer la vinculación efectiva con el ecosistema de proveedores y la cadena de abastecimiento local. Así, pequeñas y medianas empresas pueden acceder a oportunidades de negocio con MEL a través de procesos simplificados, competitivos y con condiciones de pago reducidas. A la fecha, ya se han ejecutado US\$41.4 millones en compras a proveedores locales (BHP Billiton, 2019).
- 2) Plan de Pueblos Indígenas: este programa define el marco de relacionamiento de la empresa con los pueblos originarios a través de cuatro áreas prioritarias, como lo son la Gobernanza, el Empoderamiento Económico, el Apoyo Social y Cultural, y la Participación Pública. Durante su implementación, se han tenido importantes avances en materia indígena, pues hoy en día se cuenta con un mayor número de trabajadores pertenecientes a pueblos originarios, pasando de 5.9% en 2018 a 6.6% en 2019. Además, se ha diseñado una estrategia de capacitación en concientización cultural dirigida a los empleados, en todas las áreas de la empresa, con la asesoría y participación de miembros de comunidades originarias y étnicas (BHP Billiton, 2019).
- 3) Fundación Minera Escondida: la fundación nace en 1996 con el propósito de contribuir y aportar al desarrollo de la región de Antofagasta. Actualmente focaliza sus programas en dos ámbitos de acción estratégicos: Educación en primera infancia y Participación Social con énfasis en jóvenes. Respecto al primer ámbito de acción, la empresa busca fomentar el fortalecimiento de habilidades de lectura y escritura, alcanzado en 2019 una cobertura de 2200 niños, equivalente al 17% de la población de estudiantes del primer ciclo básico matriculado. Sobre la participación social, se busca contribuir para que la región de Antofagasta cuente con una ciudadanía más activa en temas sociales, atendiendo a brechas sociales y culturales existentes (BHP Billiton, 2019).

4.1.6 Valorización medidas de cierre

A continuación, se presenta la revisión de los costos de inversión requeridos para el cierre de las instalaciones de MEL expuestos en su Plan de Cierre elaborado por BHP Billiton (2014). Para realizar la presente Estimación de Costos de Inversión se establecen los siguientes puntos como base:

- 1) Base económica

- Fecha: 30-10-2014
- 1 UF = \$24.421,67
- 1 UTM = \$42.431
- La estimación de costos incluye el impuesto al valor agregado (IVA)
- Tasa de Descuento: Corresponde a la Tasa de Bonos emitidos por el Banco Central de Chile en Unidades de Fomento de al menos 10 años (BCU-10)
- Tasa BCU-10 = 1,52%

2) Costos directos

- Para determinar los Costos Directos de desmontaje y desmantelamiento, se utilizan valores y precios unitarios de acuerdo con la realidad actual del mercado.
- Se incluye la estimación del costo de la Mano de Obra Directa para Construcción/Montaje y análisis de Precios Unitarios.
- Las cantidades de obra (cubicaciones) válidas para el cierre de las instalaciones provienen de la “Planilla de Estimación de Obras”
- Para la productividad se aplica un rendimiento de 0,84 de acuerdo con las características de las instalaciones y su ubicación.
- No se consideran valores residuales para equipos ni materiales.
- Los costos asociados a las actividades y monitoreos de post cierre alcanzan a las UF 85.800 son del orden del 0,3% de los costos directos de cierre.

3) Costos indirectos

- Se ha incluido un 6.0% del valor total acumulado el costo total directo del cierre como Indirectos de Actividades de Cierre para las actividades de Ingenierías, Licitaciones, Administración de Contratos y Supervisión.
- Se considera costo por Indemnización de Servidumbre.
- Se ha incluido un valor total acumulado para Costos de Administración del Dueño, el cual se obtiene considerando un equipo de profesionales para administrar el Contrato de Cierre.
- Los costos de estudios de pre cierre corresponden al 0,6% de los costos directos de cierre.

4) Contingencias e impuestos

- En conformidad al nivel de información utilizada, el nivel de detalle de la estimación de cubicaciones y la base de precios adoptada se define un 25% para Contingencias. Se considera que con esta contingencia es factible absorber todas las incertidumbres en los cálculos realizados y responder cabalmente a una estimación de tipo conceptual. Considera, además,

por otra parte, un 19% de IVA, aplicado sobre el costo total del proyecto y contingencias.

5) Exclusiones

- No se consideran costos asociados a planes de desmovilización de las partes interesadas (trabajadores, contratistas, comunidad, financistas, etc.).

En el Anexo P, se muestra el resumen de los Costos Directos asociados a las actividades de cierre para las instalaciones de MEL, y el Anexo Q muestra los Costos Indirectos.

Finalmente, en el Anexo R se presenta el resumen de los costos asociados a las actividades aprobadas para el Plan de Cierre de MEL, incluyendo estudios y monitoreos de post cierre, contingencias e IVA, resultando un valor total de más de 46 millones de UF.

4.2 Mina Cobre Las Cruces

4.2.1 Antecedentes generales de la faena

De acuerdo con lo estipulado en el Plan de Restauración elaborado por First Quantum Minerals (2016), que se entrega a la autoridad competente en minería en cumplimiento con lo dispuesto por el Real Decreto 975/2009, este proyecto minero se ubica a 6 km al sureste de la población de Gerena, en la provincia de Sevilla, dentro de la Concesión de Explotación Minera Las Cruces. N°7532-A otorgada por la Junta de Andalucía en el año 2003 y que inicia la explotación en el año 2009.

La titularidad del complejo minero pertenece al accionista único, First Quantum Minerals Ltda. La superficie total del proyecto alcanzará alrededor de 1170 hectáreas cuando se ejecuten todas las escombreras planificadas. El proyecto Cobre Las Cruces (CLC) ha supuesto la creación de un gran complejo para el aprovechamiento del cobre, pionero en Europa, en el que a través de un proceso hidrometalúrgico del mineral se obtiene cobre metálico preparado para su comercialización (First Quantum Minerals Ltda, 2016) .

En el Informe de Sostenibilidad elaborado por First Quantum Minerals (2017), se señala que el proceso del beneficio del mineral es llevado a cabo por vía húmeda o hidrometalurgia. La alta riqueza del mineral de cobre extraído en el proyecto, que posee una ley media cercana al 6% en cobre, hace posible la aplicación de este tipo de tecnología.

La alta riqueza en el mineral constituye una de las claves fundamentales de la viabilidad del proyecto Cobre Las Cruces, al requerirse una menor extracción y transporte de materiales desde la

corta hacia la planta de beneficio para la obtención de una determinada cantidad de cobre (First Quantum Minerals Ltda, 2017).

El principal mineral explotado en el yacimiento es la calcosina, que es un sulfuro de cobre (Cu_2S) cuyos cristales puros presentan un contenido en cobre cercano a cuatro quintas partes de su peso. Además del mineral de cobre de alta ley, existen en el proyecto otros recursos adicionales, tales como sulfuros primarios con contenidos menores en cobre y zinc, que podrían ser beneficiosos en un futuro, y pequeñas cantidades de plata y oro asociados al gossan que se extrae de la corta minera de los que también sería posible obtener rendimiento económico (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

En el Anexo S se muestra la situación de la masa de sulfuros primarios con relación a la corta final.

La actividad minera en CLC comprende la extracción del mineral del yacimiento a cielo abierto, donde la excavación de la corta comenzó en la fase de construcción, hasta llegar a la reserva de mineral. La extracción se realizó de dos formas: los primeros 70 m – 90 m se retiraron mediante excavación, mientras que el resto se retira mediante tronadura, logrando una profundidad de excavación de 250 m y otorgándole una vida útil a la mina de 30 años (First Quantum Minerals Ltda, 2016).



4.2.2 Descripción del entorno

En este apartado, se describen las características del entorno en donde se desarrolla el proyecto minero CLC según lo dispuesto en su Plan de Restauración.

El clima para la zona en estudio se incluye dentro de la subregión fitoclimática IV3 Mediterráneo genuino cálido seco (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

La hidrología del área de explotación pertenece a la zona baja de la cuenca del río Rivera de Huelva, tributario del Guadalquivir. A escala local, se diferencia el arroyo Molinos que atraviesa la zona de noreste a sureste y conduce la escorrentía al río Rivera de Huelva. Tributario de este arroyo y atravesando la zona igualmente de noroeste a sureste se encuentra el arroyo Garnacha, que bordeando el extremo sur del área minera alcanza al Molinos antes de cruzar la carretera A-66. El régimen hídrico es temporal, presentando sequía estival durante los meses de verano, aunque puede albergar pequeñas pozas de agua. No obstante, el régimen anual de caudales se encuentra muy ligado a las precipitaciones, pues los suelos de la cuenca de drenaje sólo presentan exceso en invierno y los arroyos sólo disponen del volumen acumulado en el aluvial del propio río (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

La hidrogeología de la cuenca del Guadalquivir, situada entre la Sierra Morena al Norte y las Cordilleras Béticas al Sur, está formada, en superficie, principalmente por sedimentos del Terciario y el Cuaternario, y contiene numerosos acuíferos, relativamente aislados entre sí. Los parámetros hidráulicos de estos acuíferos son muy variables, así como su importancia relativa. El área del Proyecto se ubica sobre el acuífero detrítico Niebla-Posadas, desarrollado a partir de los materiales del Mioceno de base (Terciario), confinado por un techo de margas de 140 m de espesor. La zona superior de las rocas paleozoicas donde apoya el mioceno de base, también forma parte del acuífero. En su conjunto, el Paleozoico se asimila a una matriz de materiales muy impermeables (entre 10⁻⁸ y 10⁻⁹ m/s) que contiene cuerpos husiformes de materiales geológicos (riolitas y piritas), que, debido a su intensa historia tectónica y presencia de fracturas y diaclasas, presentan una permeabilidad secundaria relativamente elevada (entre 10⁻⁵ y 10⁻⁶ m/s). La disposición Este-Oeste de las formaciones paleozoicas junto a sus diferencias de permeabilidad da origen a una anisotropía en el modelo de flujo subterráneo (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

En la zona en donde se emplaza el proyecto CLC se distinguen dos tipos de ecosistemas: estepa cerealista y ribera. La estepa cerealista se trata de un agroecosistema muy abundante en la zona occidental de Andalucía. En ella, dominan los cultivos herbáceos de cereal rotados por otros cultivos, aunque últimamente se ha reducido al girasol. Como cultivo diversificador se encuentra el olivar que se ubica en los terrenos de mayor pendiente y con suelos menos arcillosos y el almendro que está adquiriendo mayor presencia en la zona debido a su rentabilidad. En estos espacios abunda la hierba, semillas y en menor medida insectos. Están colonizados por especies que toleran los espacios abiertos: ratones de campo, liebre, perdiz, codorniz, junto con otras aves esteparias: cogujada, terrera, triguero, así como sisón, alcaraván y avutarda. La vegetación natural asociada a este ecosistema se reduce a la herbácea, que se limita a especies espontáneas capaces de desarrollarse dentro del ciclo de cultivo y en menor medida a reductos sobre las lindes. El ecosistema de ribera se encuentra muy degradado en la zona, debido a las agresiones que genera la agricultura, fundamentalmente invasión e incendios. Su importancia ecológica es básica por presentar un hábitat propio y una zona de alimentación y refugio para el resto de la fauna. Destaca la existencia de sapo común, sapo corredor, culebra viperina, barbo gitano y galápago leproso. Respecto a la avifauna ésta es abundante, por albergar especies de distintas etapas de la cadena trófica: especies granívoras (jilguero, verdecillo, tórtola), omnívoras (ruiseñor, herrerillo común, estornino negro), insectívoras (abubilla, mosquitero común, zarcero común, mirlo) y rapaces (alcaudón, mochuelo, cigüeña blanca). La vegetación natural más abundante son las palustres emergentes (enea, junco, juncia y carrizo) y en menor medida eucaliptos, frenos, álamos,

olmos, higuera, sauce, adelfa y zarza. (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

Los usos originales del área de la concesión minera eran agrícolas, dominando los cultivos herbáceos en secano, también existía un uso ganadero que aprovechaba las rastrojeras de los cultivos y la vegetación de las riberas, potenciado por la existencia de vías pecuarias. El relieve varía entre llano y alomado, aunque se divide hacia el norte, elevaciones de las estribaciones de Sierra Morena. Los terrenos presentan en la actualidad un uso minero-industrial, contemplándose la recuperación de parte del aprovechamiento original durante la fase de restauración y clausura, además de proponerse la rehabilitación forestal de parte de éstos, a fin de aumentar el valor natural y paisajístico (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

El nivel socioeconómico de la provincia de Andalucía se ha visto influenciado por el proyecto minero CLC, pues proporciona empleo directo a más de 800 personas. El empleo indirecto e inducido relacionado con la actividad de la mina se eleva a 1.500 personas, de las que un elevado porcentaje reside en los municipios cercanos. El proyecto minero genera un incremento de la renta per cápita local, además de aumentar la demanda de bienes y servicios en la zona, y de realizar importantes aportaciones a la Hacienda Pública y Municipal. La plantilla que trabaja con carácter permanente en el complejo minero, a fecha de diciembre de 2015, asciende a un total de 824 trabajadores, de los cuales 260 formaban parte de la plantilla de CLC y 564 pertenecientes a las empresas contratistas, que ascienden a un total de 52 empresas. El 99% de la plantilla de CLC reside en Andalucía, concretamente en las provincias de Huelva y Sevilla, por la cercanía de alguna de sus poblaciones al complejo minero CLC (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

4.2.3 Instalaciones

A continuación, se describen las principales instalaciones de CLC señaladas en el Plan de Restauración.

- Corta Minera

La corta minera de CLC se encuentra ubicada al este de la planta de tratamiento del mineral y al sureste de las escombreras de estéril de planta y mina, entre los desvíos del arroyo Molinos y Garnacha. Avanza progresivamente hacia el Este, alcanzando en su máximo desarrollo 245 m de profundidad en su extremo Oeste y 195 m en su extremo Este. El máximo desarrollo en superficie de la corta será de 1.600x1.000 m. Para alcanzar la zona en donde se encuentra el mineral, se ha procedido a la excavación de los 150 m de espesor de material inerte (margas) de recubrimiento y de materiales no inertes subyacentes (rocas estériles con sulfuros). Ambos

han sido transportados a las escombreras de margas y a la instalación de estériles de mina. (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

- Escombreras

Se distinguen dos tipos de escombreras en función de su capacidad de generar aguas ácidas, las escombreras de estériles y escombreras de inertes. La escombrera de estéril corresponde a aquella que encapsula mediante margas a los estériles de sulfuros, con capacidad de generación de aguas ácidas. Dentro de ella se distinguen las zonas de instalación de estériles de mina y la instalación de estériles de tratamiento. Las escombreras de inertes alojan rocas que no presentan capacidad de generar ácido, e incluyen los siguientes materiales: margas, areniscas y conglomerados del terciario. Algunas de ellas además tendrán la función de actuar como pantallas visuales. Su morfología está diseñada para minimizar el impacto visual y favorecer la restauración y posterior reutilización de su suelo: pendientes suaves (inferiores a 4H:1V), equivalente a 14°, y alturas que no superarán los 45 m sobre la superficie original (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

- Planta Hidrometalúrgica

CLC ha construido una planta hidrometalúrgica para la obtención de cobre de alta pureza (99.999% Cu), cuyo proceso de tratamiento consta de las siguientes fases de trituración, donde se reduce la granulometría de la alimentación a un tamaño menor de 11.2 mm mediante una trituradora de mandíbulas, un cono estándar de chancador secundario y un cono de cabeza corta para la trituración terciaria; la fase de molienda consta de una sola etapa con un molino de bolas y dos etapas de clasificación. La primera clasificación se realiza con un clasificador de espiral y la segunda con hidrociclones; la fase de lixiviación usa sulfato férrico para disolver el cobre. El ion es regenerado continuamente por la reacción con oxígeno y ácido sulfúrico en solución. En esta etapa se disuelve más del 90% de los minerales de cobre presentes en la mena; la fase de extracción por solventes orgánicos y electro-obtención recupera el cobre mediante el proceso de hidrólisis; la fase de neutralización trata las purgas de refino secundario originado en el proceso anterior, consiste en una neutralización con cal, oxidación con aire precipitación, floculación y separación sólido/líquido (First Quantum Minerals Ltda, 2016). Este proceso metalúrgico queda expuesto en el Anexo T.

