



## DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

# GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE LITIO Y OTRAS SUSTANCIAS MINERALES DESDE SALARES EN EL SEIA



**GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE  
EXPLOTACIÓN DE LITIO Y OTRAS SUSTANCIAS  
MINERALES DESDE SALARES EN EL SEIA**

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental  
Primera edición  
Diseño y diagramación: Cabeza S.A.

**2021**

# **GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE LITIO Y OTRAS SUSTANCIAS MINERALES DESDE SALARES EN EL SEIA**



La primera edición de la Guía para la Descripción de Proyectos de Explotación de Litio y otras Sustancias Minerales desde Salares en el SEIA ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo con la colaboración de los demás departamentos de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, División Jurídica, Departamento de Comunicaciones y Direcciones Regionales del Servicio de Evaluación Ambiental.

Agradecemos al Ministerio de Minería, al Servicio Nacional de Geología y Minería, a la Dirección General de Aguas, al Ministerio del Medio Ambiente y al Servicio Agrícola y Ganadero por sus aportes y revisiones que hicieron posible esta publicación.

## PRESENTACIÓN

Dando cumplimiento a un mandato legal, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se encuentra uniformando los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades, entre otros, mediante la elaboración de guías.

Dicha labor requiere establecer criterios comunes y consistentes con el conjunto de competencias ambientales de los distintos Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (Oaeca) que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), contribuyendo con la disminución de los márgenes de discrecionalidad en la toma de decisiones y la tecnificación de dicho sistema.

La elaboración de esta Guía nace producto de un trabajo colaborativo entre el Ministerio de Minería y el Servicio de Evaluación Ambiental suscrito con el fin de desarrollar guías que aborden la explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares. Considerando que el litio es un mineral estratégico para el desarrollo energético de Chile, esta iniciativa responde a establecer criterios enfocados en la explotación sustentable del recurso, dado su creciente mercado, cuya demanda aumenta año tras año; impulsado por un fuerte aumento en usos para almacenar energía, para cubrir la electromovilidad y abastecer plantas de energías renovables no convencionales.

Es importante destacar que esta Guía considera nomenclaturas y conceptos del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vigente, con especial enfoque en la descripción de proyectos.

De este modo se pretende orientar a los titulares y facilitar la labor de los distintos Oaeca que participan en el SEIA. Se espera que esta contribuya a perfeccionar los procesos de evaluación del SEIA y con ello fortalecer el cumplimiento de los objetivos que nos aproximen al desarrollo sustentable del país.

**Dirección Ejecutiva  
Servicio de Evaluación Ambiental**



# ÍNDICE

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	8
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental	12
1.2 Naturaleza de la presente Guía	14
1.3 Contenidos y alcances de la Guía	15
1.4 Reseña de este tipo de proyectos	19
1.4.1 Generalidades de los proyectos de litio y otras sustancias minerales	19
1.4.2 Exploración y prospección de las fuentes de litio	21
1.4.3 Desarrollo del campo de pozos	22
1.4.4 Transporte, almacenamiento y manejo de salmueras y fluidos	25
1.4.5 Acopio de sales	27
1.4.6 Plantas de procesamiento	27
1.4.6.1 Planta de carbonato de litio	29
1.4.6.2 Planta de hidróxido de litio	30
1.4.6.3 Planta de cloruro de potasio	31
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>36</b>
2.1 Identificación del titular	36
2.2 Antecedentes generales	36
2.2.1 Nombre del proyecto	36
2.2.2 Descripción breve del proyecto	36
2.2.3 Objetivo general del proyecto	37
2.2.4 Tipología del proyecto según el artículo 3º del Reglamento del SEIA	37
2.2.5 Monto de inversión del proyecto	38
2.2.6 Vida útil del proyecto	38
2.2.7 Desarrollo del proyecto en etapas	38
2.3 Localización y superficie del proyecto	39
2.3.1 Localización político- administrativa	39
2.3.2 Representación cartográfica	39
2.3.3 Superficie del proyecto	40
2.3.4 Justificación de su localización	40
2.4 Partes y obras del proyecto	41
2.4.1 Descripción de las partes y obras temporales y permanentes	42
2.4.2 Descripción de las partes y obras permanentes	51

2.5 Fase de construcción	63
2.5.1 Acciones	63
2.5.2 Cronología	75
2.5.3 Mano de obra	75
2.5.4 Suministros o insumos básicos	76
2.5.5 Extracción de recursos naturales	79
2.5.6 Emisiones y efluentes	80
2.5.7 Residuos	86
2.5.8 Situaciones de riesgo o contingencias	89
2.6 Fase de operación	90
2.6.1 Acciones	91
2.6.2 Cronología	101
2.6.3 Mano de obra	101
2.6.4 Suministros o insumos básicos	101
2.6.5 Productos y servicios generados	103
2.6.6 Extracción de recursos naturales	103
2.6.7 Emisiones y efluentes	103
2.6.8 Residuos	105
2.6.9 Situaciones de riesgo o contingencias	105
2.7 Fase de cierre	107
2.7.1 Cronología	108
2.7.2 Situaciones de riesgo o contingencias	108
<b>3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>112</b>
3.1 Ejemplos de impactos ambientales	114
<b>4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE</b>	<b>138</b>
4.1 Consideraciones generales	138
4.2 Normas específicas de la tipología de proyecto	140
4.2.1 DFL N°1.122 de 1981	140
4.3 Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto	141
4.3.1 Ley N°18.248 de 1983	141
4.3.2 Ley N°20.551 de 2011	141
4.3.3 Ley N°20.920 de 2016	141
4.3.4 DFL N°725 de 1967	142
4.3.5 DS N°38 de 2011	143
4.3.6 DS N°43 de 2012	144
4.3.7 DS N°43 de 2015	145
4.3.8 DS N°47 de 1992	146



4.3.9	DS N°55 de 1994	146
4.3.10	DS N°75 de 1987	147
4.3.11	DS N°132 de 2002	147
4.3.12	DS N°138 de 2005	147
4.3.13	DS N°144 de 1961	148
4.3.14	DS N°148 de 2003	148
4.3.15	DS N°160 de 2008	149
4.3.16	DS N°236 de 1926	150
4.3.17	DS N°298 de 1994	150
4.3.18	DS N°594 de 1999	151
4.3.19	Decreto N°1 de 2013	152
4.3.20	Decreto N°4 de 1994	152
4.4	Normas relacionadas con componentes ambientales	153
4.4.1	Ley N°4.601 de 1929	153
4.4.2	Ley N°17.288 de 1970	153
4.4.3	Ley N°18.892 de 1989	154
4.4.4	Ley N°19.253 de 1993	154
4.4.5	Ley N°20.283 de 2008	155
<b>ANEXOS</b>		<b>157</b>
ANEXO 1 Glosario		158
ANEXO 2 Permisos ambientales sectoriales citados en la guía		166
ANEXO 3 Bibliografía citada		172

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

A continuación se listan las principales siglas y acrónimos que se utilizan en este documento:

AI	Área de Influencia
DIA	Declaración o Declaraciones de Impacto Ambiental
ECC	Efectos, Características o Circunstancias
EIA	Estudio o Estudios de Impacto Ambiental
Oaeca	Órgano(s) de la Administración del Estado con Competencia Ambiental
PAS	Permiso(s) Ambiental(es) Sectorial(es)
RCA	Resolución o Resoluciones de Calificación Ambiental
Respel	Residuo(s) peligroso(s)
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
Sernageomin	Servicio Nacional de Geología y Minería
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
SVCGH	Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos





# 1. INTRODUCCIÓN

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental

Según lo establecido por el marco legal vigente, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento orientado a determinar si el impacto ambiental de un proyecto o actividad se ajusta a las normas vigentes. Como tal, debe contemplar mecanismos a través de los cuales se predicen los impactos en el área de influencia y se evalúan para determinar si son o no significativos; así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. La Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), establece que dicho procedimiento está a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En términos generales, la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se basa en el análisis de las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad a ejecutarse o modificarse y cómo estas alteran los componentes o elementos del medio ambiente receptores de impactos que son considerados objetos de protección para el SEIA<sup>1</sup>. Tal ejercicio se realiza previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por lo tanto, se basa en una predicción de la evolución de los componentes ambientales en los escenarios sin y con proyecto.

El titular de un proyecto o actividad debe analizar si este se encuentra en el listado de tipologías susceptibles de causar impacto ambiental, en

cualquiera de sus fases, que deben presentarse al SEIA, según lo establecido en el artículo 10 de la Ley N°19.300 y artículo 3° del Reglamento del SEIA.

Si el proyecto o actividad debe ser presentado al SEIA, es responsabilidad del titular definir la modalidad de ingreso, ya sea a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello, le corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300, donde se establece que los proyectos que se presentan al SEIA requieren la elaboración de un EIA si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes Efectos, Características o Circunstancias (ECC):

- a. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
- b. Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
- c. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- d. Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos<sup>2</sup>,

1 En el Anexo 1 de la Guía AI de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020a) se presenta un listado pormenorizado de los objetos de protección para efectos del SEIA

2 Considerando lo señalado en el Ordinario SEA Dirección Ejecutiva (DE) N°161081, del 17 de agosto de 2016, que complementa el Ordinario SEA DE N°130844, del 22 de mayo de 2013

glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

- e. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
- f. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

De acuerdo con lo anterior, la generación o presencia de uno de estos ECC hace necesario que el titular del proyecto o actividad elabore un EIA, instrumento que se caracteriza por la presentación de medidas destinadas a mitigar, reparar o compensar los ECC que se generarán, el cual debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 de la Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del Reglamento del SEIA.

Por el contrario, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley N°19.300, si el proyecto o actividad no genera ninguno de los ECC antes señalados, se debe presentar una DIA, la que debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 bis de la

Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 19 del Reglamento del SEIA.

En consecuencia, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento administrativo en que, a través de un EIA o una DIA, debe demostrarse que el proyecto o actividad cumple con las normas ambientales aplicables. Además, en el caso de un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los ECC que genera o presenta, mediante la definición e implementación de medidas, y justificar la inexistencia de los demás ECC enunciados en el artículo 11 de la Ley N°19.300. En el caso de una DIA, además se debe justificar la inexistencia de impactos ambientales significativos.

La autoridad, por su parte, debe verificar y certificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, incluido los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales y calificar la pertinencia, efectividad e idoneidad de las medidas ambientales propuestas.

## 1.2 Naturaleza de la presente Guía

Los salares del norte de Chile, que se ubican entre las regiones de Arica y Parinacota hasta Atacama, cuentan con un gran potencial para la explotación de este recurso, puesto que constituyen el mayor depósito de litio en salares, y dada su composición y condiciones climáticas preponderantes, permiten su extracción con los menores costos a nivel mundial (Ministerio de Minería, 2014).

Los salares desde los cuales se extrae el litio forman parte de los salares altoandinos, los cuales se emplazan colindantes o cercanos a humedales altoandinos. Estos revisten importancia internacional por sustentar una gran diversidad biológica; sumado a lo anterior, estos sistemas poseen comportamientos dinámicos de gran complejidad y fragilidad, que en general han sido poco estudiados.

La extracción de salmuera en un determinado punto del salar puede afectar el comportamiento hidrogeológico de las salmueras del acuífero en pertenencias contiguas, así como el equilibrio propio del salar, lo que sumado a la extracción de aguas dulces o salobres para el proceso, podría traer no solo graves consecuencias ecológicas por los eventuales efectos en los ecosistemas colindantes, sino que también sociales, al afectar el recurso hídrico de los grupos humanos asentados en la cuenca del salar.

En este contexto, la explotación del litio y otras sustancias minerales debe ser abordada con criterios y metodologías específicas acorde a cada ecosistema, partiendo de la base de que cada salar y, por ende su salmuera, así como sus ecosistemas asociados son diferentes, y que a pesar de tratarse de un mineral este tiene un proceso diferenciado al resto de la minería metálica y no metálica convencional, al estar contenido en un medio líquido o salmuera y no sólido.

Esta fragilidad ecosistémica y la particularidad de la explotación de las salmueras implica un tratamiento y un conocimiento más acabado de la explotación de minerales desde los salares, de modo de preservar la sustentabilidad de estos ecosistemas en el largo plazo.

Lo anterior, sumado a la necesidad de uniformar los antecedentes, requisitos y, en general, la información necesaria para la evaluación ambiental ha conducido al SEA a elaborar guías centradas en la información relevante del capítulo de descripción del proyecto, aplicable tanto a proyectos que se presenten al SEIA, bajo la forma de una DIA como de un EIA. Este tipo de guías se enfoca en tipologías de proyecto específicas, según lo establecido en el artículo 10 de la Ley N°19.300 y el artículo 3° del Reglamento del SEIA.

La importancia del capítulo de descripción del proyecto es evidente, debido a que los factores que determinan la mayor parte de los impactos ambientales son descritos en él; esto es:

- El emplazamiento o localización de las partes y obras del proyecto.
- Las acciones o actividades que interactúan con los componentes ambientales del lugar que son objeto de protección para efectos del SEIA.
- La temporalidad en la que se realizan las acciones y permanecen las obras.
- El tipo, cantidad y receptor de las emisiones, efluentes y residuos.
- Los requerimientos de extracción, explotación, uso o intervención de recursos naturales renovables.



- Los requerimientos para la ejecución del proyecto, tales como cantidad y origen de la mano de obra o servicios, suministros e insumos, y transporte.
- Los productos o servicios del proyecto.

Por otra parte, sobre la base del capítulo de descripción del proyecto se identifica gran parte de la normativa y los permisos ambientales sectoriales que le son aplicables, así como las situaciones de riesgo o contingencia.

De todo lo anterior se desprende la necesidad de que el capítulo de descripción del proyecto se refiera y profundice en las materias indicadas, ya que es información indispensable para realizar la posterior evaluación de impacto ambiental.

Asimismo, una descripción adecuada de las partes, obras y acciones de un proyecto debe considerar las vinculaciones existentes entre ellas de manera de poder entender el proyecto y verificar la coherencia, consistencia y completitud de la descripción presentada, todo lo cual es información relevante para la evaluación.

En síntesis, lo fundamental es que el capítulo de descripción del proyecto tenga el suficiente nivel de desagregación y detalle que permita al lector, tanto a evaluadores como a la ciudadanía en general, comprender globalmente el proyecto e identificar sus potenciales impactos ambientales.

## 1.3 Contenidos y alcances de la Guía

En general, los proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales constan de cuatro etapas principales<sup>3</sup>: la exploración, que incluye una evaluación de las reservas; el desarrollo del campo de producción, que incluye la construcción de pozos; la operación, a partir de la extracción de la salmuera y el procesamiento de las sales minerales en las plantas de proceso y, finalmente, el cierre de las instalaciones.

El alcance de esta Guía considera los proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares que deben ser presentados al SEIA, desde el desarrollo del campo de producción para

la posterior extracción de las salmueras, hasta la obtención de los productos de litio y otras sustancias minerales en planta de procesamiento; quedando fuera del alcance, la exploración del recurso, así como el transporte de los productos. En el [numeral de 1.4.2](#) se explica la exploración del recurso con la finalidad de comprender la etapa previa a la explotación.

En este sentido, la tipología principal de los proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales que deben presentarse al SEIA son aquellos que extraen salmuera (mineral) en cantidades superiores a 5.000 t/mes, según lo establecido en la letra i)

3 Todas las cuales a su vez pueden contemplar fases de construcción, operación y cierre.

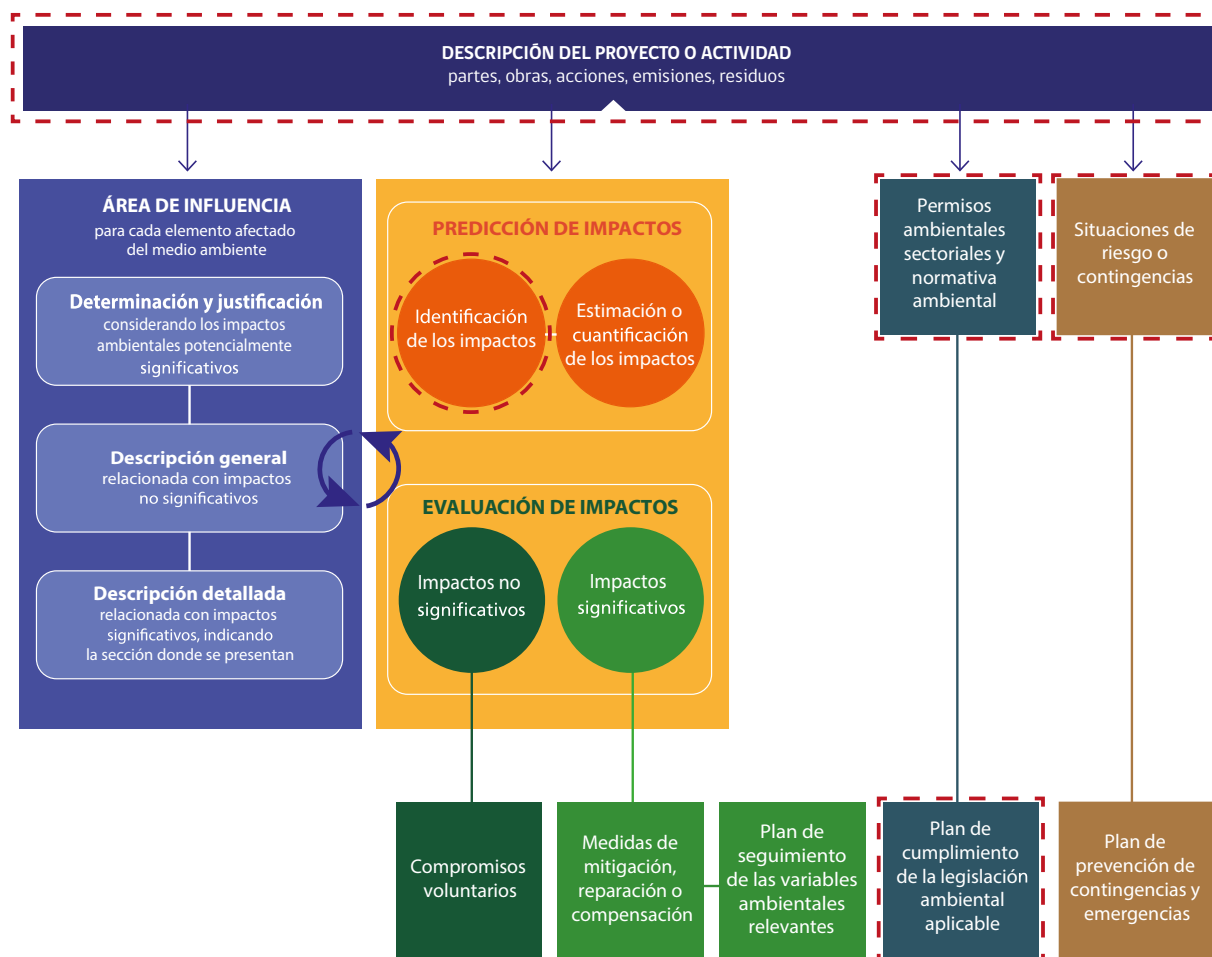
1.

del artículo 10 de la Ley N°19.300 y en la letra i.1) del artículo 3° del Reglamento del SEIA. Para las plantas de proceso, podría ser aplicable la letra k) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y la letra k.1) del artículo 3° del Reglamento del SEIA, en función de la potencia instalada.