4.2.4 Acciones de restauración

Según lo dispuesto en el Plan de Restauración elaborado por First Quantum Minerals Ltda.

(2016), esta parte tiene por objeto la descripción de las medidas encaminadas a la restauración ambiental progresiva, que se enfoca a la rehabilitación del espacio minero que ha sido previamente configurado morfológicamente con los criterios ambientales definidos en el proyecto general de explotación. Dentro de la restauración ambiental progresiva se distinguen dos tipos de restauraciones: La restauración de carácter vegetal o forestal y la restauración para uso agrícola. Para el primer caso se incluyen a su vez los siguientes subproyectos:

- Restauración del desvío de la vía pecuaria Cordel de Conti a la Ramira y forestación de las vías pecuarias Cañada Real de Isla Mayor a Medellín y vereda de Salteras, a su paso por la zona del proyecto.
- Restauración fluvial de los desvíos de los arroyos Garnacha y Molinos, La Casa y La Gavia, así como forestación del Garnacha en la zona del proyecto.
- Restauración de las zonas ocupadas por la planta hidrometalúrgica, instalaciones mineras, auxiliares y espacios intersticiales.

Esta restauración de carácter forestal o vegetal se realizará durante las fases de construcción, explotación y clausura, teniendo el objetivo de implantar una masa forestal de uso múltiple. En el segundo caso, la restauración para uso agrícola se ejecutará una parte durante la fase de construcción y el resto en la fase de clausura de la mina y tiene el objetivo de reintegrar parte de los terrenos al uso agrícola que existía antes de la explotación minera (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

La restauración de las escombreras se realizará según lo señalado por First Quantum Minerals Ltda. (2016), a medida que van apareciendo superficies finales según el proyecto de explotación. Las actuaciones proyectadas están encaminadas a devolverle el uso agrícola original combinado con un uso forestal-natural. De esta manera se aumenta la diversificación de hábitats y se integran las escombreras restauradas en el entorno circundante.

A continuación, se indican las fases generales de restauración a llevar a cabo por la empresa minera.

- Acondicionamiento del terreno: aporte de tierra vegetal en la totalidad de las zonas restauradas. Se procederá a extender una capa de tierra vegetal sobre la superficie de la escombrera. Para su aportación deberá encontrarse suelta, exenta de bloques o terrones. Para conseguir esta característica el terreno tiene que estar seco en el momento de la recogida, con el objeto de romper el agregado estructural, extrayendo la tierra al arañar la superficie del acopio con la finalidad de desmenuzar los terrones de tierra. Se aportará como norma general un espesor mínimo de 40 cm y se incrementará a 50 cm en superficies

con pendientes moderadas con riesgo de erosión superficial (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

- Laboreo de superficie: se realizará en la totalidad de las zonas restauradas para la preparación del terreno para siembra. Este tipo de laboreo se lleva a cabo para conseguir que el suelo esté listo para la siembra o plantación. Mediante esta actuación se mueve la capa superficial, se eliminan las malas hierbas, se rompe la capilaridad, se liberan nutrientes, aumenta la porosidad, etc. de manera que favorece la infiltración del agua y el enraizamiento de la vegetación. El laboreo en superficie puede realizarse con vertedera, arado, grada, etc. En el resto de las zonas restauradas por CLC el método más seguido ha sido el gradeo (First Quantum Minerals Ltda, 2016).
- Corrección hidrológica: comprende los trabajos necesarios para el control de la escorrentía superficial. Entre las medidas constructivas contra la erosión en los taludes laterales de la escombrera se ha optado por la creación de canales de desviación como forma de reducir la pendiente y la longitud de declive, frenando la escorrentía superficial. La canalización se realizará hasta el pie de los terraplenes, protegiendo el punto de desagüe con un empedrado de gravas o materiales más gruesos, según los casos, con el fin de absorber y dispersar la energía del agua. Este caudal vertido en el pie de la escombrera será conducido hasta balsas de decantación de sedimentos previamente a la descarga en los cauces naturales (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

Cabe mencionar que, en el Anexo U se presenta un resumen de las actuaciones y tareas programadas para cada zona.

4.2.5 Relación con la comunidad

De acuerdo con lo enunciado en el Informe de Sostenibilidad realizado por la empresa First Quantum Minerals Ltda. (2017), para el proyecto minero CLC la relación con las comunidades locales se sustenta en un diálogo constante con los vecinos de los municipios de Gerena, Guillena, Salteras y La Algaba a través de la implementación de las siguientes acciones.

- 1) Panel de Municipios: Cobre las Cruces puso en marcha en 2011 el denominado Panel de Municipios, que trata de un órgano consultivo, pero también de análisis de la gestión social corporativa de la empresa (First Quantum Minerals Ltda, 2017).
- 2) Fundación Cobre Las Cruces: otra herramienta para la relación con la Comunidad es a través de la Fundación Cobre Las Cruces, la cual ha destinado un millón de euros en 2017 para apoyar

el empleo, el emprendimiento y acciones sociales, principalmente en los cuatro municipios del área de influencia directa de la mina, la fundación ha comprometido durante este ejercicio una inversión que en su mayor parte se ha destinado a los proyectos incluidos en el Plan de Desarrollo Municipal suscrito con los Ayuntamientos (First Quantum Minerals Ltda, 2017).

- 3) Plan de Desarrollo Municipal: su actividad se concreta en dos ámbitos de actuación, colaboraciones con otras entidades y proyectos propios. En el primer caso, la entidad ha respaldado a instituciones de ámbito local en el impulso de iniciativas formativas, sociales, culturales, deportivas y medioambientales. En lo que respecta a proyectos propios, destaca la Escuela Industrial CLC creada en el año 2014 y fundamentada en dos conceptos: formación e inserción laboral. Su objetivo es reducir el desempleo, facilitando formación en especialidades profesionales que responden a las necesidades reales de las empresas del sector industrial. El índice de empleabilidad de los alumnos de la Escuela supera el 60% (First Quantum Minerals Ltda, 2017).

CLC tiene una política de puertas abiertas, así como de transparencia en información y divulgación a los interesados. Para tal fin, el proyecto minero dispone de una página web en la que se informa del desarrollo industrial y minero, así como de las actuaciones ambientales y sociales realizadas. Esta web pone a servicio de los interesados una serie de documentos de interés, que facilitan el conocimiento del proyecto, así como la política de la empresa (First Quantum Minerals Ltda, 2017).

4.2.6 Presupuesto de restauración

Para el cálculo del presupuesto asociado a los trabajos de restauración, se han consultado el banco de precios de las Tarifas TRAGSA, versión 2011, y precios AOMSA (Andaluza de Obras y Minería SA.) para las partidas específicas mineras. El presupuesto total para los trabajos de restauración de las superficies afectadas por la instalación de estériles mina y tratamiento asciende a más de 31 millones de euros. Todos los costes han sido estimados con los precios del mercado a diciembre de 2011, sin tener en cuenta la escalación de precios a lo largo de los años. El presupuesto global de restauración del proyecto minero Cobre Las Cruces asciende a 16.933.347,90 euros (First Quantum Minerals Ltda, 2016).

El resumen y desglose de los costes de las actuaciones de restauración quedan expuestas en el Anexo V.

Capítulo 5. Análisis comparativo entre Chile y España

5.1 Cuerpo institucional

Luego del estudio realizado entre los cuerpos institucionales con competencias en el cierre de minas de Chile y España se desprenden los siguientes análisis comparativos.

Competencias en el cierre de minas

- En Chile las competencias en el cierre de minas recaen, en su gran mayoría, en el Ministerio de Medio Ambiente a través del SEA y en el SERNAGEOMIN, este último como un servicio público e integrante de la administración central del Estado, tutelado por el Ministerio de Minería.
- En España, estas competencias le corresponden exclusivamente a las Comunidades Autónomas, a través de la Secretaría General de Industria y Minas perteneciente a la Consejería de transformación económica, industria, conocimiento y universidades, y de la Consejería de agricultura, ganadería, pesca y desarrollo sostenible encargada de la evaluación ambiental de la fase de cierre de un proyecto minero.

Forma de Estado

- Chile como país unitario con un único centro político, desarrolla un marco legal común para todas sus regiones.
- España cuenta con una organización federal dividida en 17 Comunidades Autónomas (provincias), quienes poseen la facultad de modificar y/o agregar exigencias para el cierre de minas, a través de leyes orgánicas, adaptando la normativa según la conveniencia o necesidad de cada Comunidad, como en los casos de la Ley 12/1981, de 24 de diciembre, por la que se establecen normas adicionales de protección de los espacios de especial interés afectados por actividades extractivas en Cataluña y la Ley 9/1985, de 30 de julio, de protección de las piedras ornamentales de Galicia.

Relaciones internacionales y medio ambiente

- Chile actualmente no pertenece a ninguna comunidad internacional que vele por el desarrollo de políticas a favor de la protección ambiental, sin embargo, ha desarrollado convenios internacionales de cooperación para solucionar la problemática de los PAM. Entre 2002 y 2007 se desarrolló una metodología utilizada para la recolección de datos que permiten identificar faenas abandonadas como parte del proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional

en la Gestión Ambiental Minera (FOCIGAM) entre Chile y Japón (SERNAGEOMIN, 2007). En 2005, la Metodología de Evaluación de Riesgos utilizada por SERNAGEOMIN se desarrolló con el objetivo de determinar, a partir de una visión del riesgo, qué faena abandonada será considerada PAM bajo el marco del proyecto “Bases para la remediación de PAM” que se realizó en el contexto del convenio de cooperación chileno-alemán, con el resultado de un Anteproyecto de Ley de Pasivos Ambientales Mineros (Orden N°264, 2011).

- España forma parte de una comunidad política de derecho constituida en un régimen de organización internacional, la Unión Europea, la cual marca directrices para la integración de políticas comunitarias que fomenten el desarrollo sostenible en minería. Ejemplo de esto es inclusión del Plan de Gestión de Residuos Mineros (PGRM) y su integración al Plan de Restauración de España, obedece principalmente a la obligación de trasponer el Ordenamiento jurídico la Directiva 2006/21/CE del Parlamento y del Consejo Europeo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Además, En la Unión Europea se han comenzado a elaborar documentos BREF (“BAT References Documents”) o Documentos de Referencia Europea sobre las Mejores Técnicas Disponibles, con la entrada en vigor de la Directiva 96/61/CE del Consejo, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. El objetivo de estos Documentos, que no tienen rango legal, es servir de referencia, tanto para el sector correspondiente como para las autoridades ambientales responsables de establecer los valores límite de emisión en la Autorización Ambiental Integrada (Decisión 2012/119/UE, 2012). A nivel español, de acuerdo con lo establecido en la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación, el MITECO tiene la obligación y el compromiso de facilitar la información disponible sobre Mejores Técnicas Disponibles para la concesión de la AAI, tanto a las autoridades ambientales como a la industria (Ley 16/2002, de 1 de julio, 2002)

5.2 Régimen legal

Bajo el marco normativo ligado a la fase de cierre y a la legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras en Chile y España, se aprecian las siguientes diferencias:

Etimología

- En Chile se habla de Plan de Cierre, tras las modificaciones hechas por el Decreto N°132 al Reglamento de Seguridad Minera (2004), donde su artículo 22 establece que “*Se deberá*

presentar un proyecto de Plan de Cierre de las faenas mineras o cualquier modificación mayor que surja a consecuencia de los cambios de los métodos de explotación o tratamiento de sus minerales, y solo podrá operar después de obtener la conformidad del SERNAGEOMIN". Además, en su Título X, se establecen los aspectos técnicos tanto para el cierre temporal como los cierres definitivos de faenas mineras, el cual contiene las medidas a ser implementadas solo durante la vida de la operación para prevenir y/o controlar los riesgos y efectos negativos que se pueden generar o continúen presentándose al cese de las operaciones de una faena minera.

- Para España, se habla de Plan de Restauración desde el año 1982, tras su incorporación al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 2.994, donde ha constituido una condición de validez del título administrativo, quien lo habilita para la explotación minera mediante la exigencia de obtener la aprobación del correspondiente Plan de Restauración. En lo referido a su alcance, este real decreto lo estructuraba en dos bloques; primero proporcionar información sobre la descripción del lugar para los trabajos mineros y su entorno, indagando acerca del medio socioeconómico para ponderar una mayor o menor intensidad del Plan de Restauración; el segundo bloque contiene el proyecto para la restauración, incluyendo las medidas previstas para la protección del paisaje, acondicionamiento de la superficie del terreno y prevención de la erosión. El Plan de Restauración deriva de la obligación establecida conforme a la cual quienes realicen el aprovechamiento de recursos regulados por la misma; *“Quedan obligados a realizar trabajos de restauración del espacio natural afectado por las labores mineras”* en los términos establecidos del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacio natural afectado por actividades mineras.

Aplicación de la primera ley minera que verse sobre materia ambiental

- En Chile la ley de Cierre de Minas fue publicada a finales del 2011, con el objetivo principal de prevenir la generación de PAM a través de la implementación del Plan de Cierre, pues hasta entonces no existía una regulación específica para la etapa de cierre y con una postura ambiental.
- En España, la Ley de Minas de 1973 ya venía imbuida con una filosofía protectora del medio ambiente, que posteriormente se complementa con las nuevas exigencias introducidas a través de Reales Decretos e Instrucciones Técnicas Complementarias hasta la publicación del Real Decreto 975/2009 por el cual se establece el Plan de Restauración.

Ley N°20.551 v/s Real Decreto 975/2009

- La Ley N°20.551 (2011) tiene como objetivo principal la prevención, minimización, control de los riesgos o efectos negativos que se generen sobre la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente, tras el cese de sus operaciones y las que continúen presentándose con posterioridad a éste, y a consecuencia suya de todas las faenas de la industria extractiva minera. En ella se define al Plan de Cierre como *“El instrumento central que integra las medidas destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera y donde la ejecución de dichas medidas debe otorgar el resguardo a las personas y el medio ambiente, de tal forma que se asegure la estabilidad física y química del terreno en donde se ubique el proyecto minero y de sus instalaciones remanentes”*. También establece que *“El cierre de faenas mineras se planificará e implementará de forma progresiva, durante las diversas etapas de operación de la faena minera y que el Plan de Cierre deberá ser ejecutado por la empresa minera, antes del término de sus operaciones, de manera tal que al cese de éstas se encuentren implementadas y creadas las condiciones de estabilidad física y química en el lugar que operó la faena minera”*.
- El Real Decreto 975/2009 tiene como objetivo establecer medidas, procedimientos y orientaciones con el fin de prevenir o reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y los posibles riesgos a la salud humana que puedan producirse en una explotación mineras y, en especial, en la gestión de los residuos mineros. En él se entiende al Plan de Restauración como *“El instrumento a través del cual los operadores intervinientes en una actividad extractiva, una vez fiscalizado y autorizado por la Administración, se obligan a cumplir con las exigencias de rehabilitación del emplazamiento minero, así como la gestión de los residuos derivados de la actividad extractiva”*. El artículo 3 señala que *“Con el fin de reducir al mínimo estos efectos adversos para el medio ambiente y salud humana, y los riesgos de diferir la rehabilitación hasta fases más avanzadas de aquella, en el Plan de Restauración deberán justificarse las fases de la rehabilitación prevista”*. El precepto anticipa que, en todo caso, los Planes de Restauración y Planes de Explotación se coordinarán de forma que los trabajos de rehabilitación se lleven tan adelantados como sea posible a medida que se efectúe la explotación. El Real Decreto 975/2009 pone énfasis en la obligación de que la propuesta del cronograma, que la entidad explotadora plasme en su Plan de Restauración, deberá seguir tales premisas. Esta obligación también atañe a la Administración competente a la hora de aprobar las fases en las que se pretenda llevar a cabo la rehabilitación del proyecto minero. Únicamente

se autorizará el inicio de la rehabilitación al final de la vida de la explotación en casos debidamente justificados y documentos.

Evaluación Ambiental

- En Chile, la Ley N°19.3000 establece que para todos los proyectos señalados en el artículo 3 del RSEIA deben ingresar al SEIA conforme a la magnitud del proyecto, donde la evaluación ambiental se realizará a través de una DIA o EIA, según el artículo 11 del RSEIA, y que el organismo encargado de esta evaluación es el SEA, quien debe verificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y calificar la pertinencia y efectividad de las medidas ambientales propuestas. Además, el Reglamento del SEIA, regula los permisos ambientales sectoriales mixtos, comprendiendo el permiso para la construcción y operación de depósitos de relaves (PAS 135), permiso para establecer un botadero (PAS 136) y permiso para Plan de Cierre de una faena minera (PAS 137), cuyos otorgamientos se les encomienda al SERNAGEOMIN. Esto puede suscitar dos situaciones, la primera donde el Plan de Cierre cuente con un incumplimiento relacionado a una RCA, ante lo cual SERNAGEOMIN actuará con previo informe vinculante de la SMA, y la segunda, considerando la facultad fiscalizadora de la SMA, decreta nuevas medidas que resguarden el medio ambiente y que pueden derivar en cambios del Plan de Cierre, los cuales deberán ser actualizados y aprobados por el SERNAGEOMIN.
- En España la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA) establece diferentes instrumentos de evaluación ambiental, existiendo la Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU) y la Calificación Ambiental (CA). Para la evaluación ambiental de la fase de cierre de un proyecto minero se requiere de la AAU cuyo principal objetivo es prevenir, evitar o reducir la producción de residuos, las emisiones a la atmósfera, agua y suelo que integra en una resolución única la evaluación de impacto ambiental y las distintas autorizaciones y exigencias ambientales que, de acuerdo con la legislación sectorial aplicable en materia de minas, el promotor de determinadas actuaciones debe obtener de la Consejería competente en materia de medio ambiente, con carácter previo a su ejecución (Decreto 356/2010, de 3 de agosto).

Relación con la Comunidad

- En Chile, la Ley N°20.551 sólo exige un programa de difusión a la comunidad respecto de las medidas del Plan de Cierre que se implementarán y el cronograma de actividades de éste que

deberá ser publicado a lo menos dos años antes del comienzo de la ejecución de las medidas de cierre. Por su parte, el Decreto N°40 del Ministerio de Medio Ambiente (2013) establece la actualización del Reglamento del SEIA, donde uno de sus principales aportes es la ampliación de la participación ciudadana, de manera que todos los ciudadanos puedan participar y no sólo los directamente afectados. También permite, mediante solicitud, que se pueda hacer participación ciudadana en las DIA, lo que anteriormente era exclusivo para los EIA, aportando información relevante a la evaluación ambiental que da transparencia a la revisión de los EIA y DIA, otorgando solidez a la decisión de la autoridad competente. En la plataforma web del SEA existe una lista con los proyectos con EIA en participación ciudadana.

- En España, la legislación establece que el proceso de participación ciudadana debe estar incluido en la fase de autorización del Plan de Restauración, donde el público interesado pueda participar de forma efectiva, al disponer de manera pública el contenido del Plan de Restauración, y tendrán el derecho de expresar opiniones y observaciones a la autoridad competente (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio). La participación pública se ha desarrollado en base a las previsiones de la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Garantías financieras

- En Chile, la exigencia de una garantía que le asegure al Estado los recursos económicos necesarios, a través de distintas categorías de instrumentos financieros, para implementar las medidas de cierre propuestas en el Plan de Cierre, fue el gran hito que marcó la Ley N°20.551, en donde la empresa minera a cargo de un proyecto que se acoja al PG, una vez realizadas las acciones de cierre de forma íntegra y oportuna, podrá solicitar la devolución de tal garantía sin antes realizar un aporte no reembolsable al Fondo de post cierre, encargado de vigilar y monitorear la etapa posterior a la clausura de la faena. El monto de tal garantía será determinado a partir de la estimación periódica del valor presente de los costos de implementación de todas las medidas de cierre establecidas en el Plan de Cierre del proyecto minero, incluido el IVA. La ley vigente establece que se deberá constituir al menos un 20% de la garantía señalada en el Plan de Cierre al primer año de iniciada las operaciones de la faena minera, además, los instrumentos financieros propuestos por la empresa minera como garantía y aprobados por el SERNAGEOMIN deberán ser administrados y entregados en

custodia, a excepción de las pólizas de garantía, al Depósito Central de Valores o depositarse en una institución financiera autorizada.

- En España, el Plan de Restauración exige la composición y disposición de dos garantías financieras, en donde el proyecto minero no podrá iniciar sus operaciones hasta constituir completamente ambas garantías. Se diferencia la garantía para el espacio natural afectado por la explotación minera y la garantía para el espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros, las cuales habrán de asegurar la existencia de fondos de fácil disponibilidad para que la Administración pueda realizar la ejecución del Plan de Restauración ante el incumplimiento de la entidad explotadora del mismo, las cuales podrán ser devueltas en su totalidad una vez que la empresa minera cumpla con las condiciones de restauración exigidas por la autoridad competente. El monto necesario para la primera garantía partirá de los datos contenidos en el Plan de Labores y de la aplicación de los criterios de cálculo de la Orden 5282/2002, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, que tiene por objeto el establecer los criterios de imposición y actualización de las garantías y avales financieros exigibles a los titulares mineros. Como caso general, se establece que será de 21.100 euros por hectárea alterada en proyección horizontal, con la excepción para explotaciones de granito ornamental y de otras disposiciones adicionales que cada Comunidad Autónoma establezca. Sin embargo, para el monto de la segunda garantía no existe legalmente una estimación general del presupuesto de restauración para cada instalación de residuos mineros aprobado en el Plan de Restauración, sino más bien se habla de una propuesta de garantía financiera por parte de la empresa minera, además, el Real Decreto 975/2009 no establece los protocolos de administración y custodia de estas garantías.

Gestión de residuos mineros

- SERNAGEOMIN creó en 2014 la Oficina de Depósitos de Relaves para responder a la necesidad de mejorar en el control de la normativa, así como optimizar el control de los proyectos de depósitos de relaves desde su diseño, construcción, operación y cierre. El Decreto Supremo N°248 (2007) define a relave como “*Suspensión de sólidos en líquidos, formando una pulpa, que se generan y desechan en las plantas de concentración húmeda de especies minerales e indica que se requiere de la aprobación del SERNAGEOMIN para construir y operar depósitos de relaves*”. Además, los tranques de relaves necesitan de la aprobación de la Dirección General de Aguas (DGA) cuando superan los 5000 metros cúbicos y para terminar con la operación de estos SERNAGEOMIN debe aprobar un Plan de Cierre, que incluye tanto

medidas ambientales como de seguridad. Por su parte, el MMA se encuentra desarrollando la Política para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes desde 2009, que promueve la aplicación del principio “el que contamina paga” y por la cual se aprueba la Metodología para la Identificación y Evaluación Preliminar de Suelos Abandonados (Resolución Exenta N°406, 2013).

- El Real Decreto 975/2009 señala expresamente que el cierre y clausura de la instalación de residuos mineros no liberan a la entidad explotadora del cumplimiento de los deberes relativos al mantenimiento, control y realización de medidas correctoras durante el tiempo que fije la autoridad competente, que ha de ser al menos 30 años para instalaciones de residuos mineros de la categoría A y de mínimo 5 años para otras categorías(Ver Anexo C). Si una entidad explotadora se propone que una instalación de residuos pertenezca a la categoría A, influye significativamente en la configuración del Plan de Gestión de Residuos Mineros en la medida en que se deberá incluir un documento que demuestre que se va a aplicar una política de prevención de accidentes graves, un sistema de gestión de la seguridad para su puesta en práctica y un plan de emergencia interior.

Organismo de control

- En Chile, la institución encargada de velar por el correcto cumplimiento del Plan de Cierre es el SERNAGEOMIN, servicio el cual se encuentra externo al Ministerio de Minería y que realiza tal fiscalización a través de un Registro Público de Auditores Externos ya establecidos. La empresa minera deberá auditar su Plan de Cierre cada cinco años, a excepción de las auditorías extraordinarias o voluntarias, y tendrá la facultad de escoger al auditor que figure dentro del registro señalado, asumiendo los costos que impliquen.
- En España, tal control le corresponde a la Secretaría General de Industria y Minas de cada Comunidad Autónoma, en donde las inspecciones al Plan de Restauración se realizan con periodicidad anual y sin coste para la empresa, aun así, la autoridad competente podrá requerir que las inspecciones las realice un organismo de control externo.

A continuación, se presenta una tabla resumen con las diferencias en la etimología según la equivalencia de sus competencias institucionales o del contenido de su normativa

Tabla 4. Equivalencias etimológicas ligadas al cierre de minas entre Chile y España. Fuente: Elaboración propia

	Chile	España
Desarrollo de la normativa básica en minería	Ministerio de Minería	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Desarrollo de la normativa básica en medio ambiente	Ministerio de Medio Ambiente	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Autoridad competente en el cierre de minas	Institución	Administración
Competencias sectoriales en el cierre de minas	SERNAGEOMIN	Secretaría General de Industria y Minas de cada Comunidad Autónoma
Competencias en la evaluación ambiental de la fase de cierre	Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
Requisito ambiental para la autorización del proyecto de cierre	Resolución de Calificación Ambiental (RCA)	Autorización Ambiental Unificada (AAU)
Estatuto legal que establece la normativa ligada al cierre de minas	Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras	Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras
Instrumento por el cual se establecen las medidas destinadas a asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones mineras	Plan de Cierre	Plan de Abandono de Labores
Instrumento por el cual se establecen las medidas destinadas a resguardar y rehabilitar el terreno natural afectado por la faena minera	Evaluación de impacto ambiental a través de una DIA o EIA	Plan de Restauración
Encargado de vigilar el cumplimiento del calendario de ejecución de las medidas de cierre	Audidores externos	Secretaría General de Industria y Minas u organismos de control externos

5.3 Casos de estudio

Para los casos de estudio presentados, se realizó una tabla comparativa con las principales características de los proyectos mineros, además del siguiente punto que refleja la comparación del proceso involucrado para la autorización para la etapa de cierre del proyecto MEL, en el caso de querer iniciar sus operaciones tanto en Chile como en España.

- Por un lado, como la producción de MEL supera las 10.000 toneladas de mineral brutas mensuales, en Chile este proyecto minero se acoge al PG, por lo que a través de la página web del SERNAGEOMIN se puede realizar el trámite en línea de “Presentación de proyecto de cierre de faenas mineras procedimiento de aplicación general”. Tal procedimiento exige que el proyecto de cierre deba ingresar al SEIA para ser revisado por el SEA, quien le otorgará la RCA favorable o desfavorable según el EIA presentado. En el caso de obtener la RCA favorable, el proyecto volverá al SERNGAEMIN, quien le otorgará los PAS que se requieran, en especial el PAS 137 que aprueba el Plan de Cierre del proyecto minero, que además debe incluir en su documentación la descripción y estimación de la vida útil de la faena minera, las medidas de cierre y post cierre, la valorización de estas medidas, la evaluación de riesgos de la etapa de cierre, el programa de difusión a la comunidad y la garantía financiera en conformidad a la establecido en la Ley N°20.551. MEL no podrá iniciar sus operaciones sin contar con la aprobación del proyecto de cierre por parte del SERNAGEOMIN.

Por otro lado, si el proyecto MEL quisiera iniciar sus operaciones en España, en este país la zona más viable y factible para la explotación de cobre es la región en donde se encuentra la Faja pirítica ibérica ubicada en la provincia de Sevilla, por lo que el proyecto de cierre debe ajustarse a las exigencias establecidas por la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimientos y Universidades de la Comunidad Autónoma de Andalucía. En tal caso se deberá solicitar ante la delegación provincial el permiso para explotar la mina. La delegación provincial envía el proyecto a trámite de evaluación de impacto ambiental a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, pues el Plan de Restauración incluye un proceso de información pública que se hace en conjunto con la evaluación ambiental del proyecto para así obtener la AAU. Además, deberá incluir como información mínima para la solicitud de autorización del Plan de Restauración la identidad de la entidad explotadora, ubicación de las instalaciones, el PGRM, el calendario de ejecución, el coste estimado de los trabajos de rehabilitación, información necesaria para que la

Administración pueda elaborar el Plan de Emergencia Exterior y la proposición de garantía financiera, de acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 975/2009. Cumpliendo con la documentación exigida, la delegación provincial realizará un informe con la propuesta de aprobación a la Dirección General de Minas, quien es el órgano que da la última palabra en este caso al tratarse de un proyecto minero que extrae recursos mineros de la sección C (Ver Anexo B) en conformidad de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. El proyecto MEL no podrá iniciar sus operaciones sin la previa autorización de su Plan de Restauración y de la constitución de las garantías financieras correspondientes.

A continuación, se tiene la Tabla 5 que muestra una comparación de características de los casos en estudio.