La Figura 1 ilustra el proceso de evaluación de impacto ambiental de un proyecto o actividad en el SEIA y el alcance de esta Guía. La identificación de las partes, obras y acciones de un proyecto, así como sus emisiones, efluentes, residuos,

explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos y servicios generados, según correspondan, forman parte de la descripción del proyecto, tanto en una DIA como en un EIA.

A partir de dicha descripción es posible realizar una primera identificación de potenciales impactos ambientales, la que se complementa una vez conocidas las características del área de influencia (AI).



Alcance de la Guía: - - - - -

**FIGURA 1. Contenidos y alcances de esta Guía respecto de la evaluación ambiental**

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 1, la Guía se centra en la descripción del proyecto, identificación de sus impactos ambientales más frecuentes, y en la normativa ambiental aplicable de este tipo de proyectos, incluyendo los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS). Además, se enuncian algunas situaciones de riesgos o contingencias<sup>4</sup>, que se complementan y redefinen una vez conocidas las características del AI. Con relación a ellos, si bien todo proyecto o actividad debe ser descrito en cada una de sus fases bajo una condición de operación normal, debido a múltiples factores y circunstancias a las que un proyecto se enfrenta y que pueden ocasionar situaciones de riesgo o contingencias al medio ambiente, en la descripción del proyecto se deben identificar dichas situaciones de forma que exista coherencia con el plan de prevención de contingencias y emergencias.

Por lo anterior, para determinar o estimar los valores o características de los ítems y descriptores que contempla el capítulo de descripción del proyecto de la DIA o EIA, se deben considerar los escenarios razonablemente más desfavorables, para efectos de todos los análisis de riesgos e impactos considerando la máxima capacidad operativa. Cabe tener presente que, si al momento de ejecutar el proyecto los valores reales o características fueran sustantivamente diferentes a los valores asignados y estimados al momento de presentar la DIA o EIA al SEIA, se debe analizar si ello reporta cambios de consideración, de acuerdo con lo establecido en la letra g) del artículo 2° del Reglamento del SEIA.

Finalmente, y acorde a lo presentado en la Figura 1, para establecer si los impactos identificados son o no significativos, se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea cualitativa o cuantitativa, dependiendo del tipo de impacto y de la información

disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos, de la cual la estimación no forma parte de la presente Guía, así como tampoco la determinación de la significancia de estos, etapa denominada evaluación de impactos.

Los PAS que se citan en esta Guía son aplicables a la mayoría de las partes, obras o acciones de los proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares, para los cuales se indica su nombre y el artículo correspondiente del Reglamento del SEIA. Se hace presente que no se citan todos los PAS potencialmente aplicables ante casos específicos; por ejemplo, el PAS establecido en el artículo 154 del Reglamento del SEIA, *Permiso para realizar exploraciones en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten vegas o bofedales en las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y de Antofagasta*, el cual es aplicable en función del emplazamiento específico de cada proyecto. Lo anterior, debido a que esta Guía no se enfoca en analizar particularidades o singularidades asociadas al emplazamiento de cada proyecto o actividad, así como tampoco contempla todas las posibles partes, obras, actividades, acciones, emisiones, efluentes, residuos, riesgos y contingencias, sino solo las más comunes.

La información presentada en esta Guía se complementa con los contenidos mínimos de los EIA y DIA a los que aluden los artículos 12 al 17 del Reglamento del SEIA y criterios de evaluación establecidos en la Ley N°19.300 y el Reglamento del SEIA, cuyo cumplimiento es de exclusiva responsabilidad de todo titular de proyecto que se somete al SEIA.

4 Para lo cual se deberá tener en consideración la diferencia entre impacto ambiental y riesgo para efectos del SEIA, acorde a lo descrito en el Ordinario DE SEA N°180972, del 5 de julio de 2018.

1.

Además, este documento se complementa con otras guías y documentos técnicos, tanto metodológicos como de criterios, que el SEA ha publicado y que en el futuro publique con el objeto de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental<sup>5</sup>; las que se encuentran disponibles en el sitio *web* del Servicio, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley N°19.300, el Reglamento del SEIA y el Ordinario DE SEA N°151276, del 7 de agosto de 2015, en los procesos de evaluación ambiental se debe observar el contenido de esta Guía; la que para efectos de una mejora continua podría ser objeto de revisión y actualización.

La presente Guía consta de 4 capítulos y 3 anexos.

- En el capítulo 1 se presentan los alcances generales de la evaluación ambiental; la naturaleza, contenidos y alcances de la Guía, y una reseña de este tipo de proyectos.
- En el capítulo 2 se indica la información a presentar en la descripción de este tipo de proyectos tanto para una DIA o un EIA, considerando: la identificación del titular; sus antecedentes generales; localización y superficie del proyecto; partes y obras; descripción de las actividades de las fases de construcción, operación y cierre, y algunas situaciones de riesgos o contingencias.

- En el capítulo 3 se presenta un resumen de los impactos ambientales que son frecuentemente generados por este tipo de proyecto en cada una de sus fases.
- En el capítulo 4 se presenta la legislación ambiental aplicable.
- En el anexo 1 se entrega un glosario con la definición de un conjunto de conceptos que se utilizan en la Guía.
- En el anexo 2 se listan los PAS citados en la Guía.
- En el anexo 3 se describe la bibliografía citada.

5 Ref. literal d) del artículo 81, de la Ley N° 19.300

## 1.4 Reseña de este tipo de proyectos

### 1.4.1 Generalidades de los proyectos de litio y otras sustancias minerales

El litio es un metal que se encuentra principalmente en salmueras naturales, pegmatitas, pozos petrolíferos, campos geotermales y agua de mar. Chile posee alrededor del 50% (U.S. Geological Survey, 2020) de las reservas mundiales de litio, en forma de salmueras naturales, localizadas principalmente en el Salar de Atacama.

Los salares<sup>6</sup> corresponden a una depresión en la superficie terrestre en la cual se han depositado sales cristalizadas productos de la evaporación de agua salada. Un salar está interconectado con su entorno a través de flujos de aguas terrestres que lo alimentan. En la zona del salar se puede encontrar tanto salmuera (generalmente asociada al núcleo del salar) como agua dulce y salobre (asociada a los acuíferos de cuencas aportantes al salar y los márgenes de este), cuya interacción da origen a lo que se denomina cuña o interfase salina. El núcleo salino está conformado por una masa salina porosa, usualmente constituida por materiales fluviales de baja granulometría, y se encuentra interconectado por poros que frecuentemente contienen salmuera, la cual está formada por agua subterránea salina enriquecida con litio disuelto, en forma de sales minerales. El contenido de litio depende de la composición de las salmueras y varía según la

presencia de otros elementos que coexisten de manera asociada, tales como boro, bromo, calcio, carbonato, cloruro, magnesio, nitrato, potasio y sodio (Stantec, 2020).

El ciclo de vida de un proyecto de litio y otras sustancias minerales comienza con la etapa de exploración<sup>7</sup>. Una vez que mediante la exploración se confirma la factibilidad técnica y económica de explotar el mineral, puede ser necesario minimizar las incertidumbres geológicas asociadas a las concentraciones de minerales, para lo cual se pueden requerir prospecciones. Después de lo cual, se da curso a la explotación de la salmuera y a su procesamiento en plantas<sup>8</sup> desde las cuales se obtienen las sales de litio y otras sustancias minerales, lo anterior tal como se puede observar en la Figura 2, en la cual se resume el proceso de explotación y procesamiento de salmueras<sup>9</sup>:

6 Glosario de Términos Geográficos, Biblioteca del Congreso Nacional. Disponible en: [http://www.bcn.cl/siit/glosario/index\\_.html](http://www.bcn.cl/siit/glosario/index_.html)

7 Ref. literal i.2) del artículo 3º, del Reglamento del SEIA

8 Esta Guía aborda el proceso de extracción de litio mediante la evaporación solar y el posterior procesamiento en plantas (las más comunes), debido a que es el más empleado en los procesos ingresados en SEIA hasta la actualidad en nuestro país, lo que no implica que no existan otras alternativas de procesamiento tales como, la electroquímica, que no forman parte del alcance de esta Guía.

9 En esta Guía se abordan los procesos asociados a los principales productos.



**FIGURA 2. Esquema de un proceso general de explotación y procesamiento de litio y otras sustancias minerales**

Fuente: elaboración propia

En estos procesos, la extracción de la salmuera se realiza mediante la perforación y bombeo de pozos dentro del salar. La profundidad y el programa de explotación dependerán de las concentraciones del mineral en las salmueras.

Como se puede observar en la Figura 2, las salmueras son enviadas a las pozas de evaporación solar, donde se provoca la evaporación de las aguas con la consecuente concentración de las sales, que van precipitando en la medida que alcanzan la concentración de saturación.

Las sales precipitadas son cosechadas y destinadas a pozas de descarte o acopio. En el caso de las sales de potasio estas son derivadas a una planta para obtener cloruro de potasio (KCl). Por su parte, la salmuera concentrada de litio es derivada a pozas de litio, y desde allí a la planta procesadora de carbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), en donde se separan los demás compuestos de manera de obtener los productos carbonato de litio e hidróxido de litio (LiOH). Los productos son despachados vía terrestre o marítima, dependiendo de su destino final.

Durante la evaluación de este tipo de proyectos para la posterior etapa de predicción de impactos (identificación y cuantificación), es necesario contar

con información meteorológica, tanto en términos de precipitación líquida y sólida, como en lo relativo a la evaporación desde el suelo y las zonas de vegas, bofedales y lagunas. Por lo que, durante la descripción del proyecto, es necesario incluir estaciones meteorológicas y una red de medición de niveles en la zona de la interfaz salina. Lo anterior, dado que por su ubicación es usual que no se disponga de información suficiente, es así que, como consecuencia de zonas sin actividad previa, la información hidrogeológica disponible, corresponda a régimen permanente y no transiente. También es común que no se disponga de suficiente información respecto a la ubicación de la interfaz salina.

Adicionalmente, para evaluar y controlar los descensos o ascensos de niveles de salmuera en el salar, de agua dulce o salobre en las lagunas asociadas a la explotación o reinyección de salmuera respectiva, así como monitorear las variaciones en la química del salar, es necesario la incorporación de pozos de observación que permitan monitorear estas variables.

### 1.4.2 Exploración y prospección de las fuentes de litio

La etapa de exploración tiene como finalidad obtener información hidrogeológica para una evaluación preliminar de los recursos *in situ* de litio presentes en la salmuera, y evaluar su factibilidad técnica y económica de extracción, para lo cual se pueden requerir prospecciones. Si bien esta etapa no forma parte del alcance de la presente Guía, será descrita a continuación ya que constituye la etapa previa a la explotación, y debido a que en el caso de requerir prospección puede ser parte o constituir por sí sola, en función de su emplazamiento y cantidad de plataformas, un proyecto que deba ingresar al SEIA. En cuanto a la exploración propiamente tal, en tanto la iniciativa se ajuste a los criterios y requisitos contenidos en la mencionada definición, no tienen la obligación de someterse al SEIA, a excepción que estas se ejecuten en áreas de protección oficial o que el número de plataformas superen el umbral establecido en el Reglamento del SEIA. Para un mayor análisis respecto de las tipologías de ingreso al SEIA remitirse al [numeral 2.2.4](#) de la presente Guía.

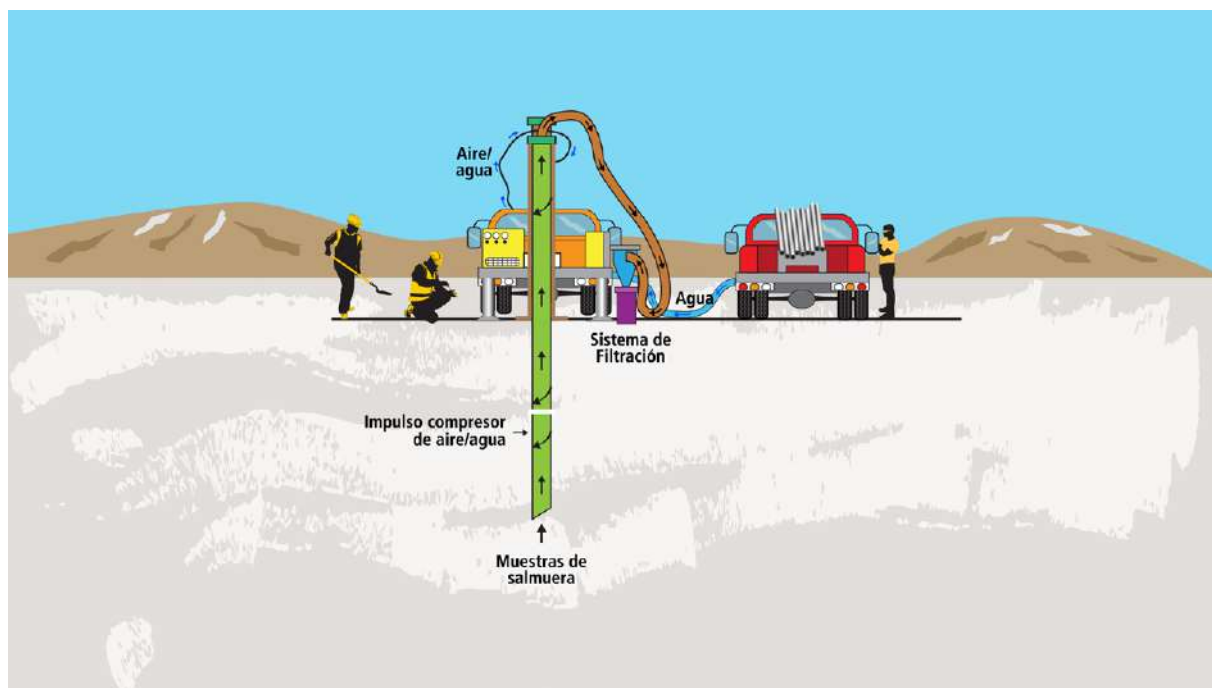
La exploración hidrogeológica se puede dividir en dos tipos:

- La exploración hidrogeológica en el salar, la cual permitirá realizar una evaluación preliminar de los recursos de litio y otros elementos disueltos en las salmueras del salar. Para ello se considera la habilitación de pozos de observación y pozos de extracción.
- Exploración hidrogeológica en la cuenca, territorio que comprende el salar hasta los límites de la cuenca hidrológica que lo contiene. Esta será explorada respecto de la relación de las aguas superficiales con las salmueras, así como el funcionamiento y dinámica de los acuíferos de agua dulce

y contacto con los acuíferos al interior del salar. Para ello se considera la habilitación de pozos de observación.

Ahora bien, para la exploración hidrogeológica se debe en primer lugar determinar la ubicación de los pozos, para ello se realizan exploraciones superficiales, las que incluyen estudios geológicos, geoquímicos y geofísicos. En función de esta prospección, es posible acotar los futuros sitios de exploración hidrogeológica mediante pozos. Adicionalmente, los sitios de exploración se evalúan considerando las facilidades de acceso, así como cualquier condición que permita minimizar acciones de intervención en el área.