Tabla 5: Comparativa de casos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto Minero	Escondida	Cobre Las Cruces
Superficie	5500 ha	1170 ha
Altitud	3100 m.s.n.m.	A nivel del mar
Método de explotación	Cielo abierto	Cielo abierto
Vida útil	52 años	30 años
Clima	Desértico	Mediterráneo genuino cálido seco
Mineral de mena	Calcosina y calcopirita	Calcosina
Distancia a ciudad	170 km	6 km
Vegetación	Árida	Cerealista y Ribera
Ideología	Ausencia general de precipitaciones	Régimen temporal
Suelo	Poco evolucionado, nula actitud forestal	Agrícola
Instalaciones de residuos	2	2
Patrimonio cultural	Si	No
Relación con comunidad	Compra local, Plan Pueblos Indígenas, Fundación MEL	Panel de Municipios, Fundación Cobre Las Cruces, Plan de Desarrollo Municipal, Escuela Industrial CLC
Documentación para la Evaluación Ambiental	Superficie que ocupa la faena minera, ubicación, descripción del entorno, plano y reseña del área de influencia, descripción de las medidas, acciones y obras destinadas a evitar, prevenir o eliminar los potenciales impactos ambientales, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, Plan de Prevención	Descripción del proyecto y sus acciones, informe de compatibilidad con el planeamiento urbanístico, informe de situación de suelo, presentación de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos, inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas,

	de Contingencias y Emergencias, Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales	identificación y valoración de impactos en las distintas alternativas, propuesta de medidas correctoras, programa de vigilancia ambiental
Medidas de Cierre	desmantelamiento de instalaciones, estabilización de taludes, habilitación de drenaje, secado de aguas claras, desenergización de instalaciones, cubrimiento de superficie con materia estéril, control de soluciones remanentes, señalizaciones, cierre de accesos y de almacenes de explosivos, y las que se irán incorporando en las actualizaciones que deriven de las evaluaciones de riesgos como los estudios hidrológicos	Remodelado del terreno, procesos de revegetación, restitución del terreno a su cota y condiciones de origen, rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado, integración paisajística, estabilidad de taludes y desvío de escorrentía superficial, proyecto de abandono definitivo de labores, desmantelamiento y rehabilitación de zonas en las que sitúen las instalaciones de preparación, plantas de concentración, beneficio e instalaciones auxiliares
Objetivo de las medidas de cierre	Estabilidad física y química	Rehabilitación ambiental
Costo etapa de cierre	46.075.018 UF (Con IVA)	536.365,70 UF (Sin IVA)



Capítulo 6. Conclusiones

Chile posee una legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras que apunta hacia el desarrollo sostenible de la industria minera, y comienza tras la promulgación de la Ley N°20.551 de 2011, generando un cambio en el enfoque de la normativa aplicable en el país, velando por el resguardo y la seguridad de la vida humana y medio ambiente. No obstante, luego de realizar el estudio comparativo entre las instituciones con competencias en el cierre de minas, su marco jurídico y casos de estudio entre Chile y España, es posible concluir que la ley vigente puede ser mejorada, pues se basa principalmente en el concepto de mitigación ambiental más que en el de remediación ambiental. El estudio permite concluir los siguientes puntos con respecto a la suficiencia de la normativa actual para solucionar la problemática nacional:

- Chile es un país unitario con un solo centro político que cuenta con SERNAGEOMIN, institución nacional común para todas las regiones del país. Este servicio cuenta con una página web que ofrece toda la información y accesos para realizar los trámites mineros en línea, favoreciendo el flujo de información, facilitando los procedimientos y tramites involucrados en el desarrollo de un proyecto minero. Además, otorga programas de capacitación y guías metodológicas para los profesionales del rubro, cuenta con un departamento de laboratorios que están enfocados a fomentar la investigación y perfeccionar los procedimientos mineros. España es un país federal, que no cuenta con un servicio nacional a cargo de las gestiones mineras, en especial el cierre de minas, dicha facultad se le otorga al ministerio de cada una de las 17 provincias autónomas. Esto implica que, dependiendo de la ubicación geográfica de la cuadrícula minera en donde se pretenda desarrollar el proyecto, este se verá afectado por los procedimientos y/o exigencias que cada Comunidad establezca. Consecuencia de ello, la labor del Ministerio solo se limita al desarrollo de la normativa básica de minería, la cual no permite tener una visión clara de los procedimientos y las competencias de la Administración, obstaculizando el proceso de aprobación del proyecto y las solicitudes para los permisos de investigación y explotación.

Con respecto a la aprobación del Plan de Cierre, la autorización le corresponde completamente al SERNAGEOMIN. Sin embargo, la vinculación del Plan de Cierre en materias ambientales se limita solo sobre aquellos proyectos mineros señalados en el artículo 3 del RSEIA, que obligatoriamente deben obtener una RCA favorable para su aprobación, en donde se establecen los compromisos de protección ambiental adquiridos por el titular del proyecto

referente a las instalaciones mineras en su fase de cierre. A diferencia de España, quien establece que todos los proyectos mineros deben pasar por una evaluación ambiental, que incluye el proceso de participación ciudadana como parte del proceso de aprobación del Plan de Restauración, ejercida por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de cada Comunidad Autónoma, quien otorga la AAU al proyecto. En Chile existe un sesgo de proyectos mineros que no están obligados a ingresar al SEIA, que realizan un EIA por separado para el Plan de Cierre y que solo requiere de la aprobación sectorial del SERNAGEOMIN. Lo anterior resulta insuficiente, pues cuando un proyecto debe evaluar ambientalmente su Plan de Cierre, en el SEIA esta evaluación más que sectorial resulta ser transversal, porque si bien, es el SERNAGEOMIN quien otorga la aprobación del proyecto, este debe hacerse cargo de todas las observaciones que puedan hacer los otros servicios públicos expertos en su área (como en agua, suelo, bosques y comunidades), además del proceso de participación ciudadana, por lo que resultaría conveniente que todos los proyectos mineros ingresaran al SEIA o que la evaluación ambiental sea parte del Plan de Cierre, ya que si sólo tiene evaluación sectorial se asume que el SERNAGEOMIN cuenta con todas las competencias.

- Los hechos demuestran que Chile recién el año 2011 se promulgó la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras, que aseguraría al Estado un cierre de minas que aboliera la generación de pasivos ambientales mineros. En el 2019 se publicó la Ley N°21.169, que modifica la ley anterior a través de un artículo único que solo introduce un nuevo instrumento financiero, las “pólizas de garantía a primer requerimiento”, para la constitución de la garantía del Plan de Cierre. Con este nuevo instrumento las empresas mineras pueden recurrir a una compañía de seguros nacional para indemnizar al Estado en caso de incumplimiento del Plan de Cierre, flexibilizando los instrumentos que pueden utilizar y así evitar la disminución de la capacidad en sus líneas de crédito, pues las pólizas implican un menor costo financiero en comparación con los instrumentos ya existentes, lo que permite ampliar su capital de trabajo. Dicho esto, se evidencia que el único enfoque de la ley en materia minera es la economía, fomentando y gestionando nuevos instrumentos que la perfeccionen, pero abstrayéndose del resto de problemáticas o vacíos que completen un proceso más consciente que vele por todas las deficiencias socioculturales y ambientales. Esto se puede explicar debido a que, constitucionalmente, estas son materias de ley que requieren la participación directa de parlamentarios, por lo que la formulación y aprobación de leyes que

exijan mayor protección ambiental, puedan verse afectadas por conflictos de intereses, pues, las exigencias ambientales están directamente relacionadas con el mayor gasto de los empresarios mineros.

Con respecto a los residuos mineros, Chile cuenta con un Plan Nacional de Depósitos de Relaves como política pública precursora desde 2019, en la práctica dicho plan se centra en la remediación de los PAM ya existentes a través del Programa Tranque de Fundación Chile, sin embargo, según la definición de relave establecida por el Decreto N°248 del Ministerio de Minería, la composición química del desecho minero no define el concepto de relave, sino sus características físicas y el proceso que ha llevado su producción, excluyendo una cantidad de residuos mineros que tampoco son considerados por la Ley N°20.920 que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, como residuos peligrosos, por lo que sería favorable contar con una legislación específica que aborde la gestión completa de los desechos mineros.

Por su parte, España en los años 70 ya incluía en su ley de Minas requisitos para evitar los daños hacia el medio ambiente la cual solo se fue complementando a través de reales decretos, ITC, y leyes orgánicas hasta la publicación del Real Decreto 975/2009 sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas, de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras; así se introdujo el Plan de Gestión de Residuos Mineros en el Plan de Restauración para la etapa de cierre de minas, donde es innegable la influencia de las directrices normativas exigidas por la Unión Europea, quien además promueve la elaboración de Documentos de Referencia Europea sobre las Mejores Técnicas Disponibles (BREF) para cada uno de los sectores industriales, destacándose el BREF de enero de 2019, sobre gestión de residuos y escombros en las actividades mineras, consolidando un procedimiento que favorece aún más las condiciones que garanticen un desarrollo sostenible y responsable con el medioambiente.

No obstante, la legislación española no cuenta con un Fondo Nacional dirigido a financiar las actividades de control y monitoreo que se lleven a cabo durante la etapa posterior a los cierres de minas efectuados por las empresas. Bajo esta situación, España se encuentra propenso a que el cierre de minas se vea influenciado por PAM heredados, pues la etapa de post cierre se puede extender a perpetuidad, y que requieran de usar fondos propios o europeos para su remediación, por lo que sería favorable que contara con un Fondo de Post Cierre como Chile.

- La obligación de las empresas mineras en Chile de constituir una garantía financiera para su Plan de Cierre le asegura al Estado sortear los gastos implicados en la implementación de las medidas de clausura de una faena minera, pero solo es aplicable a faenas con capacidad de extracción superior a 10 mil toneladas de mineral bruto mensual. En cambio, las faenas mineras con capacidad de extracción, menor o igual a la señalada, no tienen la obligación de constituir tal garantía, así la infracción por abandono parcial o total se podría volver un riesgo económico para el Estado y la generación de un nuevo PAM, por lo que sería beneficioso que todo proyecto minero cuente con una garantía que otorgue seriedad y responsabilidad a la empresa minera, pero con un trato especial a la mediana y pequeña minería, como eliminar explícitamente el IVA (19%) de los costos incluidos en el monto total de la garantía y ampliando el plazo de la constitución de ésta.

En España, las garantías de cumplimiento que se deben constituir son independientes y requisito esencial para la aprobación de todos los proyectos mineros a evaluar. Con relación a la garantía para la restauración del espacio natural afectado por la actividad minera, se deberá constituir de forma previa al inicio de cualquier operación de la faena según los cálculos por área a explotar que realice la Administración, teniendo en cuenta el uso futuro de los terrenos a rehabilitar y del impacto ambiental de las labores mineras, además, se revisará anualmente para adaptarla a los trabajos pendientes de realizar y liberar la garantía de trabajos de restauración realizados, lo que favorece e incentiva el cierre progresivo del proyecto minero. Sin embargo, el hecho que para la garantía referente a la rehabilitación del espacio natural afectado por las instalaciones de residuos mineros solo se exija una propuesta de garantía por parte de la empresa minera, le otorga cierta incerteza a la efectividad de tal garantía, por lo que sería positivo que en España se introdujera en su artículo 41 del Real Decreto 975/2009 criterios específicos sobre la estimación del monto de la garantía financiera a través de parámetros como los que se consideran en Chile, así como los protocolos de administración y custodia que eviten complicar a la Administración en el proceso de incautar y ejecutar las garantías.

- Lo puntos anteriores de este capítulo se reflejan con el procedimiento de aprobación del proyecto de cierre para los casos de estudio, en donde se demuestra que en Chile este proceso resulta más sencillo y accesible. En la documentación requerida para la autorización, sería conveniente para Chile que a MEL se le exigiese la presentación de un Plan de Gestión de los Residuos Mineros para prevenir o reducir la producción de residuos mineros, fomentar su

recuperación mediante reciclado o reutilización y garantizar su eliminación segura tanto a corto como largo plazo. Para España sería conveniente exigir a CLC el cálculo del aporte a un Fondo encargado de velar por las condiciones de estabilidad luego de la clausura efectuada por la empresa minera.

Los dos casos de estudio comparten como objetivo el conseguir la explotación, extracción y beneficio de minerales del cobre, en específico, la calcosina, lo cual sería el único factor en común que comparten ambos proyectos mineros. Tras la realización del estudio comparativo, se puede evidenciar que el proyecto MEL abarca el cuádruple a nivel superficial en comparación con CLC, denotándose la diferencia de costos en su etapa de cierre, siendo en Chile más costoso en función de su amplitud. No obstante, esto no implica que su metodología de cierre de minas sea más efectiva, pues queda en evidencia que las medidas operacionales de clausura realizadas por MEL solo van dirigidas a otorgar la estabilidad física y química en sus instalaciones remanentes, a diferencia de CLC que busca la rehabilitación del terreno en donde se emplaza y el afectado por sus instalaciones de residuos mineros.

Las medidas operacionales que aplica MEL en su fase de cierre resultan ser más completas de lo que exige la ley; considerando el impacto sociocultural del proyecto minero y fomentando una constante comunicación con el seno implicado a través de programas de inclusión como el “Plan Pueblos Indígenas” y “Fundación MEL”. En efecto, las medidas aplicadas por la empresa son reconocibles, sin embargo, dichos procedimientos y protocolos pueden ser atribuidos a la conciencia social interna de BHP al considerar estándares internacionales, por lo que el resto de empresas en Chile no tienen la obligación de contar con un protocolo social más completo que apunte hacia la transición económica de las comunidades afectadas, que evite situaciones similares al declive y empobrecimiento ocurrido en la Región del Bío-Bío tras el cese de la minería del carbón.

Bibliografía

- [1] Infante Caffi, M., Pimentel Hunt, S. y Díaz Albónico, R. *El medio ambiente en la minería*. Recuperado de: <https://doi.org/10.34720/hp1q-pj77>
- [2] Decreto N°132 del Ministerio de Minería. *Aprueba el Reglamento de Seguridad Minera*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 30 de diciembre de 2002. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7bv>
- [3] Biblioteca del Congreso Nacional, 2012. *Historia de la Ley N°20551*. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/historiadelaley/nc/historia-de-la-ley/4524>
- [4] SERNAGEMOIN, 2007. *Catastro de faenas mineras abandonadas y paralizadas 2007: Análisis preliminar de riesgos*. Recuperado de <https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/13090.pdf>
- [5] Consejo Internacional de Minería y Metales, 2018. *Planificación del Cierre Integrado de Minas*. Recuperado de: <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/Planificacion-Cierre-Integrado-ICMM.pdf>
- [6] Decreto N°1350. *Crea la Corporación Nacional del Cobre de Chile*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 28 de febrero de 1976. Recuperado de: <http://bcn.cl/2k3mf>
- [7] Resolución Exenta N°311. *Actualiza la estructura y organización interna del SERNAGEOMIN, 31 de enero de 2018*. Recuperado de: https://www.sernageomin.cl/gobiernotransparente/marconormativo/pdf/Reso_0311.pdf
- [8] Ley N°19.300. *Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 9 de marzo de 1994. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f707>
- [9] Decreto N°8 del Ministerio de Medio Ambiente. *Aprueba Nuevo Reglamento Orgánico del Ministerio del Medio Ambiente*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 28 de noviembre de 2012. Recuperado de: <http://bcn.cl/2nxtH>
- [10] Madrid Meschi, A, 2015. *Puesta en Marcha del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad*. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131797>.
- [11] Ley N°20.417. *Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia*

- del Medio Ambiente*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 26 de enero de 2010. Recuperado de: <http://bcn.cl/2fade>
- [12] Ley N°20.600. *Crea los Tribunales Ambientales*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 28 de junio de 2012. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7uf>
- [13] Resolución Exenta N°277. *Dicta e instruye normas de carácter general sobre el procedimiento de fiscalización ambiental de las resoluciones de calificación ambiental, el 4 de abril de 2013*. Recuperado de: <http://bcn.cl/2eyb6>.
- [14] Ley N°18.248. *Código de Minería*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 10 de octubre de 1983. Recuperado de: <http://bcn.cl/2fcpf>
- [15] Decreto N°95 del Ministerio de Medio Ambiente. *Modifica Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 7 de diciembre de 2002. Recuperado de: <http://bcn.cl/2k7dz>
- [16] Ley N°20.551. *Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 11 de noviembre de 2012. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7ka>
- [17] Ley N°20.819. *Modifica la Ley N°20551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 14 de marzo de 2015. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7ke>
- [18] Decreto N°41 del Ministerio de Minería. *Aprueba Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 22 de noviembre de 2012. Recuperado de: <http://bcn.cl/2fb2g>
- [19] Sociedad Nacional de Minería, 2014. *Boletín Minero N°1285*. Santiago, Chile, noviembre 2014. Recuperado de: http://www.sonami.cl/digital/boletin/1285_2014_11/
- [20] Ley N°19.880. *Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado*. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 29 de mayo de 2003. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f82e>
- [21] Constitución Española. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 29 de diciembre de 1978. Recuperado de: [https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)/con](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1)/con)
- [22] Ley 22/1973, de 21 de julio. *De Minas*. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 21 de julio

- de 1973. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/l/1973/07/21/22/con>
- [23] Real Decreto 553/2004, de 17 de abril. *Por el que se reestructuran los departamentos ministeriales*. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 18 de abril de 2004. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/04/17/553>
- [24] Real Decreto 02/2020, de 12 de enero. *Por el que se reestructuran los departamentos ministeriales*. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 13 de enero de 2020. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/01/12/2>
- [25] Real Decreto 500/2020, de 28 de abril. *Por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales*. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 5 de mayo de 2020. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/04/28/500>
- [26] Real Decreto 864/2018. *Por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 14 de julio de 2020. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2018/07/13/864>
- [27] Comisión de las Comunidades Europeas. Tratado Constitutivo de la Unión Europea. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, 7 de febrero 1992. Recuperado de: https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/docs/body/treaty_on_european_union_es.pdf
- [28] Plan de aplicación de Johannesburgo. *Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas, Nueva York, USA, 4 de septiembre de 2002. Recuperado de https://euskadi.eus/contenidos/libro/johanesburg/es_9718/adjuntos/johanesburgo.pdf
- [29] Reglamento (CE) N°2106/2005. *Estrategia temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales*. Diario oficial de la Unión Europea, 22 de diciembre de 2005. Recuperado de: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/2106/oj>.
- [30] Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre. *Sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras*. Boletín oficial del Estado, Madrid, España, 15 de octubre de 1982. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1982/10/15/2994>
- [31] Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo. *Sobre restauración del espacio natural afectado por*

las explotaciones de carbón a cielo abierto. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 9 de mayo de 1984. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1984/05/09/1116>

- [32] Orden de 22 de marzo de 1988. *Por la que aprueban instrucciones técnicas complementarias de los capítulos II, IV y XIII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 8 de abril de 1988. Recuperado de: [https://www.boe.es/eli/es/o/1988/03/22/\(7\)](https://www.boe.es/eli/es/o/1988/03/22/(7))
- [33] Orden de 26 de abril de 2000. *Por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 08.02.01 del capítulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 9 de mayo del 2000. Recuperado de: [https://www.boe.es/eli/es/o/2000/04/26/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/o/2000/04/26/(3))
- [34] Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. *Sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE*. Diario Oficial de la Unión Europea, Luxemburgo, 11 de abril de 2006. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/21/oj>
- [35] Real Decreto 975/2009, de 12 de junio. *Sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y la protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 13 de junio de 2009. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2009/06/12/975>
- [36] Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. *Sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales*. Diario Oficial de la Unión Europea, Luxemburgo, 30 de abril de 2004. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2004/35/oj>
- [37] Ley 26/2007, de 23 de octubre. *De Responsabilidad Medioambiental*. Boletín Oficial del Estado. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 24 de octubre de 2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/10/23/26>
- [38] Real Decreto 1/2008, de 11 de enero. *Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Impacto Ambiental de proyectos*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 26 de enero de 2008. Recuperada de: <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2008/01/11/1/con>
- [39] BHP Billition. *Valorización Plan de Cierre Minera Escondida Régimen Transitorio*. Antofagasta, Chile, noviembre de 2014.

- [40] First Quantum Minerals. *Plan de Restauración Ambiental de la instalación de estériles de mina y tratamiento del proyecto minero Cobre Las Cruces*. Gerena, Sevilla, España, octubre de 2016. Recuperado de: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/tramite_informacion_publica/17/06/PLAN%20DE%20RESTAURACION%20AMBIENTAL%20DE%20LA%20INSTALACION%20DE%20ESTERILES%20DE%20MINA%20Y%20TRATAMIENTO%20COBRE%20LAS%20CRUCES.pdf
- [41] Administración Gobierno de España. *Sistema Político*. Recuperado de: https://administracion.gob.es/pag_Home/espanaAdmon/comoSeOrganizaEstado/Sistema_Politico.html#.X20r3mgzZPZ.
- [42] Decreto N°248 del Ministerio de Minería. *Aprueba el Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 11 de abril de 2007. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f8x6>
- [43] BHP Billition. *Informe de Sustentabilidad 2019*. Recuperado de: https://www.bhp.com/-/media/documents/environment/2020/200825_bhpinforme2019.pdf.
- [44] First Quantum Minerals. *Informe de Sostenibilidad 2017*. Recuperado de: http://www.cobrelascruces.com/wp-content/themes/twentyeleven/pdf/INFORME_DE_SOSTENIBILIDAD_CLC_2017_20112018.pdf.
- [45] Decreto N°6, del Ministerio de Minería. *Modifica Decreto N°41, de 2012, del Ministerio de Minería, que Aprueba Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 23 de junio de 2020. Recuperado de: <http://bcn.cl/2nxvb>
- [46] Ley N°21.169. *Modifica a la Ley N°20551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras*. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago de Chile, 18 de Julio de 2019. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7kb>
- [47] Sociedad Nacional de Minería, 2017. *Boletín Minero N°1309*. Santiago, Chile, noviembre 2017. Recuperado de: http://www.sonami.cl/digital/boletin/1309_2017_05/
- [48] Decreto N°100. Constitución Política de Chile. Diario Oficial de la República de Chile,

- Santiago de Chile, 1980. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f6sk>
- [49] Orden N°264. *Sobre la situación en que se encuentran los depósitos de relaves mineros existentes en Chile*. Santiago de Chile, 13 de enero de 2011. Recuperado de: <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/01/Situacion-de-los-relaves-mineros-en-Chile.pdf>
- [50] Ley N°20.920. *Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje*. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago de Chile, 1 de junio de 2016. Recuperado de: <http://bcn.cl/2f7b2>
- [51] Ley 27/2006, de 18 de julio. *Por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente*. Boletín Oficial del Estado. Madrid, España, 19 de julio de 2006. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/l/2006/07/18/27/con>
- [52] Ley Orgánica 2/2007, de 19 de Marzo. *De reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 20 de marzo de 2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2007/03/19/2>
- [53] Decreto 117/2020, de 8 de septiembre. *Por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Sevilla, España, 20 de marzo de 2007. Recuperado de: <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2020/555/BOJA20-555-00116.pdf>
- [54] Ley 7/2007, de 9 de julio. *De Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 10 de julio de 2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-15158-consolidado.pdf>
- [55] Decreto 356/2010, de 3 de agosto. *Por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Sevilla, España, 11 de agosto de 2010. Recuperado de: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/aplicaciones/Normativa/ficheros/decret.356_10.pdf
- [56] Ley 16/2002, de 1 de julio. *De Prevención y Control Integrados de la Contaminación*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 2 de julio de 2002. Recuperado de:

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2002/BOE-A-2002-12995-consolidado.pdf>

- [58] Decisión 2012/119/UE, de 10 de febrero. *Por la que se establecen normas en relación con las guías sobre la recogida de datos y las orientaciones sobre la redacción de documentos de referencia MDT y sobre su aseguramiento de la calidad a que se refiere la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales*. Diario Oficial de la Unión Europea, Luxemburgo, 2 de marzo de 2012. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/decisioncom2012_119_ue_recogidadedatosyelaboraciondocumentosbref_tcm30-377296.pdf
- [59] Real Decreto 4164/1982, de 29 de diciembre. *Sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de industria, energía y minas*. Boletín Oficial del Estado, Madrid, España, 10 de julio de 2007. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1982/12/29/4164>



Anexos

Anexo A. Instrumentos que pueden constituir la garantía financiera [19]

Instrumentos A.1	Instrumentos A.2	Instrumentos A.3
<ul style="list-style-type: none">- Certificados de depósito a la vista- Boletas bancarias de garantía- Certificados de depósitos de menos de 360 días- Carta de crédito stand by emitida por banco cuya clasificación de riesgo sea a los menos A o su equivalente internacional	<ul style="list-style-type: none">- Instrumentos financieros representativos de captaciones o de deuda comprendidos en el artículo 45 del Decreto de Ley N°3500, con clasificación de riesgo de a lo menos clase A o su equivalente internacional 	<ul style="list-style-type: none">- Cesión del contrato de venta de minerales celebrado con un comprador que cumpla los requisitos de suficiencia que determinará Sernageomin- Prenda sobre el retorno de exportación- Fianza solidaria de un socio controlador con clasificación de riesgo a lo menos A o su equivalente internacional

Anexo B. Clasificación de los recursos mineros en España [36]

Sección A	Sección B	Sección C	Sección D
<p>Recursos para la construcción y obras públicas (áridos, yeso, grava, rocas ornamentales).</p> <p>Necesario título habilitante con preferencias al propietario.</p>	<p>Aguas minerales, termales y almacenamiento geológico.</p> <p>El título habilitante es la concesión.</p>	<p>Carácter residual, necesaria concesión, con preferencia al descubridor.</p> <p>*Minerales metálicos.</p> <p>*Minerales para la industria del vidrio y la cerámica.</p> <p>*Minerales para la agricultura e industria química.</p> <p>*Minerales para la carga, relleno y cubrimiento.</p>	<p>Minería energética (carbón, minerales radiactivos).</p> <p>Necesario título de concesión.</p>

Anexo C. Clasificación de instalaciones de residuos mineros en España [36]

Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
<p>Instalación de residuos mineros cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, así como producir daños muy importantes a los elementos de riesgo.</p>	<p>Instalación de residuos mineros cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños importantes a los elementos de riesgo o afectar a un número determinado de viviendas.</p>	<p>Instalación de residuos mineros cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños de moderada importancia a los elementos de riesgo y sólo incidentalmente a producir pérdida de vidas humanas.</p>	<p>Instalación de residuos cuyo funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de escasa importancia a los elementos de riesgo.</p>

Anexo D. Aspectos que informar para la Participación Pública en España

- | |
|---|
| 1.La solicitud de autorización del plan de restauración en el que se incluye la solicitud de autorización de las instalaciones de residuos mineros |
| 2.La identificación de las autoridades competentes responsables de la autorización del plan de restauración citado, de aquellas a las que puedan plantearse observaciones o preguntas y calendario para la presentación de observaciones y formulación de preguntas |
| 3.Propuesta de la resolución respecto al plan de restauración |
| 4.Si procede, descripción de la propuesta de modificaciones que afecten a la instalación o al plan de residuos |
| 5.Indicación de las fechas y los lugares en los que se facilitará la información pertinente o de los medios por los que se informará |
| 6.La determinación de los procedimientos de participación pública |



Anexo E. Objetivos del Plan de Gestión de Residuos Mineros

1.Reducir la producción de residuos mineros y su nocividad teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a) La gestión de los residuos en la fase de proyecto y elección del método de explotación y beneficio del recurso mineral.
- b) Las transformaciones que puedan experimentar los residuos por el aumento de la superficie y la exposición a la intemperie
- c) El relleno con residuos mineros del hueco de explotación, cuando sea técnica y económicamente viable en la práctica y respetuoso con el medio ambiente
- d) El uso de sustancias menos peligrosas para la preparación, concentración y beneficio de los recursos minerales
- e) Tras su finalización, el recubrimiento del terreno afectado por la explotación con tierra vegetal original que previamente se habrá depositado en su propia instalación de residuos, tras su cierre, cuando esto sea viable en la práctica. De no ser así, se procurará la utilización de esta tierra en otro sitio.

2.Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente en conformidad con la legislación vigente

3.Garantizar la eliminación segura y a corto plazo de los residuos mineros (este cumplimiento deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos)

Anexo F. Contenidos mínimos del Plan de Gestión de Residuos Mineros [36]

1. Caracterización de los residuos mineros que se van a generar, durante la investigación y aprovechamiento, y que se van a depositar en las instalaciones.
2. Clasificación propuesta para las instalaciones de residuos mineros, de acuerdo con los criterios establecidos en el Real Decreto 975, y teniendo en cuenta que:
 - a) Cuando se precise de una instalación de residuos de categoría A, deberá incluirse un documento que demuestre que se va a aplicar una política de prevención de accidentes graves, un sistema de gestión de la seguridad para su puesta en práctica y un plan de emergencia interior.
 - b) Cuando la entidad minera no considere precisa una instalación de categoría A, deberá incluirse información suficiente que lo justifique, con indicación de los posibles riesgos de accidente.
3. Descripción de la actividad que genera los residuos mineros y de cualquier tratamiento posterior al que éstos se sometan.
4. Descripción de la forma en que el medio ambiente y la salud humana puedan verse afectados negativamente por el depósito de residuos mineros y de las medidas preventivas que se deben tomar a fin de minimizar el impacto medioambiental durante la operación, cierre, clausura y control posterior de las instalaciones de residuos.
5. Definición del proyecto constructivo y de gestión de las instalaciones de residuos mineros, con especial atención a las medidas necesarias para la protección de las aguas y a la prevención de la contaminación del suelo y el aire.
6. El anteproyecto de cierre y clausura de las instalaciones de residuos mineros, incluido en el proyecto constructivo.
7. Un estudio de las condiciones del terreno que vaya a verse afectado por las instalaciones de residuos.
8. Los procedimientos de control y seguimiento propuestos por los organismos de control, cuando sea aplicable.

Anexo G. Garantías financieras del Plan de Restauración

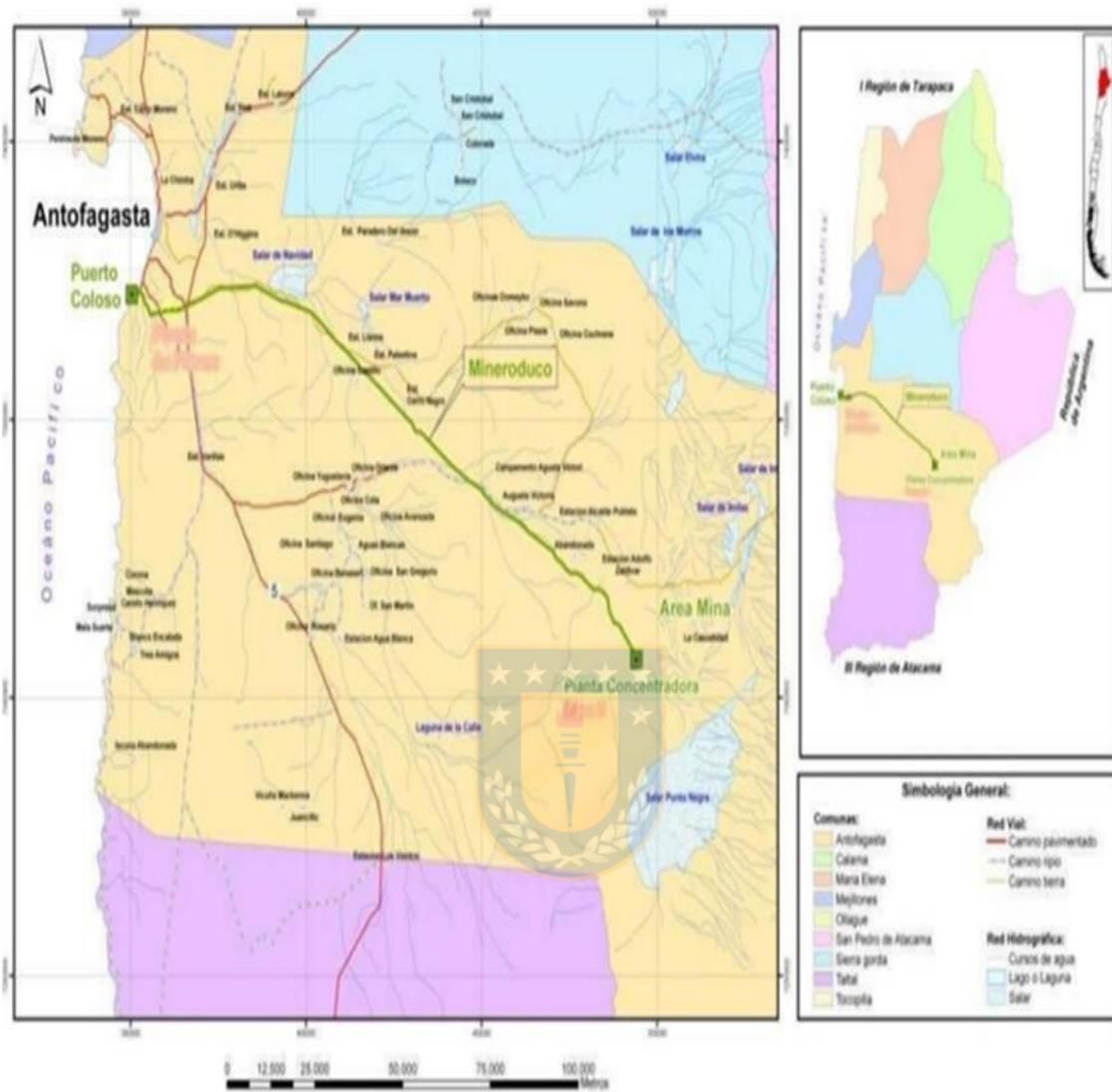
Garantía para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación y beneficio de recursos minerales	Garantía para la gestión y la rehabilitación del espacio natural afectado por las instalaciones mineras
<p>1. A la empresa minera se le exigirá, antes del comienzo de cualquier actividad de laboreo, la constitución de una garantía financiera o equivalente de forma que garantice el cumplimiento de las obligaciones impuestas en la autorización del plan de restauración para la rehabilitación del terreno afectado por la explotación minera.</p> <p>2. Su cálculo se realizará teniendo en cuenta el impacto ambiental de las labores mineras y el uso futuro de los terrenos a rehabilitar</p> <p>3. Una vez finalizada la ejecución del plan de restauración, la entidad explotadora solicitará a la autoridad competente, por escrito, la liberación de ésta.</p>	<p>1. Su cálculo se realizará teniendo en cuenta la repercusión ambiental probable de las instalaciones de residuos, en particular la categoría de las instalaciones, características de los residuos y el uso futuro de los terrenos rehabilitados</p> <p>2. Una vez autorizado el cierre y clausura de las instalaciones de residuos mineros, la entidad explotadora solicitará a la autoridad competente, por escrito, la liberación de ésta a excepción, si procede, de las referentes al mantenimiento y control posterior a la clausura.</p> <p>3. Una instalación de residuos mineros sólo podrá considerarse clausurada después de que la autoridad competente haya realizado una inspección final in situ, haya evaluado informes presentados por la empresa minera y se haya certificado a través de un organismo de control que el terreno afectado por la instalación ha sido rehabilitado</p>