Una vez definida la ubicación de los pozos de exploración en base a las condiciones anteriores, se inicia la prospección mediante la habilitación de plataformas y piscinas para iniciar la ejecución del sondaje, las cuales pueden ser perforadas mediante diamantina de pozo, aire reverso, perforación sónica o combinación de alguno de ellos u otro, así como la ejecución de las pruebas de los pozos perforados, en caso de corresponder. En la Figura 3 se presenta el método más común de perforación, del tipo aire reverso.



**FIGURA 3. Esquema del sistema de perforación de aire reverso**

Fuente: elaboración propia

La información obtenida de dichos sondeos constituye el fundamento principal para definir las estrategias técnicas y económicas de la futura explotación. En efecto, durante estas pruebas se proveerá claras indicaciones de la capacidad productiva que tenga el salar en el tiempo.

Los pozos perforados en esta etapa pueden convertirse en la fase de explotación en pozos de producción o reinyección. Independiente de lo cual, ya sea que la construcción de un pozo tenga por objetivo una primera exploración, o bien que constituya la continuación de una serie de pozos de probada productividad, para una futura explotación, el proceso constructivo es el mismo, teniendo las mismas potencialidades de generar impactos. Por lo anterior, los contenidos presentados en esta Guía pueden servir al momento de evaluar ambientalmente este tipo de proyectos.

En los numerales 1.4.3 al 1.4.6 presentados a continuación, se describen los procesos típicos de un proyecto de explotación y procesamiento de litio y otras sustancias minerales desde salares, con mención de algunas de sus partes, obras y acciones, sin perjuicio de que se desarrollen actividades en otro orden o solo un conjunto de estas, así como otras no descritas.

### 1.4.3 Desarrollo del campo de pozos

- **Habilitación de plataformas de perforación**

Durante la fase de construcción de la etapa de explotación se deben habilitar plataformas de perforación, que corresponden a una superficie nivelada y despejada donde se emplazarán todas las partes y obras del proyecto que son requeridas en el proceso de perforación.

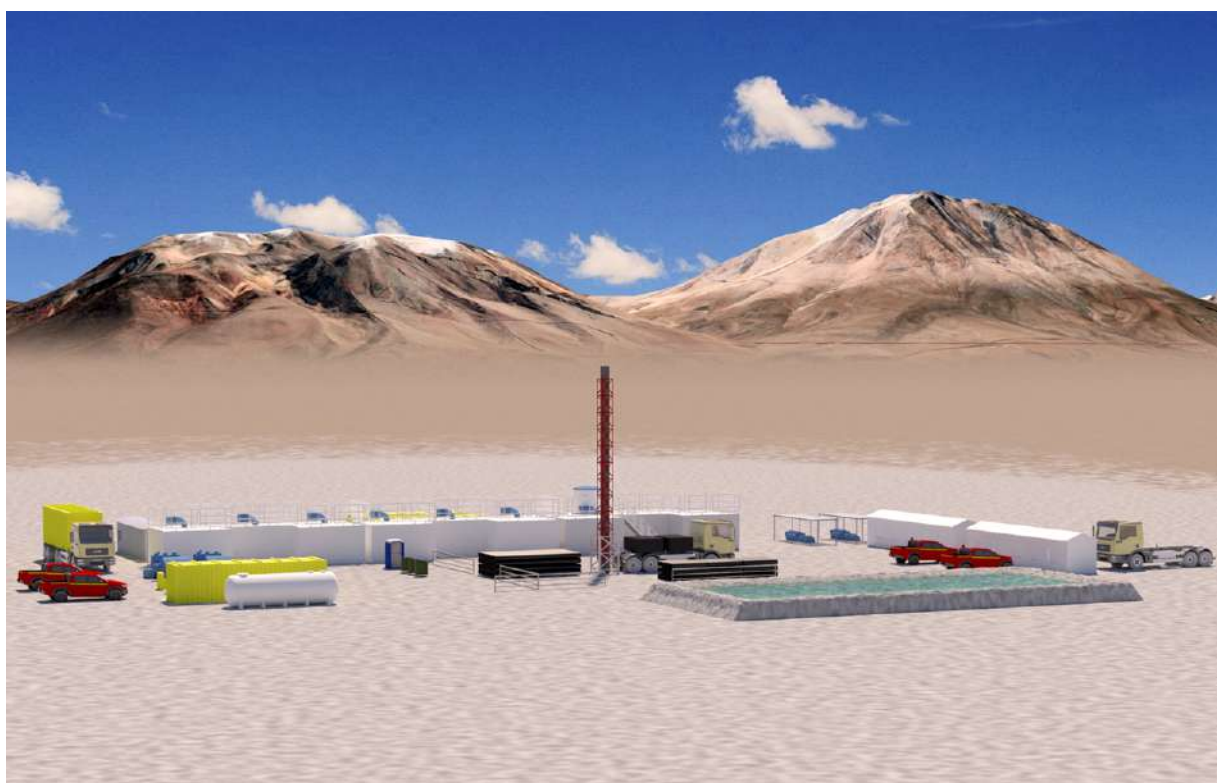


La dimensión de la plataforma de perforación y su ubicación en general obedece a las siguientes consideraciones:

- La cantidad y distribución de los pozos que se planea perforar en función de las características del salar y del plan minero.
- La técnica empleada.
- El tamaño de la unidad de perforación a emplear, la cual a su vez depende de:

- La profundidad y diámetro proyectado para el pozo.
- Las condiciones geológicas de la estratigrafía que se atravesará, y a las condiciones propias de la estructura del salar.

Habitualmente se requiere más de una plataforma de perforación y es necesario construir o adecuar un camino de acceso a cada una de ellas. A continuación, en la Figura 4, se presenta un diagrama general de las plataformas de perforación.



**FIGURA 4. Plataformas de perforación**

Fuente: elaboración propia

1.

Existen diversos tipos de métodos de perforación, dependiendo de la disponibilidad hídrica y de las condiciones definidas para el equipo de perforación acorde a lo señalado anteriormente. Por lo general, los métodos más utilizados son del tipo<sup>10</sup>: aire reverso, sónicas y rotopercusión, el cual combina la rotación y la percusión. También es posible el método de diamantina.

- **Extracción y reinyección de salmuera**

La extracción se realiza mediante la construcción de un campo de pozos, el cual se refiere al conjunto de pozos perforados emplazados dentro del salar, incluyendo sus respectivos sistemas de extracción o bombeo y a los salmueroductos empleados para el transporte de la salmuera, además de las conexiones eléctricas. La configuración del campo de pozos puede ir variando en función del plan minero, del modelo hidrogeológico y de las variables hidrogeoquímicas que se presenten durante la explotación.

Adicionalmente, y en menor cantidad, se requieren pozos para reinyectar salmuera<sup>11</sup>, para lo cual se pueden perforar o se suelen emplear pozos de exploración existentes adaptados para esta etapa. Para la reinyección es preciso un riguroso estudio del salar y sobre todo del punto de reinyección, en términos de su ubicación, profundidad y características fisicoquímicas del acuífero<sup>12</sup>, entre otros.

Se considerará la reinyección<sup>13</sup> solo cuando esta sea a través de obras, no constituyendo una inyección de salmuera de descarte las infiltraciones que se

produzcan en los pozos o en pilas de acopio. Para efectos del monitoreo de la calidad a reinyectar y, por ende, en las instalaciones asociadas a su control, se debe considerar siempre el lugar de inyección y las técnicas químicas del proceso respectivo. En tanto, el monitoreo de la cantidad reinyectada debe realizarse directamente sobre la base de mediciones de terreno.

Una vez finalizada la perforación, se procede a realizar el perfilaje geofísico y sondeo de pozos, con la finalidad de conocer en mayor detalle la composición del salar, y sus características hidrogeológicas. Esto es de particular relevancia en los márgenes ya que permite determinar la ubicación de la cuña salina y su posible extensión una vez que se tenga una malla de muestreo, así como la distribución de la salmuera y agua dulce o salobre. Lo anterior permite conocer la interacción entre las distintas zonas y acuíferos.

Los sondeos permiten obtener muestras de agua en profundidad, y realizar un mapeo litológico de la roca o sedimentos, y de esta forma poder tener una mejor correlación y calibración de los datos obtenidos mediante el perfilaje. Así se obtiene una descripción fisicoquímica de la salmuera (pH, temperatura y conductividad), como de la roca o sedimento que la contiene.

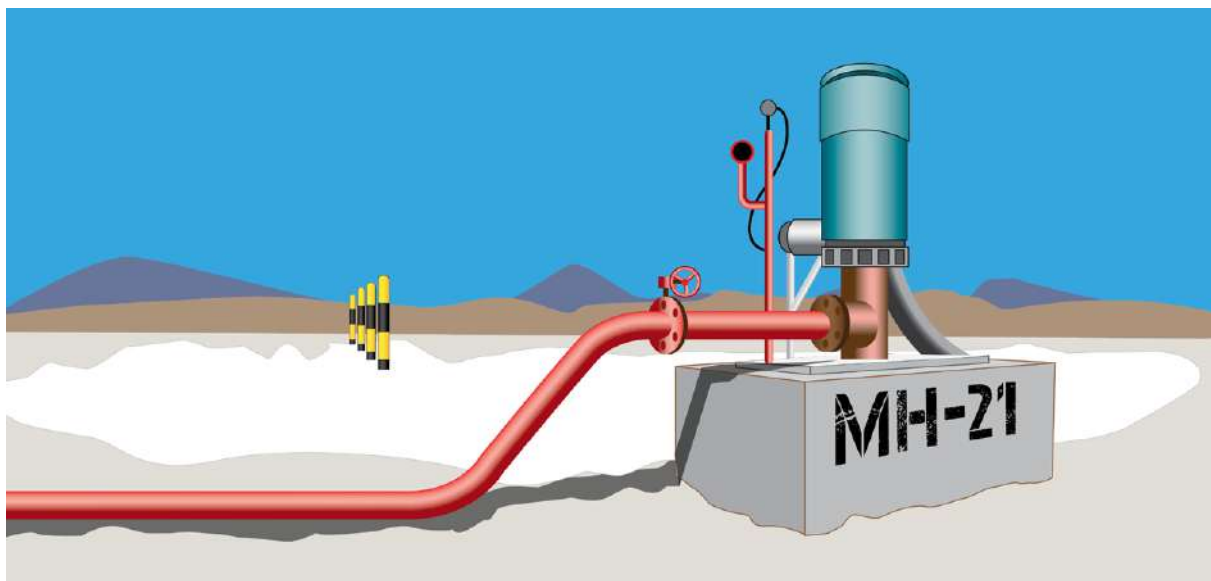
Cada pozo tiene una profundidad y un diámetro que dependen de las condiciones geológicas de la estratigrafía atravesada; y cuenta con un sistema de bombeo, cuyo caudal de extracción se adapta en función de la estacionalidad y del plan minero.

10 Independiente de lo cual, todo método de perforación deberá ser explicado en detalle, evaluando el riesgo ambiental asociado al salar.

11 En los procesos actuales, la salmuera que se reinyecta no posee la misma caracterización fisicoquímica que la extraída del salar, debido a que pasa por un proceso de evaporación solar, una sucesiva serie de pozas donde esa salmuera se concentra y luego es enviada al proceso en planta en donde se vuelve a alterar su química y se genera el descarte, por lo que no es igual en consistencia ni calidad que la salmuera extraída.

12 La caracterización fisicoquímica es relevante para evaluar, durante la etapa de predicción de impactos, los potenciales impactos sobre la flora y vegetación, dado que un cambio en la conductividad eléctrica pudiese salinizar el sistema y afectar la biota.

13 Si bien no existe normativa que obligue al titular a reinyectar los fluidos utilizados, es recomendable esta práctica ya que la reinyección colabora con la conservación del salar.



**FIGURA 5. Pozo de extracción de salmuera**

Fuente: elaboración propia

- **Pruebas de producción y reinyección**

Una vez terminada la perforación se realiza la prueba de producción, con la finalidad de conocer la capacidad de producir salmuera a partir de cada pozo, determinando y evaluando sus características químicas, para lo cual se debe medir el caudal y realizar análisis fisicoquímicos.

También se deben realizar pruebas en los pozos de reinyección con la finalidad de verificar su efectividad, lo cual se realiza bombeando flujos a diferentes caudales.

Una vez terminados los ensayos de producción se monta la red de transporte de salmuera, la cual está conformada por una serie de válvulas y conexiones a tuberías, además de las condiciones eléctricas; quedando así el pozo apto para iniciar la tarea de producción.

#### 1.4.4 Transporte, almacenamiento y manejo de salmueras y fluidos

La salmuera extraída de los pozos es trasladada a través de una red de impulsión, conformada por ductos o cañerías denominadas salmueroductos, hasta la poza<sup>14</sup> de traspaso. Desde ella es impulsada mediante otro sistema de bombeo hasta el sector de pozas de evaporación, en donde comienza el proceso de evaporación solar, que permitirá obtener una solución concentrada en litio y otras sustancias minerales, y como resultado de la separación, una combinación de sales del tipo de cloruro de potasio, sodio, magnesio, yeso entre otras.

Durante la evaporación solar las pozas son llenadas secuencialmente de salmuera fresca, de manera de optimizar su saturación y cristalización de las sales de halita, silvinita pobre y rica, carnalita de potasio, bischofita u otras. El traspaso de la salmuera

<sup>14</sup> También denominada pileta o piscina

1.

desde una poza a otra se realiza generalmente por medio de insertos de cañerías, en aquellos sectores en que la topografía del sector facilite el traspaso gravitacional y cuando no sea posible, se realiza por medio de un sistema de impulsión conformado por salmueroductos y bombas.

El tiempo de residencia en las pozas de evaporación dependerá de la tasa de evaporación y saturación de la salmuera, del resultado de dicho proceso precipitan las sales que serán cosechadas. La cosecha se inicia con el secado de las piscinas, mediante la evaporación de la fase líquida, y finaliza con el retiro de la capa salina. Cuando esta alcanza los niveles productivos es despachada a los acopios de sales o a los depósitos de descarte, según corresponda.

Por su parte, la salmuera concentrada en litio proveniente de la evaporación solar es bombeada a la planta dentro del área industrial, la cual se puede encontrar cerca o lejos del salar. Estas plantas se explicarán en mayor detalle en el [numeral 1.4.6](#) de esta Guía. Durante estos procesos se generan sales de descarte, las cuales son retornadas a la zona de pozas. En estas pozas, el agua continúa su proceso de evaporación y el agua no evaporada en algunas ocasiones puede ser recirculada. El residuo seco que se va depositando en el fondo de estas pozas, producto de la precipitación de los sólidos presente en los descartes, en la mayoría de los casos, no se retira durante toda la vida útil del proyecto.

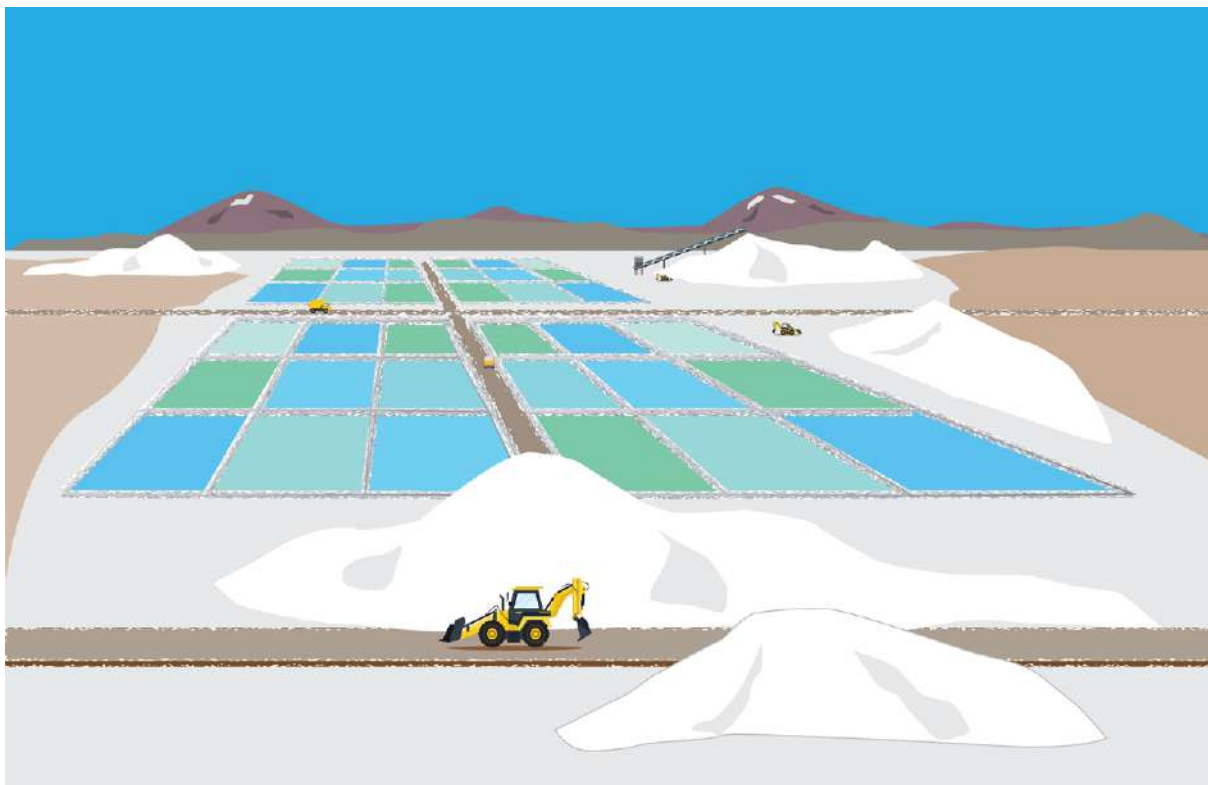
A continuación, se listan y describen las funciones de las pozas más empleadas en este tipo de proyectos, acorde a la denominación empleada en esta Guía:

- **Pozas de traspaso:** tienen como objetivo homogenizar la salmuera proveniente de los diferentes pozos, para posteriormente impulsarla al sector de pozas. Estas pueden recibir las salmueras desde el campo de

pozos, las de evaporación solar, las de descarte y las de litio, en la cual se recolectan todas las salmueras concentradas en litio.