Anexo H. Organismos de control [36]

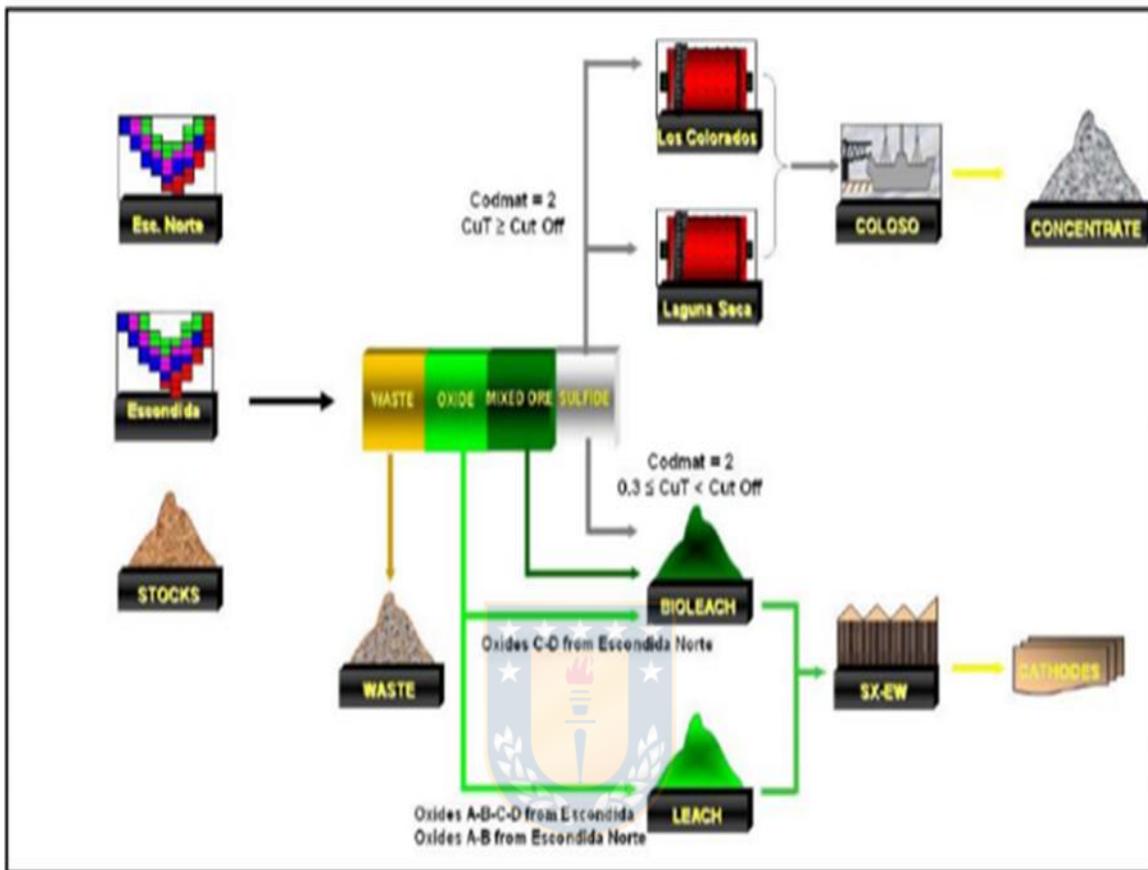
Organismos de control

- 1.** Se entenderá por organismo de control cualquier entidad pública o privada que, reuniendo determinados requisitos, verifique el cumplimiento de las disposiciones de la normativa vigente mediante auditorías e inspecciones de los aprovechamientos de recursos mineros y sus servicios e instalaciones anejas
- 2.** Deberán estar acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación en el campo de las materias específicas de este real decreto
- 3.** La autorización de los organismos de control que realicen la verificación de las exigencias del plan de restauración, que tendrá carácter renovable, corresponde al órgano competente en minería de la Comunidad Autónoma donde los organismos inicien su actividad o radique su sede social. La autorización tendrá validez para todo el Estado español
- 4.** Toda autoridad competente que detecte una actuación irregular en un organismo de control dará cuenta de ésta a la autoridad que concedió la autorización, que podrá iniciar actuaciones para, si procede, retirar la autorización
- 5.** Cuando la empresa minera, a requerimiento de la autoridad competente, solicite el informe de un organismo de control, podrá seleccionar libremente el organismo de control al que encargar lo dispuesto en la normativa de entre todos los registrados previamente en la Comunidad Autónoma que hayan sido acreditados específicamente en las materias que se desarrollan
- 6.** La entidad explotadora no podrá limitar el acceso al aprovechamiento y sus servicios e instalaciones anejas al organismo de control ni podrá dificultar las actuaciones de este, debiendo colaborar

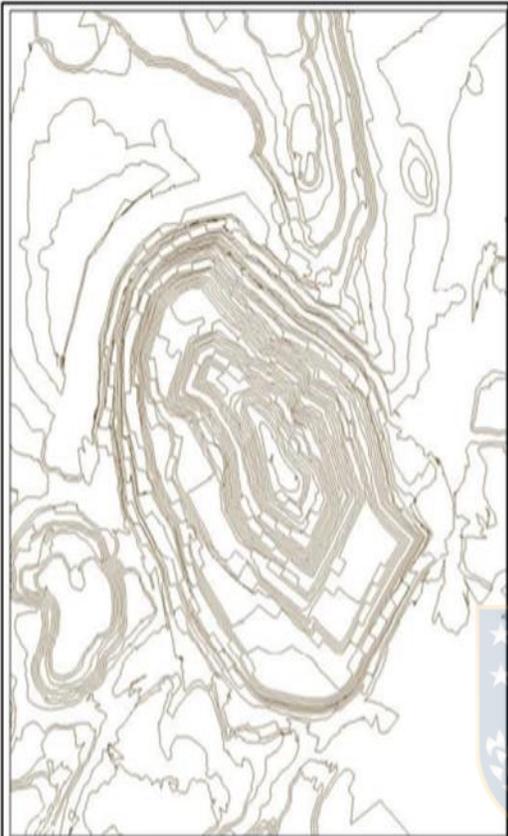
Anexo I. Localización instalaciones e Infraestructura MEL [40]



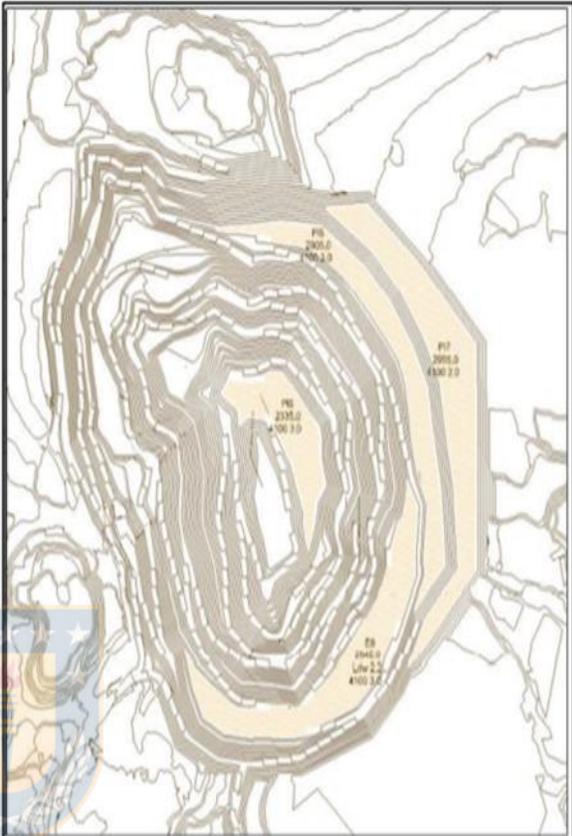
Anexo J. Diagrama general del procesos del área Mina MEL [40]



Anexo K. Topografía inicial (2014) y final (2049) – Rajo Escondida [40]