- **Pozas de evaporación solar:** en ellas se lleva a cabo el proceso de evaporación solar, y se pueden subclasificar en distintos tipos, en función de los distintos tipos de sales que cristalizarán en ellas, por ejemplo, sales de halita, silvinita, carnalita u otras. Estas pozas comprenden extensas áreas, con una profundidad máxima promedio en su diseño de aproximadamente 3 m.
- **Pozas de descarte:** tienen por objetivo principal acumular las soluciones descartadas que se obtienen de los procesos de las plantas de procesamiento. Algunos de los descartes corresponden a carbonato de magnesio ( $MgCO_3$ ), hidróxido de magnesio ( $MgOH_2$ ) y carbonato de calcio ( $CaCO_3$ ).
- **Pozas de litio:** tienen como objetivo acumular la salmuera concentrada en litio proveniente del proceso de evaporación solar. A partir de este punto la salmuera es enviada, mediante bombeo, a la planta correspondiente para ser procesada.

A continuación, se representa la Figura 6 con las pozas de evaporación tipo:



**FIGURA 6. Pozas de evaporación**

Fuente: elaboración propia

#### 1.4.5 Acopio de sales

Durante el proceso de evaporación solar, producto de la saturación de la salmuera estas cristalizan de manera fraccionada, depositándose en ellas sales, las cuales se cosechan y envían a su respectivo depósito, denominados acopios de sales, que por lo general se ubican cercanos a las plantas de procesamiento, ya que son utilizados como insumos productivos.

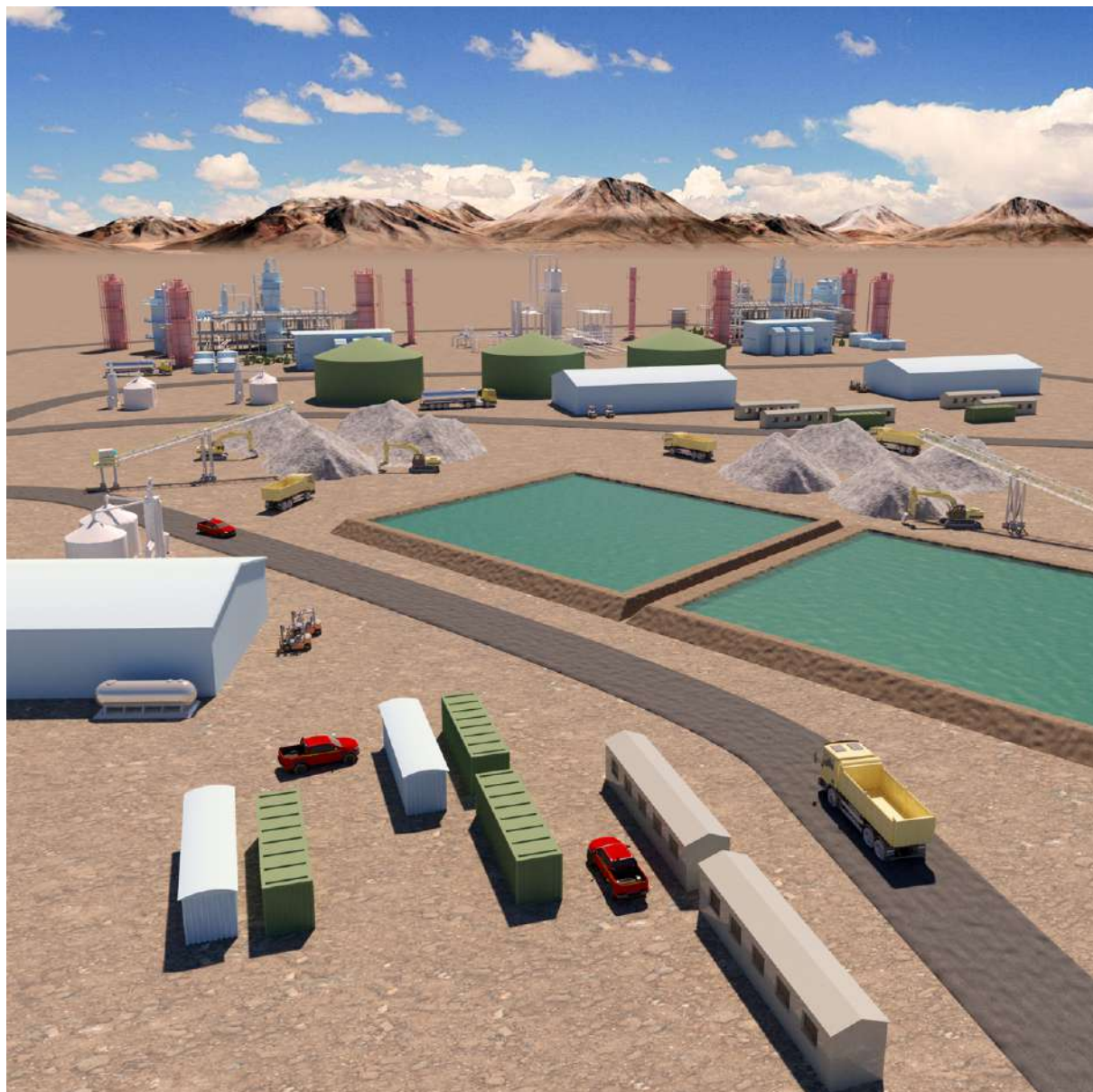
Las sales remanentes del proceso, tales como las sales de halita, son dispuestas en depósitos de sales de descartes, al igual que las otras sales de descartes obtenidas en las plantas de procesos tales como cloruro de calcio y taquidrita.

#### 1.4.6 Plantas de procesamiento

A continuación se entrega una descripción general de las principales plantas de procesamiento asociadas a este tipo de proyectos: plantas de carbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), plantas de hidróxido de litio ( $\text{LiOH}$ ) y plantas de cloruro de potasio ( $\text{KCl}$ ), sin perjuicio de que pueden existir otras plantas, como por ejemplo: plantas de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ), plantas de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ), para la descripción de las cuales se pueden emplear como referencia los descriptores entregados en la presente Guía.

A continuación la Figura 7 presenta una planta de procesamiento tipo:





**FIGURA 7. Plantas de proceso**

Fuente: elaboración propia

#### 1.4.6.1 Planta de carbonato de litio

El proceso para la obtención de carbonato de litio (ver Figura 8 presentada a continuación) se inicia con la recepción de las salmueras concentradas en litio. En la primera etapa se procede con la remoción o abatimiento de boro (B), para lo cual se puede emplear el proceso de extracción por solvente. Como resultado se obtiene una solución libre de boro y un solvente enriquecido en boro. La solución libre de boro es reenviada al área de purificación con el propósito de separar los componentes

remanentes y obtener una salmuera rica en cloruro de litio, de tal manera de permitir una eficiente conversión y posterior precipitación del carbonato de litio, removiendo para ello el calcio (Ca) o magnesio (Mg), según corresponda. Los minerales de la salmuera antes separados, que no son de interés, quedan en las distintas etapas del proceso donde se van almacenando en las pozas de descarte, mientras que la salmuera purificada es enviada a pozas de almacenamiento, para posteriormente ser enviadas al proceso de carbonatación.



FIGURA 8. Esquema general del proceso en la planta de carbonato de litio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ )

Fuente: elaboración propia

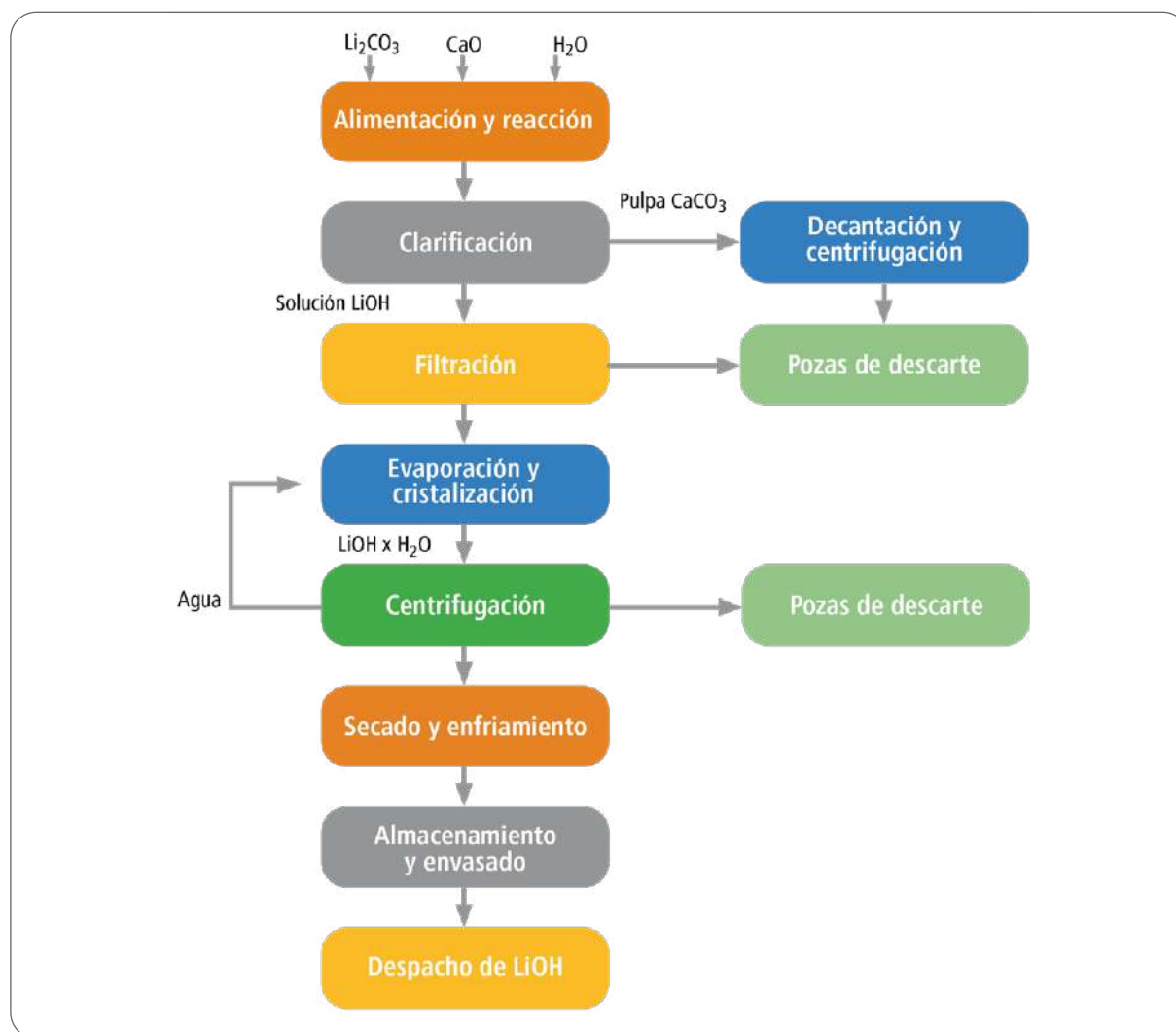
1.

Este proceso emplea la salmuera purificada, la cual es tratada hasta lograr la precipitación del carbonato de litio, mediante la incorporación de ceniza de soda.

Posteriormente, el producto es enviado a la etapa de lavado y filtrado, donde los sólidos obtenidos (carbonato de litio húmedo) son enviados a la etapa de secado y finalmente el producto seco es derivado al área de compactado, hasta que se encuentre en condiciones para su posterior envasado y despacho, dependiendo de las necesidades del mercado (en particular de la granulometría).

#### 1.4.6.2 Planta de hidróxido de litio

El carbonato de litio es la principal materia prima en la producción de hidróxido de litio, el cual, en algunas ocasiones (ver Figura 9 presentada a continuación) requiere pasar por la etapa de alimentación y reacción. En esta etapa se mezcla el carbonato de litio con una solución de cal apagada ( $\text{CaO}$  o cal viva más agua), y posteriormente es enviada al área de clarificación y filtración donde mediante la clarificación se obtiene la solución de hidróxido de litio y una pulpa de carbonato de calcio.



**FIGURA 9. Esquema general del proceso en la planta de hidróxido de litio (LiOH)**

Fuente: elaboración propia



La pulpa de carbonato de calcio es enviada a decantación y centrifugación, con la finalidad de recuperar la solución de hidróxido de litio y obtener un sólido decantado de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), con muy bajo contenido de litio. Posteriormente, la pulpa decantada de carbonato de calcio se deposita en una poza de descarte.

La solución de hidróxido de litio es filtrada, lo que permite eliminar cualquier traza de carbonato de calcio que pueda haber sido arrastrada, obteniendo una solución limpia, y evitando que la solución de hidróxido de litio lleve residuos a la etapa de evaporación. Los sólidos de descarte (carbonato de calcio) generados en el filtro de prensa serán trasladados a una poza de descarte.

Una vez obtenida la solución filtrada de hidróxido de litio, es conducida a la etapa de evaporación y cristalización, donde el agua se evapora para cristalizar el hidróxido de litio monohidratado ( $\text{LiOH} \times \text{H}_2\text{O}$ ). Luego se continúa al proceso de centrifugación, donde se separan los sólidos del líquido saturado en hidróxido de litio, eliminando las impurezas de cloruros y sulfatos. Si bien gran parte del líquido de centrifugación es reincorporado al evaporador, el resto es enviado a la poza de descarte de residuos líquidos, para evitar la acumulación de impurezas en la solución de hidróxido de litio.

El hidróxido de litio monohidratado proveniente de las centrífugas se seca para posteriormente ser enfriado. Una vez finalizado este proceso el hidróxido de litio obtenido se envasa y almacena para su posterior despacho.

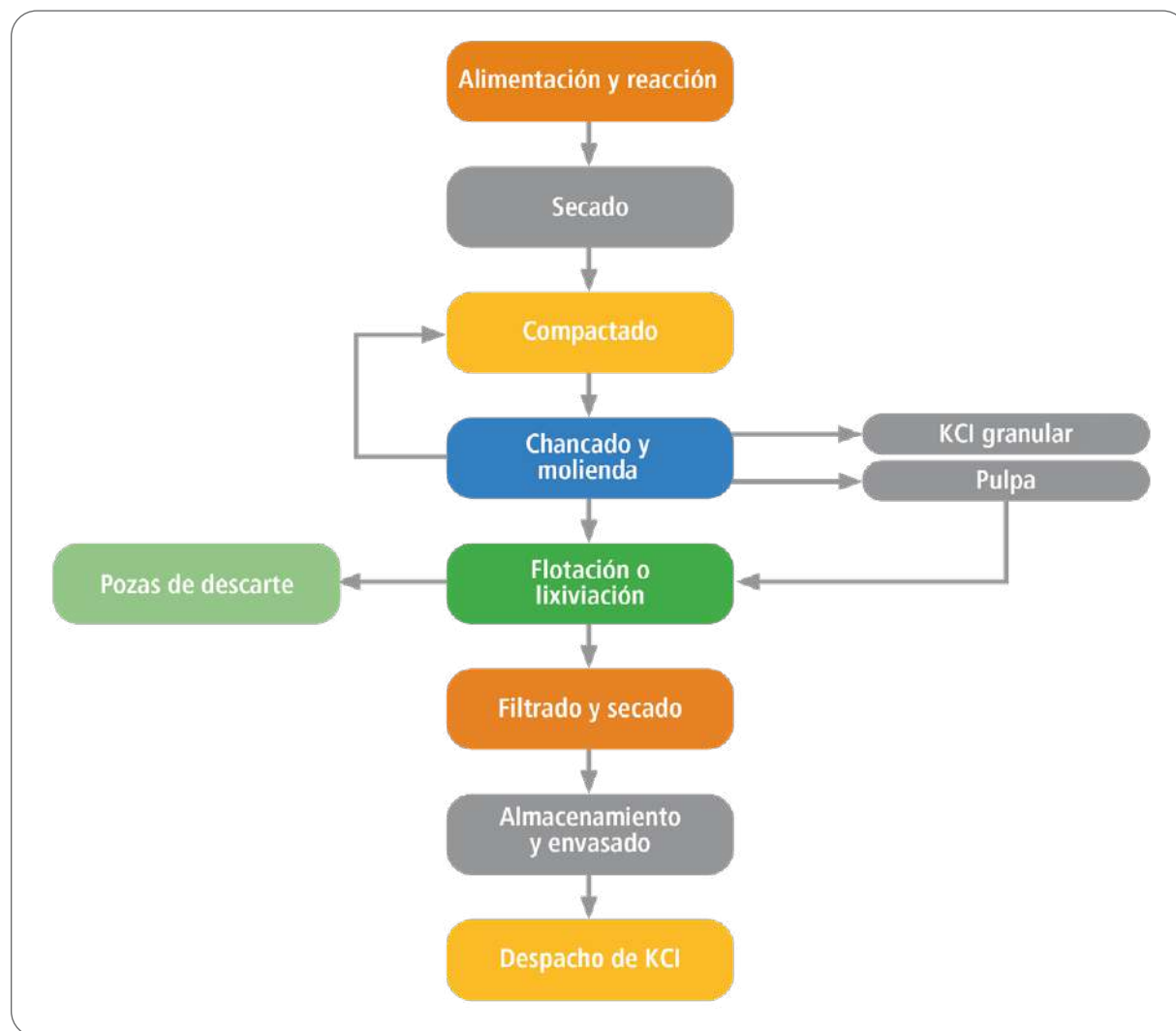
### 1.4.6.3 Planta de cloruro de potasio

El proceso para la obtención de cloruro de potasio (ver Figura 10 presentada a continuación) se inicia con el transporte de las sales de silvinita o cloruro de potasio húmedo, desde su acopio respectivo hasta la planta. En caso de corresponder, el cloruro de potasio húmedo pasa a la etapa de secado para disminuir su porcentaje de humedad, luego es transportado a la etapa de compactado, chancado y molienda, según corresponda. El bajo tamaño es recirculado hacia la etapa de compactación, mientras que el sobre tamaño es derivado al sistema de molienda, volviendo el producto al circuito con un diámetro adecuado a lo requerido para producir el cloruro de potasio granular<sup>15</sup>.