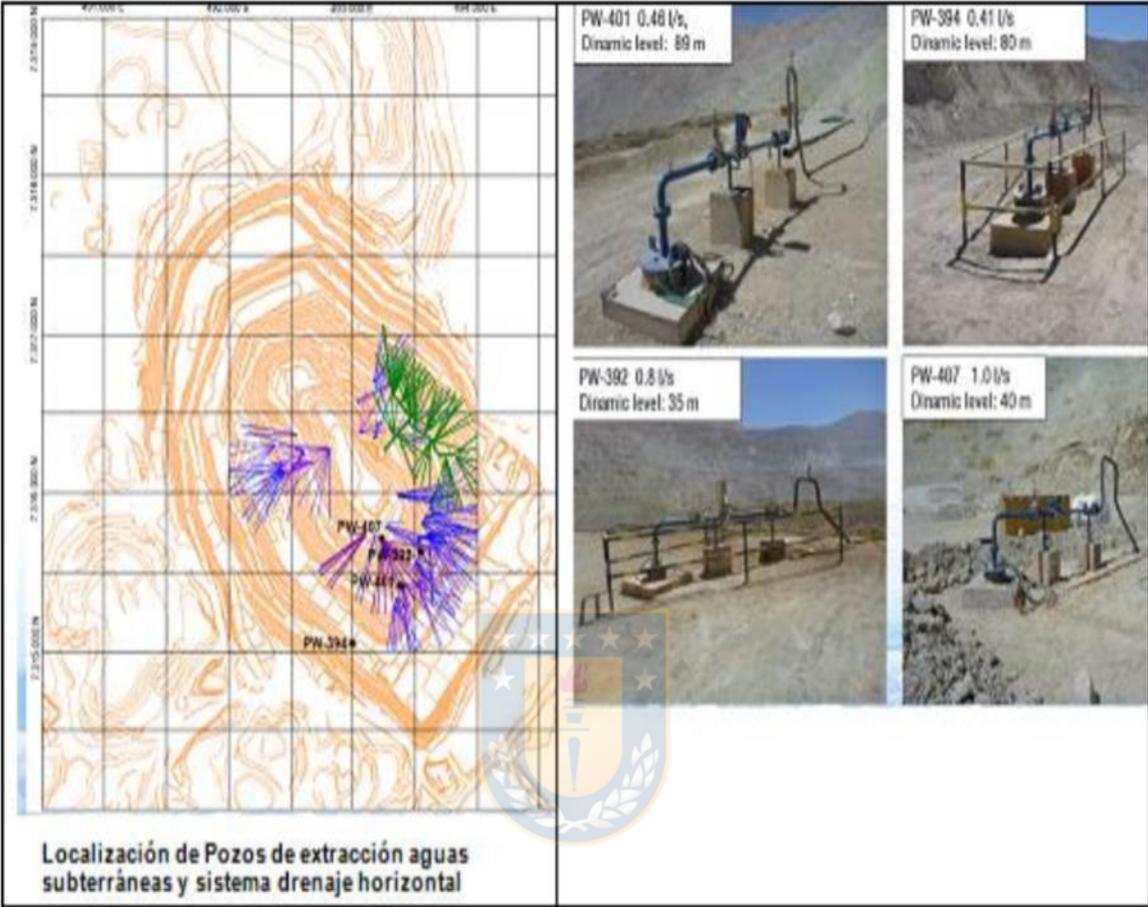


Topografía Inicial 2014

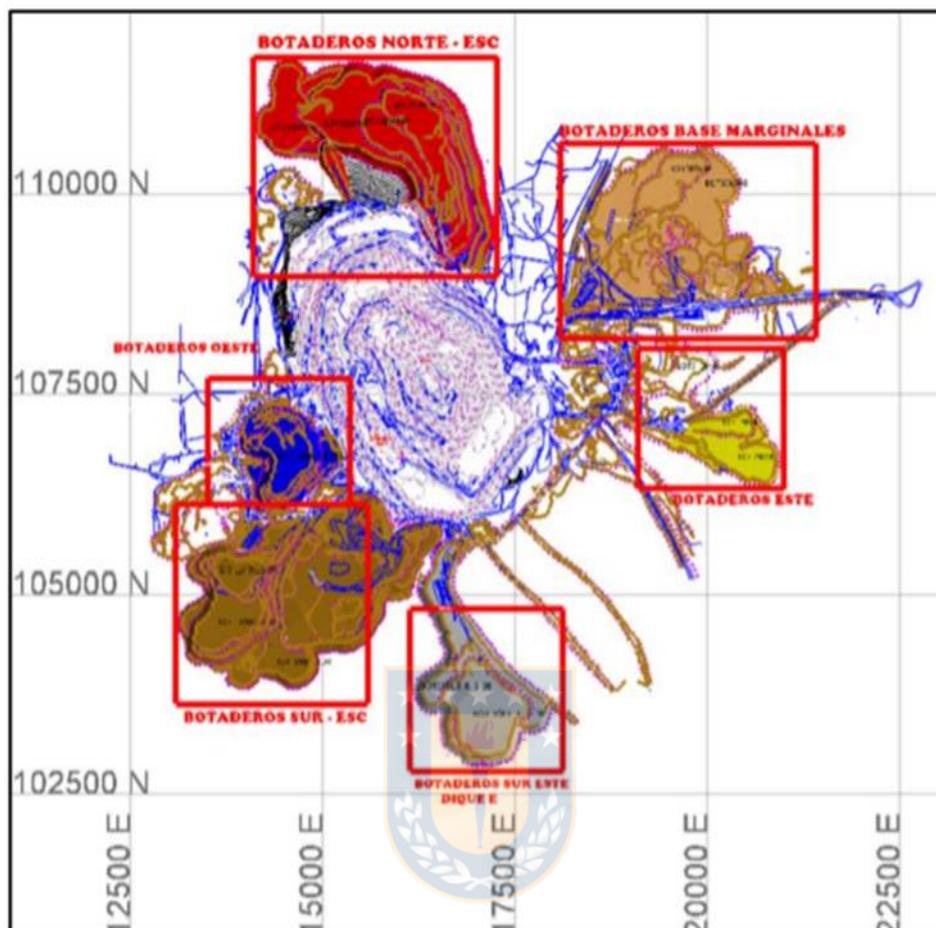


Topografía Final 2049

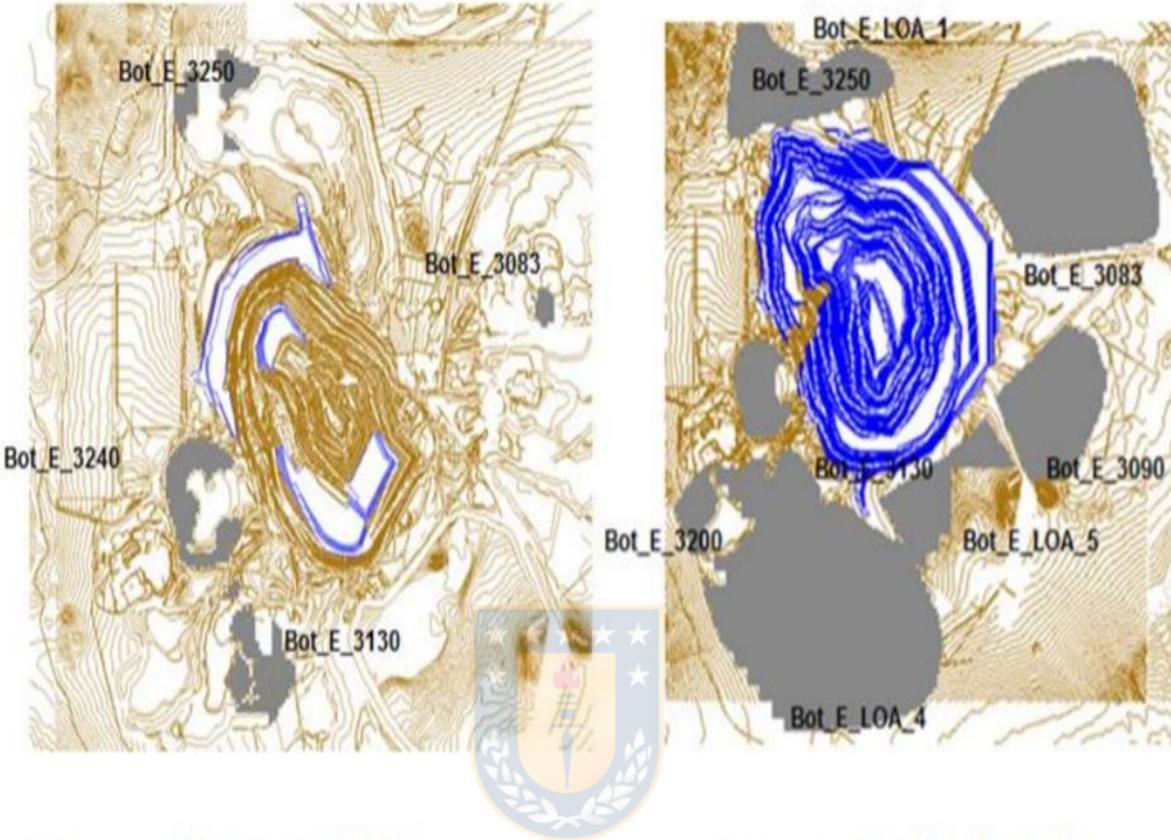
Anexo L. Sistema de control de drenaje existente en rajo Escondida [40]



Anexo M. Botaderos de lastre asociados al rajo Escondida [40]



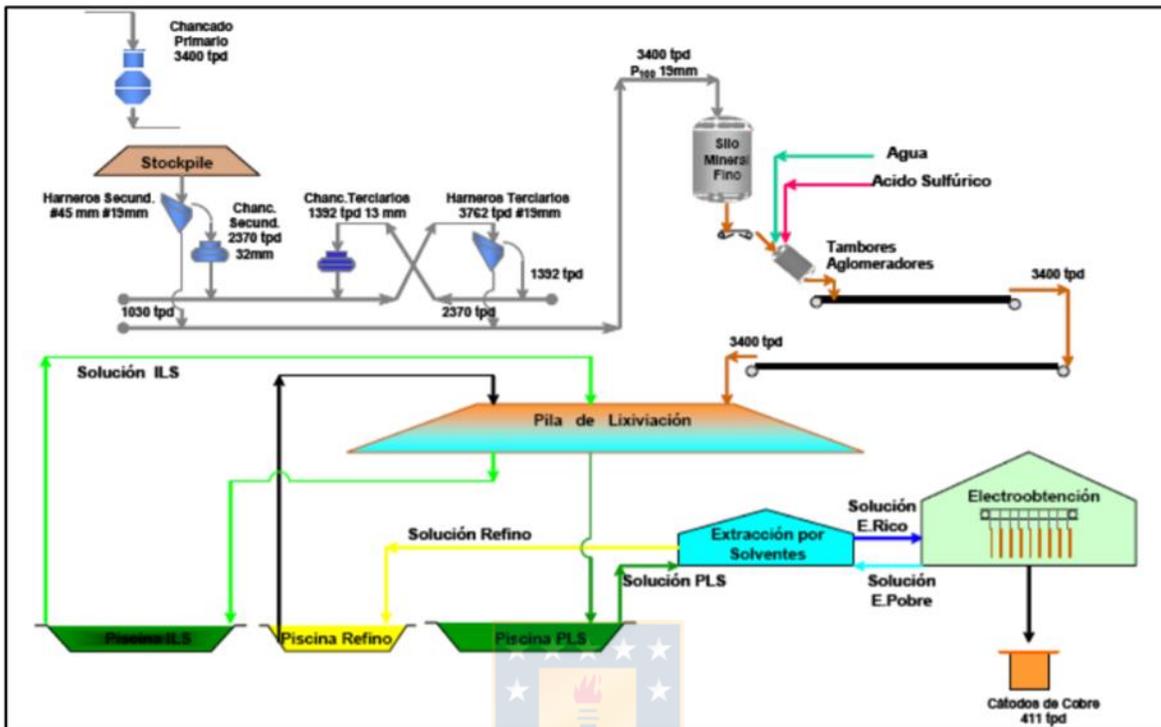
Anexo N. Avance conformación botaderos de lastre asociados al rajo Escondida [40]



Topografía Inicial 2014

Topografía Final 2049

Anexo O. Diagrama general planta hidrometalúrgica MEL [40]



Anexo P. Costos Indirectos de MEL [40]

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	HH	UF
	<u>COSTO INDIRECTO</u>				
	- Ingeniería, Licitaciones, Contratos, etc.	GI	1	695.700	1.649.525
	- Servidumbres, concesiones	GI	1		606.243
	- Contribuciones	GI	1		110.226
	- Costo del Dueño - Administración del Cierre	GI	1	1.004.400	951.247
	- Estudios Pre Cierre	GI	1		165.479
	<u>COSTO INDIRECTO</u>			1.700.100	3.482.720

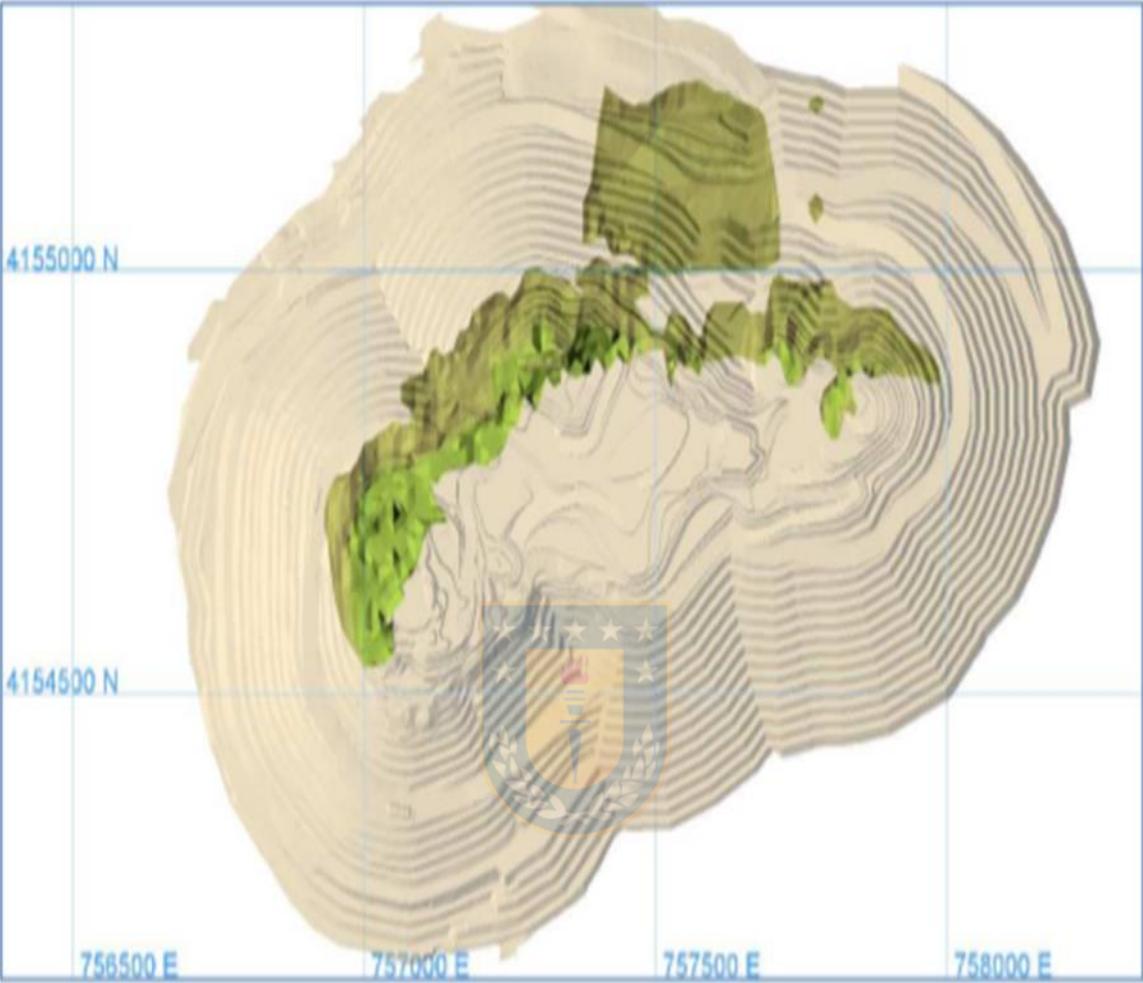
Anexo Q. Costos directos MEL

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	HH	UF
<u>COSTO DIRECTO EXISTENTES</u>					
1	Rajo Escondida	GI	1	162.453	179.288
2	Rajo Escondida Norte	GI	1	167.347	178.435
3	Botadero Escondida	GI	1	856	1.501
4	Botadero Escondida Norte	GI	1	844	1.477
5	Chancadores Primarios	GI	1	1.634.235	1.688.927
6	Correas Transportadoras	GI	1	158.504	158.100
7	Planta Los Colorados	GI	1	1.247.711	1.833.380
8	Planta Laguna Seca	GI	1	659.274	800.566
9	Almacenamiento de Reactivos	GI	1	6.855	9.040
10	Tranque de Relaves Hamburgo	GI	1	37.006	159.429
11	Tranque de Relaves Laguna Seca	GI	1	2.064.450	14.192.354
12	Planta Lixiviación	GI	1	232.719	277.309
13	Lixiviación Acida Óxidos	GI	1	144.476	179.120
14	Lixiviación Sulfuros de Baja Ley	GI	1	8.109	29.731
15	Extracción por Solventes	GI	1	308.327	415.745
16	Acuífero de Monturaqui	GI	1	38.062	40.208
17	Salar de Punta Negra	GI	1	51.527	56.865
18	Salar de Hamburgo	GI	1	22.789	21.142
19	Energía Mina	GI	1	1.333.392	1.198.718
20	Explosivos	GI	1	2.526	2.699
21	Combustibles	GI	1	5.877	7.040
22	Sustancias Radiactivas	GI	1	9	49
23	Gestión de Residuos Peligrosos	GI	1	26.590	83.680
24	Piping Mineraducto	GI	1	26.953	95.657
25	Túnel Coloso	GI	1	16.232	23.809
26	Campamentos	GI	1	79.307	114.864
27	Oficinas y talleres Mina	GI	1	114.797	143.275
28	Oficinas Antofagasta	GI	1	123.641	80.907
29	Oficinas y Talleres Puerto Coloso	GI	1	44.848	49.361
30	Coloso - Pta filtro, stock pile, puerto	GI	1	161.879	188.392
31	Planta Desalinizadora	GI	1	203.456	269.343
32	Cerro Jarón	GI	1	28.417	143.203
33	Caminos	GI	1	56.952	193.616
<u>COSTOS DIRECTOS PROYECTOS</u>					
34	OLAP	GI	1	253.743	369.313
35	NUEVO TALLER DE CAMIONES	GI	1	546.643	672.780
36	AMPLIACION PUERTO COLOSO	GI	1	21.232	21.360
37	AMPLIACION LAGUNA SECA	GI	1	104.989	158.286
38	OGP1 y CAMPAMENTO 7000	GI	1	1.690.844	2.169.001
39	LINEA DE TRANSMISIÓN ANGAMOS - LIKANANTAI	GI	1	63.871	56.168
40	AMPLIACIÓN PLANTA DESALADORA	GI	1	718.499	1.099.399
41	OPTIMIZACIÓN EMPLAZAMIENTO INSTALACIONES MEL	GI	1	13.904	42.747
<u>COSTO DIRECTO MONITOREOS</u>					
42	- Monitoreo Post Cierre				85.800
COSTO DIRECTO				12.584.944	27.492.082