En algunos casos durante el chancado y molienda se obtiene, según el proceso utilizado, una pulpa, la cual se lleva a flotación o lixiviación. Los descartes de la flotación o lixiviación son enviados a pozas de descarte.

Una vez finalizada la flotación o lixiviación, la salmuera se filtra y seca, obteniendo como producto final cloruro de potasio que se acopia y envasa para su posterior despacho.

15 Es posible que el proceso finalice en esta etapa obteniendo cloruro de potasio granular.



**FIGURA 10. Esquema general del proceso en la planta de cloruro de potasio (KCl)**

Fuente: elaboración propia





## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 Identificación del titular

Se deben acompañar todos los antecedentes de la persona natural, así como aquellos que acrediten la existencia de la persona jurídica y su sociedad matriz si la hubiere y del poder de quien la representa, conforme a lo detallado en el Ordinario de la Dirección Ejecutiva (DE) N°180127, del 26 de enero de 2018, que imparte instrucciones sobre "Antecedentes legales necesarios para someter un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental al SEIA, sobre el cambio de titularidad y/o representante legal y para efectuar presentaciones al SEA", o el que lo actualice o reemplace. El citado documento está disponible en el Centro de Documentación del sitio *web* del SEA, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).

Todos los documentos deben ser legibles y encontrarse vigentes a la fecha de presentación al SEIA. Se entiende por documento vigente aquél cuya certificación no supere los seis meses de antigüedad. Cuando la fecha de constitución de la persona jurídica o del otorgamiento del poder sea inferior a seis meses, no será necesario acompañar antecedentes para acreditar la vigencia de ellos. En cuanto al representante de un órgano público, basta con acompañar una copia del acto de nombramiento.

### 2.2 Antecedentes generales

#### 2.2.1 Nombre del proyecto

Se debe indicar el nombre que identificará al proyecto en el SEIA. Se recomienda que en el nombre del proyecto se haga una alusión al objetivo del proyecto, por ejemplo, indicando, "Explotación de litio", "Planta de procesamiento de carbonato de litio", "Modificación de la planta de procesamiento de hidróxido de litio", "Ampliación de la planta de cloruro de potasio", "Explotación de litio", entre otros.

#### 2.2.2 Descripción breve del proyecto

Se debe realizar una breve descripción del proyecto, señalando a lo menos lo siguiente:

- Si corresponde a un proyecto nuevo.
- Si corresponde a una modificación<sup>16</sup> de proyecto:

<sup>16</sup> Ref. literal g) del artículo 2º, del Reglamento del SEIA

- Modificación de proyecto ejecutado, es decir, que habiendo iniciado su ejecución se encuentre en fase de construcción u operación, donde se propone la introducción de cambios. En tal caso podrán encontrarse: proyectos que nunca se han presentado al SEIA o proyecto original con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable.
- Modificación de proyecto no ejecutado, es decir, que no ha iniciado su ejecución, pero que tiene RCA favorable.
- Si contempla exploración y prospección<sup>17</sup> o solo explotación.
- Indicar el área o polígono desde donde se realizará la explotación de salmuera, así como la cantidad de pozos de producción y reinyección, en caso de contemplar, y el caudal total de extracción de salmuera (l/s).
- Indicar qué productos de litio y otras sustancias químicas o compuestos se va a explotar desde la salmuera, incluyendo no solo de litio o de sales principales, también aquellos de sales o minerales secundarios como boro, magnesio u otros; señalando la capacidad de producción en (t/año) de las plantas procesadoras, en caso de corresponder.
- Su localización a nivel local, comunal, provincial y regional, tanto del campo de pozos como de las plantas de proceso en caso de contemplar.
- La vida útil del proyecto o actividad en años y meses, según corresponda.

Es importante tener presente que, en caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental recaerá sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque en la evaluación de impacto ambiental se deba

considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes (acorde a lo señalado en el artículo 11 ter de la Ley N°19.300 y artículo 12 inciso 2° del Reglamento del SEIA).

Para todos los casos, sea un proyecto nuevo o una modificación, se recomienda, cuando corresponda, considerar los eventuales impactos acumulativos asociados a las actividades existentes (cuenten o no con RCA) y proyectadas que cuenten con RCA vigente, lo anterior independiente de si la vía de ingreso corresponda a una DIA o EIA.

### 2.2.3 Objetivo general del proyecto

En la identificación del objetivo del proyecto debe considerarse el propósito esencial de este. En el caso de este tipo de proyectos el objetivo es la explotación de salmuera para la obtención de sales de litio, por lo que se debe especificar qué productos de litio se van a explotar, tales como: carbonato de litio o hidróxido de litio; y qué otras sustancias minerales tales como cloruro de potasio, sulfato de sulfato de potasio ( $K_2SO_4$ ) y sales de boro; así como sales intermedias, tales como silvinitas y carnalitas. En consecuencia, se debe indicar el caudal de extracción de salmuera (l/s) y la capacidad de producción (t/año) de la planta procesadora, según corresponda.

### 2.2.4 Tipología del proyecto según el artículo 3° del Reglamento del SEIA

Se debe indicar la tipología del proyecto, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones, de acuerdo con artículo 3° del Reglamento del SEIA. En el caso de esta Guía corresponde a la tipología del literal i.1) de dicho artículo:

<sup>17</sup> Lo anterior, independiente de que la exploración y prospección no formen parte del alcance de esta Guía.

*“Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción de áridos, turba o gredas”.*

Literal i.1) *“Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes)”.*

Además, en la DIA o EIA, el titular debe indicar si a alguna de las partes, obras o acciones del proyecto le aplican otras tipologías contenidas en el mencionado artículo 3° del Reglamento del SEIA. Por ejemplo, otras tipologías potencialmente aplicables son:

- Literal i.2), cuando se contemplen prospecciones mineras en 40 o más plataformas, tratándose de las regiones de Arica y Parinacota a la Región de Coquimbo, o 20 o más plataformas tratándose de las regiones de Valparaíso a la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, incluida la Región Metropolitana.
- Literal i.3), cuando se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio.
- Literal j), cuando se contemplen ductos análogos (canales o tuberías) destinados al transporte de sustancias o residuos, que unen centros de producción, almacenamiento, tratamiento o disposición, con centros de similares características.
- Literal k.1), cuando se contemplen instalaciones fabriles cuya potencia instalada sea igual o superior a 2.000 KVA.

- Literal p), cuando se contemple ejecutar obras, programas o actividades en un área colocada bajo protección oficial.

Para el caso de la exploración de litio y sus compuestos no existen tipologías asociadas a esta actividad, en general este tipo de proyecto ingresan al SEIA cuando se encuentran emplazados en áreas colocadas bajo protección oficial acorde a lo establecido en el literal p), o cuando en la exploración se realizan prospecciones acordes a lo establecido en el literal i.2), ambos señalados con anterioridad.

## 2.2.5 Monto de inversión del proyecto

Es necesario indicar el monto de inversión estimado, expresado en dólares estadounidenses (USD). Si se trata de una modificación de proyecto, el monto de inversión debe estar referido exclusivamente al monto asociado a la citada modificación.

## 2.2.6 Vida útil del proyecto

Se debe indicar un período específico estimado en años o meses, en el que se contemple ejecutar el proyecto en sus diferentes fases, considerando sus partes, obras y acciones, así como los períodos de puesta en marcha, si corresponde.

## 2.2.7 Desarrollo del proyecto en etapas

Atendido lo dispuesto en el artículo 11 bis de la Ley N°19.300 y en el artículo 14 del Reglamento del SEIA, cuando el titular señale que su proyecto corresponde a uno cuya ejecución se realizará por etapas, deberá así acreditarlo. Para ello debe incluir una descripción somera de tales etapas, su objetivo y las razones o circunstancias de las cuales dependen, así como las obras o acciones asociadas y su duración estimada.



## 2.3 Localización y superficie del proyecto

### 2.3.1 Localización político-administrativa

Es necesario indicar la localización político-administrativa del proyecto a nivel regional, provincial y comunal.

### 2.3.2 Representación cartográfica

La georreferenciación del proyecto, incluyendo sus partes, obras y acciones, y las de sus áreas de influencia<sup>18</sup>, se puede realizar indistintamente tanto en el sistema de coordenadas UTM como geográficas, siendo requisito la utilización del Datum SIRGAS<sup>19</sup> o el Datum WGS84 y en el caso de las coordenadas UTM, la utilización de los husos correspondientes al territorio nacional<sup>20</sup>.

En la representación cartográfica se debe indicar la siguiente información: escala, leyenda, norte geográfico, simbología, grilla de referencia indicando coordenadas, fuente de información y datos geodésicos.

Los archivos que acompañan la descripción del proyecto deben ser preferentemente en formato shp (*shape*), formato compatible con la mayoría de las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), sin perjuicio que adicionalmente se presenten en formatos dwg, dxf (*auto cad*), kml o kmz (*google earth*). Cabe destacar que la información cartográfica en formato pdf, jpg u otros representan imágenes que, si bien son de fácil visualización, no constituyen información adecuada

para evaluar por sí sola la dimensión espacial de los atributos del territorio que estas representan. Se recomienda utilizar cartas bases obtenidas de la cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar, seguidas de otras fuentes oficiales acorde a lo que se desee representar.

#### a.1. Representación del proyecto en relación con comunas y regiones

Es necesario considerar la representación cartográfica a escala tal que permita identificar el emplazamiento del proyecto, incluyendo sus límites, dentro del área de la comuna y la región.

#### a.2. Representación a escala del proyecto o representación de las partes y obras del proyecto

Se entiende por emplazamiento del proyecto al polígono que agrupa y envuelve a un conjunto de partes y obras donde se realizan determinadas acciones del proyecto. Los proyectos pueden describirse identificando más de un emplazamiento cuando existan partes, obras o acciones que distan físicamente unas de otras.

Por ejemplo, en el caso de un proyecto de explotación de litio y otras sustancias minerales, las partes u obras que la componen generalmente están distantes entre sí, como es el caso de la distancia entre los campos de pozos, las pozas de evaporación y las plantas de procesamiento. La descripción del

18 Hay que considerar que existe un área de influencia por cada elemento objeto de protección del SEIA, los cuales son individualizados en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

19 Oficio N°771, de 2009, del Ministerio de Bienes Nacionales, Adopción de Sistema de Referencia Geodésico Único

20 Los husos correspondientes son: 18 y 19 en territorio continental; 12, 13 y 17 en el territorio insular, islas de Pascua, Salas y Gómez y Juan Fernández, respectivamente

proyecto debe hacerse vinculando cada parte, obra, acción, insumo, efluentes residuo o emisión, entre otros, a un emplazamiento específico. De ser así, el titular podrá identificar más de un emplazamiento o localización, indicando respecto de cada uno, al menos lo siguiente:

- Nombre del emplazamiento.
- Plano georreferenciado de la ubicación de las partes y obras del proyecto (plano de planta o *layout*), en relación su cuenca hidrográfica.
- Coordenadas del punto representativo de la localización del proyecto y de cada uno de los polígonos que envuelve el emplazamiento.
- Superficie del emplazamiento.

En el caso de que no sea posible definir la localización detallada de una parte, obra o acción del proyecto o actividad, el titular deberá definir un polígono indicando el área de intervención máxima y evaluar los impactos considerando la condición ambiental más desfavorable<sup>21</sup>. Esta deberá incluir todos aquellos elementos existentes en el territorio que permitan contextualizar al proyecto dentro del territorio con la finalidad de evaluar las interacciones con los componentes ambientales que son objeto de protección para efectos del SEIA.

### a.3. Representación del proyecto en relación con los caminos de accesos

Se deben identificar los caminos de acceso al proyecto y entregar su representación cartográfica y detalle de coordenadas de acuerdo con las cartas camineras de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP), que considera las categorías: ruta internacional, ruta nacional, caminos principales, caminos secundarios, las que

están disponibles en su sitio web, [www.mop.cl](http://www.mop.cl). Del mismo modo, se deben incluir otros caminos existentes, así como aquellos de nueva construcción que se requieran habilitar para acceder a las partes y obras del proyecto.

### 2.3.3 Superficie del proyecto

Se debe indicar la superficie total en hectáreas (ha) o metros cuadrados (m<sup>2</sup>) que se contempla para la ejecución del proyecto, considerando el o los emplazamientos de las partes y obras, para lo cual se debe indicar la superficie de dichos emplazamientos.

### 2.3.4 Justificación de su localización

Se deben indicar las razones que justifican o determinan la localización del proyecto. En general, en los proyectos de explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares o lagunas salinas está determinado por los recursos o reservas minerales disponibles en los cuales se cuenten con los derechos para su explotación, salares ubicados entre las regiones de Arica y Parinacota hasta Atacama. El emplazamiento del campo de pozos también se determina en función de ciertas condiciones climáticas que permitan la evaporación solar durante todo el año, tales como: alta radiación solar, baja humedad relativa del aire, alta velocidad del viento y variaciones en la temperatura.

Por su parte la localización de las plantas de proceso, dependen de la disponibilidad de territorios cercanos a la explotación, así como la cercanía a los destinatarios o vías de salida de los productos, por ejemplo, conexiones carreteras o vías de embarque.

21 Ref. artículos 18 y 19, del Reglamento del SEIA

## 2.4 Partes y obras del proyecto

Los proyectos de explotación y procesamiento de salmueras de litio y otras sustancias minerales tienen la posibilidad de abordarse en diferentes etapas, las cuales pueden incluir la perforación de pozos, construcción de pozas, o la construcción de plantas de procesamiento desde las cuales se despachan los productos (carbonato de litio e hidróxido de litio, así como otras sustancias minerales). A continuación se identifican y detallan las principales partes y obras de este tipo de proyectos, donde será responsabilidad del titular identificar aquellas que su proyecto involucra<sup>22</sup>.

### Partes y obras temporales y permanentes<sup>23</sup>

Generalmente, los proyectos requieren habilitar ciertas partes y obras exclusivamente para satisfacer o dar apoyo a las actividades propias de la fase de construcción de este. Dichas partes y obras son usualmente de carácter temporal, es decir, normalmente son deshabilitadas o cerradas al final de dicha fase constructiva. Sin embargo, dependiendo del proyecto, algunas partes u obras podrían ser usadas tanto en la fase de construcción como de operación, por ejemplo, en el caso particular de este tipo de proyectos las plataformas de perforación, tratándose en este caso de partes u obras permanentes. En cualquier caso, el titular debe indicar para cada parte y obra si estas son de carácter temporal o permanente, y la fase asociada de construcción u operación.

A continuación se presenta el listado de partes y obras que, por lo general, comprenden este tipo de proyecto.

- a. Caminos de accesos temporales y permanentes.
- b. Cierre perimetral.
- c. Talleres de mantención de equipos, maquinarias y vehículos.
- d. Campamentos, instalaciones para el hospedaje y habitabilidad de los trabajadores.
- e. Recintos o bodegas asociados al manejo de insumos.
- f. Instalaciones para el manejo de residuos.
- g. Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de procesos.
- h. Instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso.
- i. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.
- j. Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.
- k. Plataforma de perforación.
- l. Estaciones de meteorología.
- m. Otras partes y obras.

22 Ref. literal c.5) del artículo 18 y literal a.5) del artículo 19, del Reglamento del SEIA

23 Son aquellas que se construyen o habilitan durante la construcción para ser empleadas durante esa fase y permanecen para ser utilizadas durante la fase de operación.

## Partes y obras permanentes<sup>24</sup>

A continuación se presenta el listado de partes y obras permanentes de este tipo de proyecto.

- a. Campo de pozos.
- b. Pozas, piscinas o piletas.
- c. Depósitos o sitios de acopio de sales.
- d. Red de transporte y bombeo de fluidos.
- e. Plantas de procesamiento.
- f. Salas de operación y control.
- g. Instalaciones para servicios y administración.
- h. Pozos de observación.

A continuación se presentan los ítems y descriptores para cada una de las partes y obras identificadas anteriormente:

### 2.4.1 Descripción de las partes y obras temporales y permanentes

#### a. Caminos de accesos temporales y permanentes

Los caminos de accesos son los necesarios de construir o habilitar con el fin de acceder a las partes, obras y actividades del proyecto, permitiendo el tránsito de vehículos al interior del emplazamiento del proyecto y el transporte de mano de obra, residuos, insumos y productos fuera del área de emplazamiento de este. Cada camino se debe describir según lo siguiente:

- Nombre.
- Longitud total del tramo (m).
- Ancho de la calzada y berma<sup>25</sup>. Perfil del camino en el cual se identifique la berma para disposición de maquinarias y equipos en ambos sentidos, según corresponda, incluyendo pretilas, y pendientes.
- Representación georreferenciada del trazado del camino, identificando origen y destino.
- Tipo de material de la carpeta de rodado (existente y proyectado): hormigón, asfalto, ripio, tratamiento con estabilizante (por ejemplo: bischofita), suelo natural, otro.
- Sistema perimetral de desvío de aguas lluvias, acorde a los descriptores señalados en la [letra j\) del numeral 2.4.1.](#)
- Camino nuevo o existente. De tratarse de un camino público existente, debe identificarse con precisión el rol que tenga asignado, y el tramo en el cual sufrirá modificaciones, en caso de corresponder.
- Temporalidad de la obra: camino temporal o permanente.

Los caminos temporales o no permanentes corresponden a aquellos que permiten realizar las actividades de la fase de construcción y los caminos permanentes son aquellos que permanecen durante la fase de operación.

Es necesario indicar si para el emplazamiento de los caminos se consideran atravesos de cauces. De ser así, para cada atraveso se debe indicar, lo siguiente:

<sup>24</sup> Son aquellas que se construyen o habilitan durante la construcción para ser empleadas solo en la fase de operación.

<sup>25</sup> El camino puede representarse como una franja de ancho superior al de la calzada, con el objetivo de poder hacer modificaciones menores al trazado previsto, siempre y cuando queden dentro de dicha franja.

- Nombre y georreferenciación del cauce natural o artificial basado en cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (estero, corriente o curso de agua temporal o permanente).
- Identificación de las obras de arte tipo y si estas se ubican o no en el cauce.
- Características técnicas del cruce o atravesio: alto, ancho, largo, entre otras.
- Caudal de diseño de la obra de cruce o atravesio, justificado de acuerdo con la escurrentía de superficie del punto de emplazamiento de la obra.
- Consideraciones de diseño y seguridad de la obra de cruce o atravesio.
- Figura de la sección transversal descriptiva de las partes de la obra en relación con los caminos que atraviesan cauces.

En el caso de atravesios de cauces, si las obras consideran la modificación del cauce y cumplen con lo señalado en la Resolución DGA N°135, del 31 de enero de 2020, que determina las obras que deben ser aprobadas por dicho servicio acorde a lo establecido en el artículo 41 del Código de Aguas, se requiere presentar el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA. Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014a).

Por otra parte, si las obras asociadas a atravesios de cauces contemplan la regularización o defensa del cauce natural, y cumple con lo señalado en la Resolución DGA N°135 antes identificada, se

requiere presentar el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA. Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014b).

### b. Cierre perimetral

Con la finalidad de restringir el acceso a las instalaciones del proyecto, ya sea de personas no autorizadas como de fauna silvestre, puede ser necesario la construcción o habilitación de un cierre perimetral, en cuyo caso debe describir:

- Ubicación georreferenciada del trazado del cerco.
- Descripción del tipo de cierre: materialidad de postes y mallas, indicando profundidad de las cimentaciones, puertas y uniones en vías de acceso.
- Longitud y altura (m).
- Diseño para evitar el ingreso de fauna silvestre, en caso de requerir.
- Temporalidad de la instalación<sup>26</sup>.

### c. Taller de mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos

Corresponde a las áreas donde se realiza la mantención de los equipos, maquinarias y vehículos utilizados principalmente durante la fase de construcción, aunque también pueden ser utilizados en la fase operativa del proyecto. Los cuales se deben describir según lo siguiente:

26. Señalando si es de tipo temporal o permanente

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie del recinto ( $m^2$ ).
- Tipo de edificación: galpón, techumbre o instalación al aire libre.
- Materialidad de la edificación.
- Obra para el manejo de los efluentes de lavado, por ejemplo: con suelo impermeabilizado, canaletas, y sistema de tratamiento y eliminación como estanque para separación de sólidos, agua y aceite y, obras para su evacuación.
- Instalación de acopio temporal o manejo de residuos al interior del taller.
- Temporalidad de la instalación.

#### d. Campamentos, instalación para el hospedaje y habitabilidad de los trabajadores

Corresponde al recinto destinado a proporcionar el hospedaje y habitabilidad para las personas que conforman la mano de obra que trabaja, utilizados principalmente durante la fase de construcción, aunque también pueden ser utilizados en la fase operativa del proyecto. Estos se deben describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie del recinto ( $m^2$ ).
- Materialidad y estructura de las instalaciones.
- Superficie de la edificación habitable ( $m^2$ ).
- Capacidad de hospedaje en número de camas.
- Capacidad en número de personas.
- Temporalidad de la instalación.

En el caso de que no se considere campamento o alojamiento de los trabajadores en las instalaciones del proyecto, se debe indicar dónde se hospedarán o la procedencia diaria de la mano de obra. Lo anterior, con la finalidad de descartar los ECC del literal c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

#### e. Recintos o bodegas asociados al manejo de insumos

Se deben identificar y describir las instalaciones de almacenamiento de insumos, como sustancias químicas para el funcionamiento de las plantas de procesamiento, combustibles, áridos, hormigones, insumos para la perforación, entre otros. En determinados casos podrían requerirse de varios lugares destinados a estos fines, por lo que el titular debe identificar y describir cada lugar según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie ( $m^2$ ).
- Destino o uso, precisando los insumos a almacenar. En caso de almacenar sustancias peligrosas se debe identificar e indicar sus características de peligrosidad y adjuntar la Hoja de Dato Seguridad respectiva.
- Capacidad máxima de almacenamiento<sup>27</sup> (kg,  $m^3$ , t).
- Características constructivas y diseño: dimensiones, materialidad, tipo de cierre perimetral, cubierta o techumbre, piso, acorde a las condiciones técnicas específicas señaladas en la normativa aplicable según corresponda a la cantidad y tipo de insumos a almacenar.
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> La capacidad se refiere a la cantidad máxima que se puede almacenar en función del diseño de la instalación, tanto para insumos como para residuos, y no a cuántos residuos o insumos se van a almacenar efectivamente.

<sup>28</sup> Refiriéndose a si se trata de instalaciones fijas o móviles

Para todos los insumos se debe acreditar su procedencia autorizada; para el caso de los áridos, los proveedores deberán presentar los permisos correspondientes para su explotación otorgados por la municipalidad y Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) respectiva, o la RCA en caso de corresponder.

Debe considerarse que el almacenamiento de combustibles líquidos (sustancia peligrosa) está regulado por la normativa sectorial de competencia de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC), y que si bien no constituye normativa ambiental, el proyecto debe considerar todas las medidas de diseño o de prevención de riesgos que permitan controlar la eventual afectación de componentes ambientales que son objeto de protección para efectos del SEIA.

Se hace presente que a las instalaciones o bodegas para el almacenamiento de sustancias peligrosas le es aplicable el Decreto Supremo N°43, de 2015, del Ministerio de Salud, Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, o el que lo reemplace; por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar su forma de cumplimiento.

## f. Instalaciones para el manejo de residuos

### f.1 Instalaciones para el almacenamiento de residuos no peligrosos

Para cada una de estas instalaciones se deben indicar las fases en la que serán empleadas, además de lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Capacidad máxima de almacenamiento o acopio (kg, m<sup>3</sup>, t).
- Destino o uso, precisando el tipo de residuos a almacenar.

- Características constructivas y de diseño de la instalación de almacenamiento: dimensiones, pretilas, materialidad, cierre perimetral, abierto o con techo o cubierta, piso, según corresponda.
- Descripción del sistema de lavado e higienización de los contenedores, en el caso de residuos que sufran descomposición.
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones.

Se hace presente que a las instalaciones o bodegas para el almacenamiento de residuos no peligrosos, incluyendo sólidos domiciliarios y asimilables, le es aplicable el PAS establecido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, se deben presentar los antecedentes para su otorgamiento en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

### f.2 Instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos

Se deben describir y especificar indicando para cada una lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Tipos de respel a almacenar: identificación y característica de peligrosidad.
- Capacidad máxima de almacenamiento (kg, t, m<sup>3</sup>).
- Características constructivas y diseño: dimensiones, pretilas, materialidad, tipo de cierre perimetral, cubierta o techumbre, sistema de control de acceso, piso y obra para el control de derrames.
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones.

Se hace presente que a las áreas o sitios destinados de almacenamiento de respel, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 142 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental



aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento.

### g. Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso

Se deben describir las instalaciones a utilizar para el almacenamiento y provisión de agua, incluyendo los acueductos y pozos de extracción en función de las demandas particulares del proyecto en cada una de sus fases, tales como: preparación de hormigón, perforación, humectación de caminos, plantas de procesamiento, entre otros.

Se debe señalar la forma en que se obtendrá el agua, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA en todas las fases del proyecto, cuyos ítems y descriptores se presentan en el [numeral 2.5.4](#) y [2.6.4](#), ambos en la letra a) de esta Guía, según corresponda.

En caso de corresponder, se debe caracterizar la extracción del recurso natural agua a extraer por el proyecto o actividad para satisfacer estas necesidades, en consistencia con lo que se indique en la sección "Extracción de recursos naturales" de la DIA o EIA en todas las fases del proyecto, cuyos ítems y descriptores se presentan en el [numeral 2.5.5](#) y [2.6.6](#) de esta Guía, según corresponda.

Respecto a la unidad para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso se debe señalar:

- Destino o uso del agua.
- Superficie asociada a las obras (m<sup>2</sup>).
- Indicar y describir todas las unidades que componen el sistema de provisión y almacenamiento (por ejemplo: estanques, filtros, mangueras, otros) y de

acondicionamiento en caso de corresponder, indicando la cantidad (nº), ubicación georreferenciada, dimensiones y capacidad.

- Elementos de impermeabilización y contención de derrames, si corresponde.
- *Layout* de la ubicación de los estanques juntos a los otros equipos.
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones.
- Si la extracción es realizada mediante pozos, incluir: su ubicación georreferenciada, diseño del pozo (diámetros de perforación y de sondajes en mm, así como materialidad por secciones) incluyendo un esquema en relación con el perfil litológico, identificación y descripción estructuras o dispositivos asociados al pozo y descripción del sistema de bombeo (nº de bombas, potencia unitaria en Hp y caudal máximo de bombeo unitario en l/s).

Además, si el proyecto considera obras de conducción (acueductos), se deben señalar y describir de acuerdo con lo siguiente, según corresponda:

- Tipo de obras de conducción y caudal de diseño del sistema (m<sup>3</sup>/día).
- Cantidad y capacidad de piscinas de emergencia.
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones.

Se hace presente que en caso de que las obras intervengan algún cuerpo de agua que cuente con especies hidrobiológicas que puedan ser afectadas, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 119 del Reglamento del SEIA, *Permiso para realizar pesca de investigación*.

Además, para las obras de conducción se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA, en función del



caudal de diseño de la obra, acorde a lo establecido en el artículo 294 del Código de Aguas.

Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento de acuerdo con lo establecido en dicho(s) artículo(s). Para el PAS establecido en el artículo 155, debe considerarse lo dispuesto en la Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014c), y para el PAS establecido en el artículo 119, se puede emplear lo señalado en la guía metodológica para solicitar este permiso para proyectos sometidos al SEIA, disponible en el portal de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca).

#### **h. Instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso**

Respecto a las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso, se debe describir según se presenta a continuación:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Tipo de manejo o tratamiento.
- Capacidad o caudal de diseño de los sistemas (m<sup>3</sup>/día).
- Diagrama del proceso del manejo o tratamiento, indicando dimensiones y características de las unidades, según corresponda.

#### **i. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas**

Se refiere a las obras requeridas para el manejo de las aguas servidas generadas por los trabajadores, que se habiliten para la recolección, tratamiento y transporte, y aquellas para la eliminación, que son generadas durante todas las fases del proyecto.

En caso de que exista factibilidad de conexión a la red de alcantarillado público, se debe identificar la empresa sanitaria prestadora acreditando el respectivo certificado de factibilidad del servicio de alcantarillado. Si el área de emplazamiento del proyecto no cuenta con alcantarillado público, se debe contemplar una obra o instalación particular, y describir de acuerdo con lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Identificación del tipo de obra para el manejo, eliminación o retiro de aguas servidas como fosa séptica con cámara filtrante de contacto o absorbente, planta de tratamiento modular o compacta, planta de tratamiento convencional de lodos activados con drenes filtrantes, otro sistema (especificar).
- Dimensiones de la obra o instalación: largo, ancho, alto (m).
- Capacidad o caudal de diseño del sistema de tratamiento (m<sup>3</sup>/día).
- Tipo de tratamiento: físico, químico o biológico.
- Indicar y describir mediante un diagrama del proceso y representación gráfica (plano o esquema), las dimensiones y características de sus unidades componentes como todas las subunidades que componen la instalación de manejo de aguas servidas, por ejemplo, planta elevadora, separador de sólidos gruesos (pozo de gruesos, cámara de rejillas), separador de grasas y aceites, desarenador, cámara sedimentación primaria y secundaria, ecualizador, cámara de aireación o aireador, sistemas de manejo de lodos (digestor y deshidratación), cámara de desinfección de las aguas tratadas (cloración, UV, ozono, otro), cámara de muestreo y obra para la descarga o retiro del efluente, instrumentación y control, entre otras.

- Sistemas de control de olores, en caso de corresponder.
- Identificación de obras perimetrales (cerco, pantalla vegetal, otras).
- Temporalidad y movilidad de las instalaciones.

Cabe tener presente que a la obra o instalación destinada a la evacuación, tratamiento y disposición final de aguas servidas le es aplicable el PAS establecido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo.

Asimismo, en el caso de que se consideren instalaciones diseñadas para el manejo de lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 126 del Reglamento del SEIA. En caso de que aplique, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento.

#### j. Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie

Con el objetivo de evitar que el agua de la escorrentía de superficie que fluye naturalmente hacia el emplazamiento de las partes, obras o acciones del proyecto, entre en contacto con dichas instalaciones, pudiendo modificar su calidad, se puede requerir la implementación de obras para su recolección, conducción y evacuación, las

cuales se ubican normalmente en el contorno o perímetro de las partes u obras. Este tipo de obras se emplean tanto para desviar aguas no contactadas (principalmente aguas lluvias), como para desviar aguas contactadas<sup>29</sup>, todas las cuales se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Representación cartográfica georreferenciada del trazado de las obras dentro de la cuenca hidrográfica identificando la (s) cuenca (s) aportante (s) (marcando el área en km<sup>2</sup>) y las quebradas que la conforman, con sus respectivas pendientes y direcciones de flujo.
- En caso de que la construcción de las obras sea por etapas, deberá especificarlo en el cronograma de la fase de construcción.
- Ubicación georreferenciada del punto de descarga del agua de escorrentía y obra de asociada, en caso de corresponder, por ejemplo, zanja de infiltración.
- Características de diseño:
  - Tipo de obra de desvío, generalmente cunetas, zanjas o canales perimetrales.
  - Dimensiones unitarias en función de la geometría de diseño: por ejemplo, para una canal trapezoidal se debe señalar; ancho basal (m), ancho coronamiento (m), altura de agua (m), revancha (m).
  - Extensión o largo de cada una de las obras (m, km), en consistencia con el trazado georreferenciado.
  - Superficie de cada una de las obras y del conjunto por tipo de obra (m<sup>2</sup>, ha).
  - Capacidad de conducción de agua de la obra: caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s), adjuntando

<sup>29</sup> Por ejemplo, aquellas aguas lluvias o de escorrentía natural que escurren sobre superficies de pozas y sitios de acopios de sales alterando su calidad.

la respectiva memoria de cálculo que incluya variables como período de retorno T (años) de la cuenca aportante, intensidad media de lluvia expresada en mm/h y coeficiente de escorrentía asociado al período de retorno.

- Materialidad de las obras, indicando si serán con impermeabilización.
- Unidades asociadas, por ejemplo, piscinas de emergencia, plataformas de operación y unidades asociadas al mantenimiento, entre otras. En caso de piscinas, estas se debe describir acorde a lo señalado en el [numeral 2.4.2, letra b\)](#) de la presente Guía.
- Plano de planta (*layout*) de las obras de desvío y del sistema de manejo de aguas contactadas, que incluya las partes y obras principales de [numeral 2.4.2](#) de la presente Guía y plano de la sección transversal de las partes de cada tipo de obras.

Estas obras son de especial importancia para este tipo de proyectos, los cuales suelen ubicarse en el altiplano con regímenes pluviales y mixtos, y que topográficamente se podrían emplazar en medio de pendientes con probable arrastre de aguas y materiales.