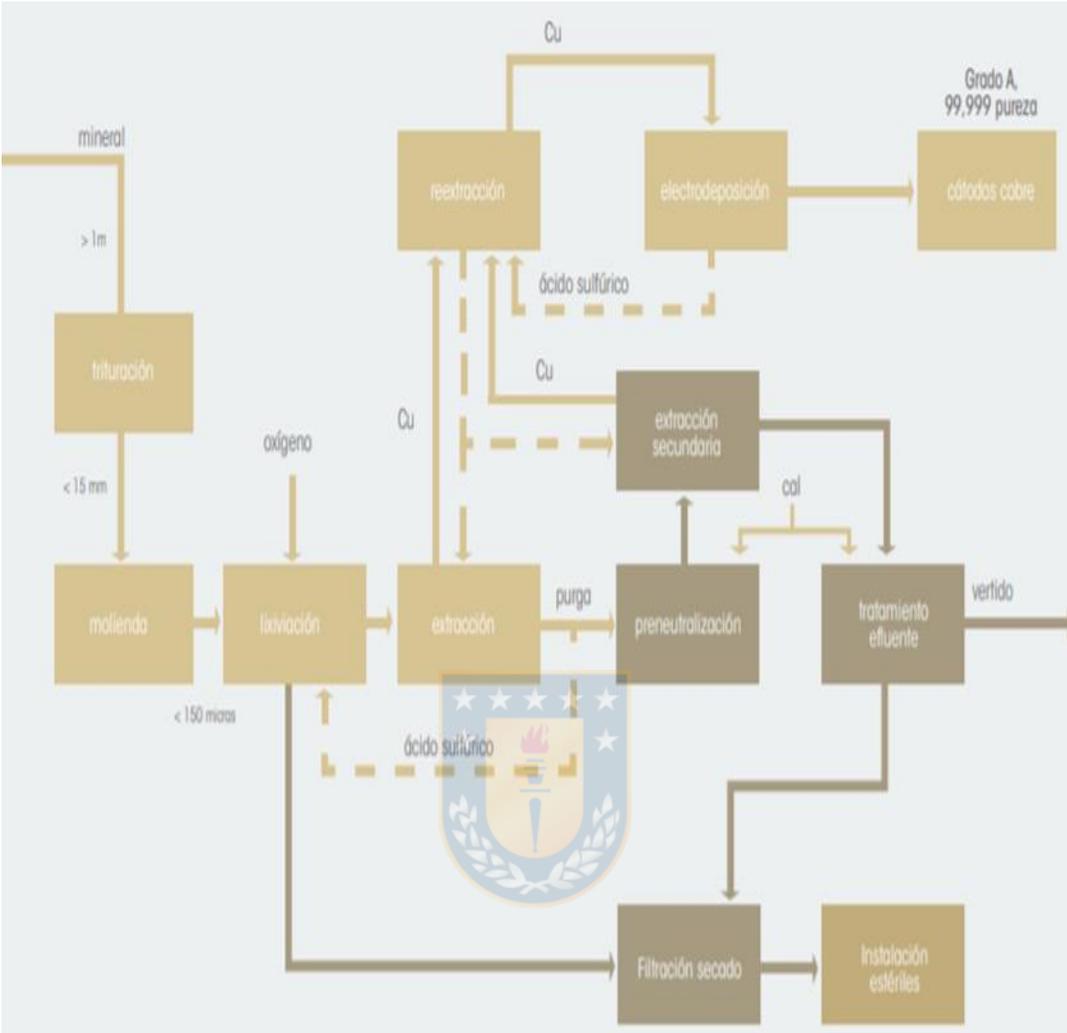
Anexo R. Estimación Costos del Plan de Cierre de MEL [40]

DESCRIPCIÓN	HH	UF
COSTOS DIRECTOS		
INSTALACIONES EXISTENTES	9.171.219	22.817.229
PROYECTOS	3.413.725	4.589.053
ESTUDIOS Y MONITOREOS	-	85.800
TOTAL	12.584.944	27.492.082
COSTOS INDIRECTOS		
COSTOS INDIRECTOS	1.700.100	3.482.720
TOTAL	1.700.100	3.482.720
COSTO TOTAL	14.285.045	30.974.802
CONTINGENCIA	25%	3.571.261
	17.856.306	38.718.503
IVA	19%	3.392.698
GRAN TOTAL	21.249.004	46.075.018

Anexo S. Situación de la masa de sulfuros primarios con relación a la corta final de CLC [41]



Anexo T. Proceso Hidrometalúrgico de CLC [41]



Anexo U. Actuaciones y acciones programadas para cada zona de CLC [46]

Zona	Actuaciones	Tareas
1. Acopios tierra vegetal		
Acopios	Mantenimiento	Siembra pastizales Subsolado >50 cm en suelo Pase de rastrillo pastizales
2. Escombreras		
- Depósito de estériles - Escombrera sur - Escombrera oeste - Pantalla visual sur - Pantalla visual este	Acondicionamiento del terreno Corrección hidrológica Forestación	Carga pala mecánica Transporte material suelto Aplicación capa tierra vegetal Replanteo terrazas desagüe Construcción de terrazas Acaballonado y preparación casillas Transporte y Distribución de planta Realización de rebalsetas o alcorque Hidrosiembra pendientes del 33 % Siembra pastizales taludes 4:1+pase rastrillo
3. Vías pecuarias		
- Cordel Conti a La Ramira - Cañada Real Isla Mayor - Vereda de Salteras	Implantación de setos y arbolado Vallado de protección Labores de mantenimiento	Transporte y plantación manual plantas Realización de rebalsetas o alcorque Apertura de hoyos Plantación arbolado disperso Cerramiento malla ganadera árbol aislado Cerramiento de protección para módulos Riego de mantenimiento Binas, escardas y aporcados Pase grada ligera en vallados protección
4. Restauración fluvial		
- Desvío arroyo Garnacha - Desvío arroyo Molinos - Desvío arroyo La Casa - Desvío arroyo La Gavia - Arroyo Garnacha	Acondicionamiento del terreno Forestación	Carga pala mecánica Transporte material suelto Aplicación capa tierra vegetal Apertura de hoyos Transporte y plantación especies Realización rebalsetas y alcorques Siembra pastizales Siembra gramíneas en bermas
5. Otros espacios		
- Planta hidrometalúrgica - Espacios intersticiales	Acondicionamiento del terreno Forestación Labores de mantenimiento	Carga pala mecánica Transporte material suelto Aplicación capa tierra vegetal Apertura de hoyos Transporte y plantación especies Realización rebalsetas y alcorques Siembra pastizales Siembra gramíneas en bermas Riego de mantenimiento Siega de pastizales Abonado mantenimiento pastizal Binas, escardas y aporcados
6. Uso agrícola		
- Escombrera Esparragal - Escombrera Oeste	Acondicionamiento del terreno Abonado en verde	Carga pala mecánica Transporte material suelto Subsolado >60 cm Remoción terreno tránsito Laboreo superficial Pase grada ligera en pastizales Siembra abonado en verde Abonado mineral para siembra

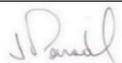
Anexo V. Presupuesto actuaciones de restauración [46]

Código	Fuente	DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS (PRESUPUESTO DESGLOSADO)	Unidad	Coste (€)/Und
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
	AOMSA	Extendido de tierra vegetal, incluido carga, transporte y posterior compactado con medios mecánicos (50 cm de espesor).	m³	1,8
F09086	TARIFAS TRAGSA 2011	Pase de grada de discos o similar, en taludes mediante tractor de orugas.	Ha	341,71
F01163	TARIFAS TRAGSA 2011	Laboreo superficial	Ha	174,32
F01172	TARIFAS TRAGSA 2011	Preparación de suelos tránsito mediante subsolado > 50 cm suelo tránsito , pendiente menor o gual 20 %	Ha	79,76
CORRECCIÓN HIDROLÓGICA				
	AOMSA	Construcción de canales de bajantes. Incluido excavación del terreno, suministro y colocación de geotextil, suministro de piedra, colocación y compactación.	m²	73,40
	AOMSA	Construcción de canal perimetral en cabeza de talud. Incluido excavación del terreno, suministro y colocación de geotextil, suministro de piedra, colocación y compactación.	m.l.	47,42
	AOMSA	Construcción de canal perimetral en pie de talud. Incluido excavación del terreno, suministro y colocación de geotextil, suministro de piedra, colocación y compactación.	m.l.	69,07
	AOMSA	Construcción de canales de bajantes sobre el terreno (presupuesto de excavación y compactación).	m²	12,80
	AOMSA	Construcción de canal perimetral en cabeza de talud (presupuesto de excavación y compactación).	m.l.	6,8
	AOMSA	Construcción de canal perimetral en pie de talud (presupuesto de excavación y compactación).	m²	11,6
ACTUACIONES PARA LA FORESTACIÓN				
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	M2 de extensión y volteado con motocultor, para su incorporación al terreno hasta una profundidad de 15 cm, de una capa de estiércol (dosificación 4 kg/m2), incluso herramientas y medios auxiliares.	m²	0,35
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Mezcla de semillas tipo pastizal (en la proporción de 28kg/Ha), incluidas herramientas y medios auxiliares.	Ha	191,52
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Carga, transporte y distribución de semillas.	Ha	51,99
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Siembra en la implantación o mejora de pastizales mediante tractor de orugas 171/190 CV.	Ha	84,11
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Pase de rulo en la implantación y mejora de pastizales mediante tractor de orugas 51/70 CV.	Ha	84,11
F01169	TARIFAS TRAGSA 2011	Preparación mediante acaballado con desfonde, en pendiente superior al 20% e inferior o igual al 30%, con tractor de orugas.	km	88,65
	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Transporte de planta a tajo.	mil	58,98
F02077	ESTIMADA EN BASE A TARIFAS TRAGSA 2011	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad > 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	mil	22,09
F01103	TARIFAS TRAGSA 2011	Preparación hoyo 40x40x40 cm suelo suelto d>700ho/ha. Pte<50%	mil	1051,99
F01122	TARIFAS TRAGSA 2011	Apertura hoyo 60x60x60 cm suelo suelto d<700 ho/ha.pendiente <50 %	ud	3,81
F02144	TARIFAS TRAGSA 2011	Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.	mil	71
F02103	TARIFAS TRAGSA 2011	Plantación en hoyo tapado, bandeja menor o igual a 250 cm³, pendiente menor o igual al 50%	mil	406,47
F02107	TARIFAS TRAGSA 2011	Plantación árboles hoyos 60x60x60 cm, pendiente menor o igual 50%	ud	2,69
F02143	TARIFAS TRAGSA 2011	Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.	mil	473,43
F02145	TARIFAS TRAGSA 2011	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	mil	22,09

ÁREAS DE RESTAURACIÓN	PRESUPUESTO (€)
ESCOBRERA OESTE (SUPERFICIE 98,46 HA)	2.482.571,33
ESCOBRERA (IEM+IET) (SUPERFICIE 178,21 HA)	3.595.803,06
ESCOBRERA SUR TEMPORAL (SUPERFICIE DE LA ESCOBRERA 109,18 HA)	1.855.064,07
ESCOBRERA LA RAMIRA (SUPERFICIE 28,25 HA)	813.256,09
PANTALLA VISUAL NE (SUPERFICIE 21,30 HA)	493.357,30
EL ESPARRAGAL (SUPERFICIE 212,2 HA)	2.609.331,38
ESCOBRERA EL CHAMORRO (SUPERFICIE 61,06 HA)	1.442.521,63
RESTAURACIÓN FLUVIAL EJECUTADA EN DESVÍOS DE ARROYOS MOLINOS, GARNACHA, LA CASA Y LA GAVIA	731.287,69
RESTAURACIÓN VÍAS PECUARIAS	222.779,63
ZONA DE INSTALACIONES Y ESPACIOS INTERSTICIALES (SUPERFICIE APROXIMADA 269,13 HA)	2.563.406,02
RAMPA DE INVESTIGACIÓN MINERA	123.969,70
TOTAL	16.933.347,90

Departamento de Ingeniería Metalúrgica

Hoja Resumen Memoria de Título

Título: Estudio comparativo de la legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras entre Chile y España		
Nombre Memorista: Sebastián Ignacio Vergara Delgado		
Modalidad	Investigación	Profesor (es) Patrocinante (s)
Concepto	Muy bueno	 Prof. Ramón Díaz N. Profª. Verónica Delgado Sch.
Calificación	6.8	
Fecha	01-04-2021	
 Prof. FERNANDO PARADA		
Ingeniero Supervisor:		
Institución:		
Comisión (Nombre y Firma)		
		Ing. Pilar Orche A.
Resumen		
<p>Los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) han sido una gran deuda pendiente de la minería en Chile. En 2011 se logra un avance en materia de legislación ambiental con la publicación de la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras con el objetivo principal resguardar la vida, salud y seguridad de las personas y del medio ambiente y mitigar los efectos negativos de la industria minera para evitar la generación de nuevos PAM.</p> <p>En países como España, este tipo de legislación goza de una mayor madurez y, puede tomarse como base para detectar e implementar mejoras en la ley chilena.</p> <p>En este trabajo se realizará un análisis comparativo entre el marco institucional y la legislación aplicable a la fase de cierre de minas entre Chile y España para identificar diferencias y establecer posibles mejoras aplicables en Chile.</p> <p>En primer lugar, se establece el contexto institucional en ambos países para definir sus competencias en el cierre de minas y se revisa el régimen legal vinculado a la etapa de cierre de minas para conocer el marco legal y la normativa aplicable en ambos países.</p> <p>En segundo lugar, se definen dos casos de estudios reales de minas de cobre a cielo abierto, uno de cada país, para comparar los resultados de aplicación de las leyes, los procedimientos de aprobación y las medidas de cierre a nivel operacional.</p> <p>Las minas seleccionadas son la Mina Escondida Ltda. en Chile y Cobre las Cruces en España.</p> <p>El estudio del cuerpo institucional entre ambos países muestra diferencias en sus formas de Estado, también en cómo se distribuyen las competencias en el cierre de minas y en la evaluación ambiental. Con respecto al régimen legal, se identificaron diferencias en aspectos etimológicos, en la forma en que se lleva a cabo la relación con las comunidades, en la gestión de los residuos mineros y en las inspecciones</p> <p>Como resultado se determina que Chile posee una legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras que apunta hacia el desarrollo sostenible de la industria minera. No obstante, el análisis comparativo, permite concluir que la ley chilena puede ser mejorada, pues se basa en el concepto de prevención, pero deja un vacío en cuanto a la remediación ambiental de PAM y minas activas con Planes de Cierre aprobados previamente a la ley actual.</p>		

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - FACULTAD DE INGENIERÍA
Departamento de Ingeniería Metalúrgica
 Hoja Resumen Memoria de Título

Título: Estudio comparativo de la legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras entre Chile y España		
Nombre Memorista: Sebastián Ignacio Vergara Delgado		
Modalidad	Investigación	Profesor (es) Patrocinante (s)
Concepto	Muy bueno	 Prof. Ramón Díaz N. Prof^a. Verónica Delgado Sch.
Calificación	6.8	
Fecha	01-04-2021	
 Prof. FERNANDO PARADA		Ingeniero Supervisor:
		Institución:
Comisión (Nombre y Firma)		
		Ing. Pilar Orche A.
Resumen		
<p>Los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) han sido una gran deuda pendiente de la minería en Chile. En 2011 se logra un avance en materia de legislación ambiental con la publicación de la Ley N°20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras con el objetivo principal resguardar la vida, salud y seguridad de las personas y del medio ambiente y mitigar los efectos negativos de la industria minera para evitar la generación de nuevos PAM.</p> <p>En países como España, este tipo de legislación goza de una mayor madurez y, puede tomarse como base para detectar e implementar mejoras en la ley chilena.</p> <p>En este trabajo se realizará un análisis comparativo entre el marco institucional y la legislación aplicable a la fase de cierre de minas entre Chile y España para identificar diferencias y establecer posibles mejoras aplicables en Chile.</p> <p>En primer lugar, se establece el contexto institucional en ambos países para definir sus competencias en el cierre de minas y se revisa el régimen legal vinculado a la etapa de cierre de minas para conocer el marco legal y la normativa aplicable en ambos países.</p> <p>En segundo lugar, se definen dos casos de estudios reales de minas de cobre a cielo abierto, uno de cada país, para comparar los resultados de aplicación de las leyes, los procedimientos de aprobación y las medidas de cierre a nivel operacional.</p> <p>Las minas seleccionadas son la Mina Escondida Ltda. en Chile y Cobre las Cruces en España.</p> <p>El estudio del cuerpo institucional entre ambos países muestra diferencias en sus formas de Estado, también en cómo se distribuyen las competencias en el cierre de minas y en la evaluación ambiental. Con respecto al régimen legal, se identificaron diferencias en aspectos etimológicos, en la forma en que se lleva a cabo la relación con las comunidades, en la gestión de los residuos mineros y en las inspecciones</p> <p>Como resultado se determina que Chile posee una legislación aplicable al cierre de faenas e instalaciones mineras que apunta hacia el desarrollo sostenible de la industria minera. No obstante, el análisis comparativo, permite concluir que la ley chilena puede ser mejorada, pues se basa en el concepto de prevención, pero deja un vacío en cuanto a la remediación ambiental de PAM y minas activas con Planes de Cierre aprobados previamente a la ley actual.</p>		