Se hace presente que en caso de que los sistemas de escorrentías requieran de regularización de cauces que cumplan con lo señalado en la Resolución DGA N°135 antes identificada, se requerirá presentar el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA. Adicionalmente, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA, en función del caudal que transporte la obra de regularización o defensa, acorde a lo establecido en el artículo 294 del Código de Aguas.

Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectivas Guías PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014b y 2014c).

## k. Plataformas de perforación

En general, esta unidad tiene carácter de obra temporal, ya que es desinstalada para iniciar la fase de operación una vez que los pozos ya se encuentran acondicionados para extraer la salmuera o bien reinyectarla, aunque también puede tener el carácter de permanente cuando se requiere perforar durante la fase operativa, ante la probabilidad de pozos que deban ser reemplazados ya sea por su productividad o estabilidad. Al respecto se requiere describir de acuerdo con lo siguiente:

- Nombre o identificación de la plataforma o torre y de los pozos asociados.
- Nueva o existente.
- Ubicación georreferenciada, identificando los vértices de la plataforma<sup>30</sup>.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Materialidad y tipo de plataforma (por ejemplo: metálica y móvil, respectivamente).
- Unidades de apoyo e instalaciones que se emplazarán en la plataforma, tales como equipos empleados para las mediciones de los flujos entregados por el pozo y las variaciones de presión que se experimentan en el salar.

30 Si durante la evaluación ambiental no se conoce en detalle esta información, se debe considerar un *buffer* que contenga las eventuales modificaciones, con la finalidad de evaluar todos los componentes ambientales que se puedan ver eventualmente afectados en las superficies contenidas por dichos *buffers*.

- Impermeabilización del suelo: si se contempla o no. En el caso que se contemple indicar las características de la membrana impermeable y la superficie que abarcará.
- Cierre perimetral: si se contempla o no. En el caso que se contemple indicar longitud y su materialidad (malla acma, otros).
- Plano de planta (*layout*) con distribución de todas las partes y obras.

### k.1 Unidad de perforación

Se refiere al conjunto de estructuras, equipos y mecanismos, necesarios para realizar el trabajo de perforación. Al respecto se requiere:

- Indicar y describir todas las subunidades que componen la unidad de perforación, por ejemplo: trépano, motores generadores, válvulas de seguridad, sistemas de aire, hidráulico y de filtrado, entre otros, señalando sus principales funciones.
- Dimensiones: de la base y altura (m).
- Identificación de los equipos requeridos para el registro de los parámetros de la perforación.
- Diagrama del proceso, representación gráfica de la unidad y equipo (plano o esquema) y dimensiones (m).

### k.2. Piscina de almacenamiento de agua

Corresponde a un depósito que se construye, en algunos casos, para el almacenamiento de agua que se utiliza durante la actividad de perforación de pozos. Se debe describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Dimensiones: largo, ancho y profundidad o altura (m).

- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Capacidad de almacenamiento (l, m<sup>3</sup>).
- Sistema de impermeabilización basal y taludes.

### k.3 Unidad de manejo de lodos de perforación de pozos

Corresponde a un depósito que se construye para la disposición de sales, fluidos y lodos de la perforación de pozos. Se debe describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Dimensiones: largo, ancho y profundidad o altura (m).
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Capacidad de almacenamiento (m<sup>3</sup>).
- Sistema de impermeabilización basal y taludes.

## l. Estaciones de meteorología

Se deben describir las instalaciones meteorológicas señalando todas las unidades y equipos que las componen, tanto en términos de precipitación líquida y sólida, como en lo relativo a la evaporación desde el suelo y las zonas de vegas, bofedales y lagunas. Para lo anterior, la estación debe registrar a lo menos los siguientes parámetros:

- Temperatura (°C).
- Precipitación líquida y sólida (mm).
- Evaporación desde el suelo.
- Evapotranspiración.
- Humedad relativa.
- Radiación solar.
- Viento (dirección y velocidad).
- Presión atmosférica (a nivel de la estación).

### m. Otras partes y obras

Pueden contemplarse otras obras, estructuras o instalaciones adicionales no contempladas en los literales precedentes, tales como: casetas de vigilancia, porterías, centrales de calefacción, salas eléctricas, sala de compresores, sala de sistemas contra incendios, romanas de pesaje, tanques de combustibles, laboratorios de análisis, líneas de transmisión y subestaciones eléctricas<sup>31</sup>, entre otros. De ser así, es necesario identificarlas y describirlas, acorde a lo siguiente:

- Uso, actividades u operaciones asociadas.
- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>, ha).
- Número de edificios asociados.
- Materialidad y tipo de estructura.
- Temporalidad y movilidad de la instalación.

Se hace presente que a todas las partes y obras de tipo habitable tales como: edificaciones de servicios y administración, talleres, bodegas, edificaciones asociadas a subestaciones, casetas, porterías les es aplicable el PAS establecido en el artículo 160 del Reglamento del SEIA, para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones en el caso de que estas se emplacen fuera de los límites urbanos. Dado lo anterior, en la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. De ser así, se debe consultar la Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019d).

## 2.4.2 Descripción de las partes y obras permanentes

### a. Campo de pozos

Los pozos que conforman el campo de pozos pueden ir siendo relocalizados dentro del campo en función del plan minero<sup>32</sup> y una vez que se cuente con antecedentes empíricos del modelo hidrogeológico del salar. El campo de pozos se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- N° máximo de pozos que contempla el proyecto, identificando los existentes.
- Nombre o identificación del o de los pozos y de la plataforma a la que pertenece, en concordancia con la [letra k\) del numeral 2.4.1](#) de la presente Guía.
- Polígono<sup>33</sup> desde donde se producirá el bombeo y caudal máximo de extracción (l/s).
- Características de cada pozo:
  - Tipo o función: producción, reinyección o de servicio, en cuyo caso se debe especificar la función o servicio prestado.
  - Ubicación georreferenciada, en coherencia con el polígono de bombeo.
  - Profundidad promedio o rango de profundidad esperada (m).
  - Identificar qué unidades hidrogeológicas atraviesa el pozo, en cuáles está habilitado y si posee sello en el caso de atravesar otros acuíferos.

31 Para lo cual se recomienda consultar la correspondiente Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020b)

32 Si durante la evaluación no se conoce en detalle esta información, se debe considerar un *buffer* que contenga las eventuales modificaciones, con la finalidad de evaluar todos los componentes ambientales que se puedan ver eventualmente afectados en las superficies contenidas por dichos *buffers*.

33 Durante la evaluación ambiental es relevante conocer el polígono más desfavorable desde donde se producirá el máximo bombeo.

- Diseño de pozo en sus diferentes etapas, indicando diámetros de perforación y de habilitación de sondajes (pulgadas, mm), cantidad de tuberías y tipo de relleno del espacio anular y materialidad del pozo por secciones<sup>34</sup>, incluyendo un esquema en relación con el perfil litológico esperado.
- Otras estructuras o dispositivos asociados al pozo, por ejemplo, sistema de sellos.
- Sistema de bombeo:
  - Cantidad de bombas (nº).
  - Potencia unitaria (Hp).
  - Caudal máximo de bombeo unitario (l/s).
  - Diámetro de la tubería de bombeo hacia la poza de traspaso (pulgadas, mm).
- *Layout* y perfil desde el sistema de extracción hasta la poza de traspaso.

Adicionalmente, y dada la incertidumbre asociada a la estrategia productiva de este tipo de proyectos, la que se va acotando durante su ejecución una vez realizadas las pruebas de producción y reinyección en la fase constructiva, si durante la evaluación no se conocen con exactitud las características de uno o más pozos, tales como: su profundidad, caudales máximos, tipo o función (extracción o reinyección de salmuera), revestimiento, entre otras, se recomienda que durante el proceso de evaluación se comprometa la entrega de toda la información relevante a medida que se vaya generando. Para ello deberán seguirse las instrucciones que emanen de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y que sean aplicables al caso. Igualmente, el titular debe indicar durante la evaluación un plazo estimado para informar dichos antecedentes acorde a como se vayan generando en función del avance del proyecto.

Asimismo, si alguno de los pozos cambia de tipo o de uso durante la ejecución del proyecto, se debe informar dicho cambio a la SMA y evaluar si esta modificación representa un cambio de consideración del proyecto que deba ser sometida al SEIA de acuerdo con el [numeral 2.2.2](#) de esta Guía.

## b. Pozas, piscinas o piletas

Incluye las pozas, piscinas o piletas de: traspaso, que reciben las salmueras desde el campo de pozos; las de evaporación solar; las de descarte y el reservorio, en el cual se recolectan todas las salmueras concentradas en litio, en relación con todas las cuales se debe señalar lo siguiente:

- Identificación en función del tipo de salmuera o descarte a almacenar.
- Ubicación georreferenciada.
- Cantidad de pozas (nº) totales y por tipo.
- Parámetros de diseño de cada poza:
  - Dimensiones unitarias en función de la geometría de diseño: largo, ancho, profundidad (m) o diseño del talud.
  - Superficie de cada una y del conjunto (m<sup>2</sup>, ha).
  - Capacidad máxima de almacenamiento (m<sup>3</sup>) de cada poza y del total (m<sup>3</sup>).
- Tabla resumen de los parámetros de diseño.
- Figura del perfil de las pozas, por tipo.
- Descripción del sistema de recepción de la salmuera, incluyendo coordenadas, y sistema de conexión entre pozas.
- Identificación de las estructuras anexas que considera, indicando su función, dimensiones

34 Se debe presentar durante la evaluación una estratigrafía proyectada según el modelo conceptual.

y tipo de material. Tales como: diques o pretilas, taludes, rampas.

- Sistema de impermeabilización basal (por ejemplo, geomembranas<sup>35</sup>).
- Sistema de manejo de aguas contactadas, el cual se debe describir acorde a lo señalado en la [letra j\) numeral 2.4.1](#) de la presente Guía.
- Cierre perimetral: material y altura (m).
- Medidas de diseño que impidan la caída de fauna en su interior.
- *Layout* de la distribución del sistema de pozas, con sus redes de transporte de fluido, incluyendo las recirculaciones.

### c. Depósitos o sitios de acopio de sales

Corresponde a las áreas, sitios, u obras, por ejemplo, depósitos, para acopiar las sales de descarte (tales como halita, cloruro de calcio y taquidrita) y acopios de sales que serán posteriormente procesadas (tales como silvinita y carnalita). Al respecto, se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación del depósito en función del tipo de sales a acopiar, origen o uso.
- Ubicación georreferenciada del depósito (incluyendo todos sus vértices).
- Cantidad de depósitos (nº) totales y por tipo de sales.
- Parámetros de diseño estimados al término de su vida útil:
  - Dimensiones unitarias del depósito en función de la geometría de diseño: largo, ancho, altura máxima promedio (m) y ángulo de talud.

- Superficie de cada uno de los acopios y del conjunto por tipo (m<sup>2</sup>, ha).

- Capacidad máxima de almacenamiento (m<sup>3</sup>) de cada depósito y total por tipo.
  - Tabla resumen de los parámetros de diseño.
  - Figura del perfil de los depósitos, por tipo.
- Método de cosecha, transporte y vaciado de las sales en cada depósito, para cada tipo de sales.
  - Sistema de manejo de aguas contactadas y no contactadas, el cual se debe describir acorde a lo señalado en la [letra j\) numeral 2.4.1](#) de la presente Guía.
  - Identificación de las estructuras anexas que considera, indicando su función, dimensiones y tipo de material; tales como: diques o pretilas, taludes, rampas, bermas, piscinas para aguas de contacto, estas últimas acorde a los descriptores señalados en la [letra b\) numeral 2.4.2](#) de la Guía.
  - Sistema de impermeabilización basal, en caso de corresponder.
  - *Layout* de la distribución del sistema de depósitos, incluyendo las áreas de tránsito.

Además, cabe destacar que a todo proyecto de desarrollo minero le es aplicable el PAS establecido en el artículo 136 del Reglamento del SEIA, *Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral*. Por lo anterior, en caso de que por la propia necesidad de preparación y operación del proyecto se originen depósitos de material, estos deberán estar al final de la operación estabilizados física y químicamente. Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento

35 Para todos los sistemas de impermeabilización señalados en esta Guía, se deberá considerar proveedores que puedan certificar posterior a la instalación, las uniones de las membranas, de forma tal de asegurar que no existan infiltraciones.



de los requisitos de otorgamiento de este. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019c).

#### d. Red de transporte y bombeo de fluidos

Corresponde a la red de impulsión de salmueras, salmueroconductos y sistemas de bombeo o de impulsión de la salmuera desde el campo de pozos hasta la poza de traspaso y desde esta hasta las pozas de litio y sustancias minerales, incluyendo todas las pozas de evaporación y el sistema de reinyección, en caso de corresponder. Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Identificación por tipo de red de transporte, considerando para ello su origen y destino: ejemplo, desde el campo de pozos hasta la poza de traspaso, desde la poza de traspaso hasta la respectiva poza de evaporación, y desde las respectivas pozas de evaporación hasta las pozas de descarte y las pozas de litio.
- Descripción del sistema de soporte del ducto (en caso de corresponder).
- Trazado de la red de transporte:
  - Representación cartográfica georreferenciada identificando el punto de inicio y fin, además de los puntos de inflexión de la cañería.
  - Identificación de las partes y obras del proyecto (pozos, pozas, entre otros) que conecta la red de ductos según los distintos tramos del trazado.
  - Longitud total de la red de transporte (m).
  - Ancho máximo<sup>36</sup> del o los tramos del trazado (m), considerando tanto el

emplazamiento de los ductos como servidumbres, equipos asociados, entre otros.

- Tipo de montaje: superficial o enterrado.
- Unidades asociadas para parámetros operacionales (caudal, presión, entre otra), tales como estaciones de bombeo y aforo, sistemas y unidades de medición y control tales como válvulas, manómetros, caudalímetros, entre otros.
- Cantidad y tipo de unidades por cada tipo de red.
- Perfil del ducto para cada tipo.
- Sistema de bombeo:
  - Cantidad de bombas (nº) asociadas a cada tipo red de transporte con sus respectivas potencias unitarias (Hp).
  - Caudal máximo de bombeo de cada red de transporte (l/s).
- Además, para la reinyección, se debe informar:
  - Longitud (km) y diámetro del ducto (pulgadas o mm) por secciones.
  - Tipo de material (ejemplo: acero, polietileno de alta densidad, otro).
- Unidades u obras para el control de derrames, tales como pretilas, piscinas de emergencia, entre otros. En caso de corresponder, sistema de manejo de aguas contactadas, el cual se debe describir acorde a lo señalado en la [letra j\) numeral 2.4.1](#) de la presente Guía.
- Sistemas, unidades o diseños para evitar atascamientos de sólidos al interior de ductos.

<sup>36</sup> Si durante la evaluación no se conoce en detalle esta información, se debe considerar un *buffer* que contenga las eventuales modificaciones, con la finalidad de evaluar todos los componentes ambientales que se puedan ver eventualmente afectados en las superficies contenidas por dicho *buffer*.



- *Layout* que incluya el ducto, sistema de soporte, redes de conexiones eléctricas y otras unidades asociadas desde la poza de traspaso hasta cada piscina o poza de destino.

Si durante la ejecución del proyecto, alguno de los ductos cambia de tipo o uso, se debe informar dicho cambio a la SMA y evaluar si esta modificación representa un cambio de consideración del proyecto que deba ser sometida al SEIA de acuerdo con el [numeral 2.2.2](#) de esta Guía.

Se debe tener presente que para la construcción y mantención de ductos se habilitan caminos de acceso, los cuales deben ser descritos en coherencia con la sección “Caminos de accesos temporales y permanentes” del [numeral 2.4.1, letra a\)](#) de esta Guía. Además, puede ser necesario habilitar en paralelo al trazado de red de transporte, otro tipo de redes para efectos de comunicación, electricidad u otras, que se extiendan entre las partes y obras del proyecto, por ejemplo, entre cada pozo y las pozas de evaporación; en cuyo caso se deberán describir de acuerdo con los mismos descriptores señalados para la red de transporte de fluidos, incluso dentro de una misma área.

#### e. Plantas de procesamiento

Corresponde al área industrial en donde se encuentran la planta de carbonato de litio, planta de hidróxido de litio y planta de cloruro de potasio, y entre otras, como plantas de sulfato de potasio y plantas de otras sustancias minerales o productos intermedios de acuerdo con el flujo de procesos global, incluyendo sus bodegas de productos asociados. Todas las cuales se deben describir en general por área productiva acorde a lo siguiente:

- Tipo de planta, en función de su producto principal, por ejemplo, planta de carbonato de litio.

- Ubicación georreferenciada y superficie (m<sup>2</sup>), incluyendo tabla resumen.
- Informar si la planta estará al aire libre o dentro de una edificación: tal como galpones, en cuyo caso se deben señalar las dimensiones ancho, largo y alto (m).
- Sistema de control emisiones asociados a los diferentes procesos de las plantas tales como, lavadores de gases o *scrubber*, colectores de polvo (ejemplo, filtros en manga, electrostáticos, ciclones), encapsulamientos o abatimientos mediante humectación, entre otros, los cuales se deben describir de acuerdo con lo siguiente, según corresponda:
  - Área de la planta asociada y tipo de contaminante a remover.
  - Tipo de tecnología y cantidad de equipos o unidades a utilizar.
  - Eficiencia unitaria de absorción o captura (%).
  - Para equipos, capacidad unitaria de tratamiento (m<sup>3</sup>/h o m<sup>3</sup>/día).
- *Layout* de la distribución de cada área de la planta, con sus redes de transporte de fluido, incluyendo las recirculaciones y descartes.

Además, si el área industrial incluye instalaciones auxiliares para el adecuado funcionamiento de dichas plantas, tales como las instalaciones para el almacenamiento, preparación y distribución de insumos, acopio de residuos, salas eléctricas y de compresores, estas se deben describir acorde a los descriptores señalados en las letras desde la [e\)](#), [f\)](#) y [m\)](#) del [numeral 2.4.1](#) de la presente Guía.

##### e.1. Planta de carbonato de litio

Las instalaciones que conforman la planta de carbonato de litio son en general las siguientes: área de recepción de salmueras concentradas en litio, área de remoción o abatimiento de boro, un área de purificación en donde se remueve magnesio o

calcio, un área de carbonatación, además de áreas de filtrado, lavado, secado, trasvasije, secado y compactado y, finalmente, un área de envasado de producto final de carbonato de litio. Todas las cuales se deben describir según lo siguiente, acorde al tipo de proceso:

- **Área de recepción de salmueras concentradas en litio:**

- Tipo de unidad y cantidad (nº), tales como piscinas<sup>37</sup>.
- Sistemas de adecuación de las salmueras previa remoción, por ejemplo, acidificación y homogenización. Señalando en caso de que corresponda, si se requiere de unidad específica para la adecuación, entregando sus dimensiones (m) y capacidad (m³) acorde a su geometría.

- **Área de remoción o abatimiento de boro:**

- Tipo de sistema utilizado en la remoción: por ejemplo, extracción por solventes (SX, del inglés *Solvent Extracción*). Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m³) acorde a su geometría.
- Unidades anexas asociadas a la mezcla y separación: tales como agitadores, sistemas de bombeo y estanques, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.

- **Área de purificación:**

- Sistema de limpieza, precipitación y mezcla: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por estanques, agitadores y sistemas

de bombeo, estanques de reacción de limpieza y precipitación.

- Sistema de adición de reactivos (por ejemplo, ceniza de soda y lechada de cal): sistema de incorporación de reactivos, identificando las estructuras y dispositivos necesarios para el almacenamiento e inyección, en caso de requerir.
- Área de preparación de soluciones (por ejemplo, ceniza de soda y lechada de cal): cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por estanques, agitadores, sistemas de bombeo, estanques de reacción y sistema de transporte para la incorporación de insumos sólidos para la preparación (tales como, ceniza de soda y cal (CaO)).

- **Área de carbonatación:**

- Sistema de limpieza, precipitación y mezcla: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por estanques, agitadores y sistemas de bombeo, estanques de reacción de limpieza y precipitación.
- Sistema de adición de soluciones (por ejemplo, solución de ceniza de soda): sistema de incorporación de soluciones, identificando las estructuras y dispositivos necesarios para el almacenamiento e inyección, en caso de requerir.
- Sistema de separación sólido líquido y sistema de lavado ácido: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, así como capacidad nominal (t/h), conformado, por ejemplo, por filtros y estanques o unidades de separación.

<sup>37</sup> Todas las piscinas, redes de transporte de fluidos y sistemas de bombeo asociadas al área industrial se deben describir acorde a los descriptores informados en las [letras b\)](#) y [d\)](#) del [numeral 2.4.2](#) de esta Guía.

- Sistemas de acondicionamiento de las pulpas para el filtrado, por ejemplo, adición de floculantes y homogenización. Señalando, en caso de que corresponda, si se requiere de unidad específica para la adecuación, entregando sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
- Unidades anexas asociadas: tales como, sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*) y sólidos (correas), y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de filtración:**
  - Sistema de separación sólido líquido y sistema de lixiviación de rechazo: cantidad (nº), tipo de unidades asociadas y capacidad nominal (t/h) del sistema, conformado, por ejemplo, por filtros, estanques de reacción de limpieza y precipitación y agitadores.
  - Unidades anexas asociadas: tales como, agitadores, sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*) y sólidos (por ejemplo, correas) y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área lavado químico con ácido sulfúrico:**
  - Sistema de lavado: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por estanques y sistemas de aspersión.
  - Sistema de adición de ácido sulfúrico: sistema de incorporación, identificando las estructuras y dispositivos necesarios, en caso de requerir.
- **Área trasvasije de soluciones:**
  - Tipo de unidad y cantidad (nº): tales como, piscinas.
  - Unidades anexas asociadas: tales como, sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*) y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de secado:**
  - Sistema de secado: cantidad (nº), tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por secadores rotativos, señalando su potencia (HP) y capacidad nominal (t/h).
  - Sistema de acopio: por ejemplo, silos. Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
  - Unidades anexas asociadas: tales como, sistemas de transporte de sólidos (por ejemplo, neumático), sistemas de aspirado y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de compactado:**
  - Sistema de selección por tamaño y compactado: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por harneros y compactadoras, señalando su potencia (HP) y capacidad nominal (t/h).
  - Sistema de acopio de producto seco: por ejemplo, silos. Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
  - Unidades anexas asociadas: tales como sistemas de transporte de sólidos

(por ejemplo, neumático), sistemas de aspirado y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.

- Área de envasado:

- Sistema de acopio de producto seco en proceso y terminado: por ejemplo, silos. Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
- Sistema de selección por tamaño: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por harneros, ciclones.
- En caso de contar con producto pulverizado, sistema de molienda: cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, conformado, por ejemplo, por molinos de bolas, señalando su potencia (HP) y capacidad nominal (t/h).
- Unidades anexas asociadas: tales como sistemas de transporte de sólidos (por ejemplo, de tipo neumático), sistemas de aspirado y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- Formato de envasado del producto final: por ejemplo, sacos, tambores., indicando capacidad unitaria.

## e.2. Planta de hidróxido de litio

Las instalaciones que conforman la planta de hidróxido de litio son en general las siguientes: área de alimentación y reacción, área de remoción y extracción de litio, área de conversión, área de lechada de cal, área de clarificación y filtración, área de decantación y centrifugación, área de evaporación y cristalización, área de secado y enfriamiento y, finalmente, área de envasado y

almacenamiento. Todas las cuales se deben describir según lo siguiente, acorde al tipo de proceso:

- Área de alimentación y reacción:

- Cantidad (nº) de estanques o unidad de almacenamiento de concentrado de litio, indicando su ubicación y capacidad (m<sup>3</sup>), por ejemplo, estanques reactores.
- Sistema de adición de reactivos (por ejemplo, cal apagada): identificando las estructuras y dispositivos necesarios para el almacenamiento e inyección, en caso de requerir. Además del sistema de transporte entre el acopio y el punto de inyección de la cal, tales como cintas transportadoras.
- Unidades anexas asociadas a la mezcla y reacción: tales como agitadores, sistemas de bombeo y estanques, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.

- Área de remoción y extracción de litio:

- Tipo de sistema utilizado en la remoción de calcio y magnesio: tales como intercambio iónico, filtración de nano membrana, entre otros. Se debe informar sus dimensiones (m), cantidad de equipos (nº) o unidades a utilizar, eficiencia unitaria de remoción (%) y su capacidad unitaria de tratamiento (m<sup>3</sup>/h o m<sup>3</sup>/día).
- Tipo de sistema utilizado en la extracción de litio: por ejemplo, extracción por solventes (SX, del inglés *Solvent Extracción*). Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.

- **Área conversión:**
  - Describir baterías de reactores agitados y bombas de transferencias.
- **Área lechada de cal:**
  - Describir sistema de preparación de lechada cal: estanque apagador de cal, estanque agitado de almacenamiento de lechada de cal y bombas de descarga.
- **Área de clarificación y filtración:**
  - Tipo de sistema de clarificación, señalando la cantidad (nº) de clarificadores y espesadores, capacidad unitaria de tratamiento (m<sup>3</sup>/h o m<sup>3</sup>/día) y potencia (HP).
  - Tipo de sistema de filtración, por ejemplo, filtro prensa y señalando cantidad (nº), capacidad unitaria de tratamiento (m<sup>3</sup>/h o m<sup>3</sup>/día) y potencia (HP).
  - Unidades anexas asociadas: tales como, sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*), y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de decantación y centrifugación:**
  - Tipo de sistema de decantación considerado para recuperar el hidróxido de litio y cantidad (nº).
  - Tipo de sistema de centrifugación, cantidad (nº), capacidad unitaria de tratamiento (m<sup>3</sup>/h o m<sup>3</sup>/día) y potencia (HP).
  - Unidades anexas asociadas: tales como sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*) y sólidos (correas), y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de evaporación y cristalización:**
  - Sistema de evaporación y cristalización: tipo, cantidad (nº), capacidad nominal (t/h) y potencia (HP).
  - Unidades anexas asociadas: tales como sistemas de bombeo, transporte de fluidos (*piping*) y sólidos (correas), y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
- **Área de secado y enfriamiento:**
  - Sistema de secado: tipo, cantidad (nº), capacidad nominal (t/h) y potencia (HP), por ejemplo, hidrociclones, sistema de lecho fluidizado vibratorio.
  - Sistema de enfriamiento: tipo, cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas.
  - Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras y chutes de traspasos.
- **Área de envasado y almacenamiento:**
  - Sistema de acopio de producto seco: por ejemplo, silos. Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
  - Unidades anexas asociadas: tales como sistemas de transporte de sólidos (por ejemplo, de tipo neumático), sistemas de aspirado y sistemas de control, todos los cuales se deberán describir en cantidad (nº) y tipo.
  - Formato de envasado del producto final: por ejemplo, sacos, tambores, indicando capacidad unitaria.

### e.3. Planta de cloruro de potasio

Las instalaciones que conforman la planta de cloruro de potasio son en general las siguientes: área de recepción de salmueras y acopio de sales, área de secado, área de compactado, área de chancado, área de molienda, área de circuitos, pudiendo ser flotación o lixiviación, una planta de reactivos y, finalmente, un área de filtrado y secado. Todas las cuales se deben describir según lo siguiente, acorde al tipo de proceso:

- **Área de recepción y acopio de sales:**
  - Tipo de unidad y cantidad (nº), tales como piscinas<sup>38</sup>.
  - Sistema de acopio de producto: por ejemplo, tolva buzón. Se debe informar sus dimensiones (m) y capacidad (m<sup>3</sup>) acorde a su geometría.
  - Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras y chutes de traspasos.
- **Área de secado:**
  - Sistema de secado: tipo, cantidad (nº), capacidad nominal (t/h) y potencia (HP).
  - Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras, elevadores de capacho, transportador de cadenas u otros.

- **Área de compactado:**
  - Líneas de compactado, debiendo indicar la capacidad nominal (t/h) y potencia (HP).
  - Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras, elevadores de capacho, transportador de cadenas, equipos de rastra, entre otros.
- **Área de chancado:**
  - Tipo, cantidad de chancadores (nº), capacidad nominal unitaria (t/h) y potencia unitaria (HP).
  - Sistemas de separación: tipo, cantidad (nº) y potencia (HP), por ejemplo, harneros.
  - Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras y chutes de traspasos.
- **Área de molienda:**
  - Tipo, cantidad de molinos (nº), capacidad nominal unitaria (t/h) y potencia unitaria (HP).
  - Sistemas de separación: tipo, cantidad (nº) y potencia (HP), por ejemplo, hidrociclones.
  - Sistemas de bombeo incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de bombas incluyendo sistemas de respaldo.

38 Todas las piscinas, redes de transporte de fluidos y sistemas de bombeo asociadas al área industrial se deben describir acorde a los descriptores informados en las [letras b\)](#) y [d\)](#) del [numeral 2.4.2](#) de esta Guía.

- **Áreas de circuitos de flotación:**
  - Nº de celdas.
  - Nº de harneros vibratorios y nº de motores con su potencia (HP).
  - Nº estanques de agitación.
  - Capacidad nominal del circuito (t/h).
  - Sistemas de bombeo incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de bombas incluyendo sistemas de respaldo.
- **Área de circuitos de lixiviación:**
  - Tipo, cantidad de reactores de lixiviación (nº), capacidad nominal (t/h) y potencia unitaria (HP).
  - Sistemas de bombeo incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de bombas incluyendo sistemas de respaldo.
- **Planta de reactivos:**
  - Identificación por tipo reactivos.
  - Cantidad (nº) y tipo de unidades asociadas, incluyendo potencia de equipos (HP).
  - Otras características acordes a lo señalado en la [letra e\) numeral 2.4.1](#) de esta Guía.
- **Área de filtrado y secado:**
  - Sistemas de separación y recuperación de finos: tipo, cantidad (nº), capacidad nominal del sistema (t/h) y potencia (HP), por ejemplo, hidrociclones.
  - Sistema de secado: tipo, cantidad (nº), capacidad nominal del circuito (t/h) y potencia (HP), por ejemplo, hidrociclones.

- Sistemas de transporte incluyendo unidades asociadas: tipo y cantidad (nº) de correas o cintas transportadoras y chutes de trasпасos.

En particular, para la descripción de plantas de procesos no descritas en la presente Guía, se deben emplear, en la medida de lo posible, los descriptores señalados para cada tipo de proceso antes descrito.

#### e.4. Bodegas de productos

Se deben describir acorde a los descriptores entregados para los recintos o bodegas para el manejo de insumos, [letra e\) numeral 2.4.1](#) de esta Guía.

El pronunciamiento establecido en el artículo 161 del Reglamento del SEIA, sobre la calificación de instalaciones industriales y de bodegaje, es aplicable a instalaciones o edificaciones de uso infraestructura que contemplen un proceso de transformación. Las pozas de evaporación y plantas de procesamiento de salmueras de litio se enmarcan en tales procesos y de acuerdo con el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), *"las instalaciones o edificaciones de este tipo de uso que contemplen un proceso de transformación deben ser calificadas"*, en procesos de transformación. En consecuencia, este pronunciamiento le es aplicable a esta tipología de proyecto, para plantas de procesamiento, incluyendo sus bodegas destinadas al acopio o manejo de productos. El pronunciamiento es exigible para aquellos proyectos o actividades emplazados en áreas reguladas por un instrumento de planificación territorial en el cual se imponen restricciones al uso de suelo en función de dicha calificación<sup>39</sup>.

39 Ref. último inciso, del artículo 161, del Reglamento del SEIA

#### f. Salas de operación y control

Corresponde a la instalación donde se ubican los sistemas de operación y control para el funcionamiento de diversas actividades tales como: manejo de la salmuera extraída y reinyectada, control de las pozas y plantas de procesamiento, sistemas de comunicación y activación de alarmas, entre otras. Al respecto se debe describir lo siguiente:

- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Cantidad de edificios o salas.
- Materialidad y estructura de edificios o salas (ej. *container*).
- Actividades supervisadas en las salas.
- Movilidad de las salas: fijas o móviles. (ej. son móviles las salas de operación y control en *containers* acarreados por camiones).

#### g. Instalaciones para servicios y administración

Se debe indicar todas las edificaciones destinadas a usos tales como oficinas, bodegas para el personal, estacionamiento de vehículos, casinos, comedores, servicios higiénicos, enfermerías, y otros recintos relacionados con la mano de obra del proyecto. Respecto de cada edificación se debe indicar lo siguiente:

- Cantidad de instalaciones (n°).
- Ubicación georreferenciada.
- Superficie de cada edificación (m<sup>2</sup>).
- Uso de la instalación.
- Materialidad y estructura de las instalaciones (ej. *container*).
- Movilidad y temporalidad de las instalaciones.

#### h. Pozos de observación

Se refiere a los pozos de monitoreo cuyo objetivo es evaluar y controlar los descensos o ascensos de niveles en: el núcleo de salmuera en el salar, los acuíferos de agua dulce o salobre del entorno, la cuña o interfase salina que separa ambos fluidos, las lagunas asociadas a la explotación o reinyección de salmuera, y los sectores entre las áreas de explotación y los ecosistemas cercanos. De igual manera, los pozos de monitoreo también tienen como finalidad monitorear las variaciones en la química del salar. Todo lo anterior se debe describir tomando como referencia lo señalado en la [letra a\) numeral 2.4.2](#) de la presente Guía, debiendo incorporar:

- Objetivo del monitoreo y como este se asocia a los distintos acuíferos que se pueden encontrar en los salares y en sus alrededores.
- Metodología para monitorear la variación de la química del salar, producto de la extracción y reinyección de salmueras, incluyendo la identificación de los parámetros químicos y variables de interés, tales como perfil vertical de conductividad eléctrica.
- Metodología para registrar la profundidad piezométrica, y con qué herramienta se medirá, por ejemplo: pozómetro.
- Levantamiento detallado topográfico del terreno y de los pozos de observación<sup>40</sup>.

Todo lo anterior tiene la finalidad de contar en un posterior seguimiento con una herramienta de gestión ambiental o Plan de Alerta Temprana (PAT), que permita activar medidas preventivas orientadas a mantener las variables ambientales dentro de lo proyectado y aprobado ambientalmente, resguardando los objetos de protección.

40 Este levantamiento es especialmente relevante en los sistemas salares donde variaciones mínimas de los niveles freáticos, por ejemplo, son susceptibles de generar cambios importantes en la dinámica de funcionamiento de los sistemas lagunares y vegetacionales. Para lo anterior, es recomendable que el nivel de precisión a alcanzar sea siempre consistente con la precisión que se requiere para evaluar los impactos del proyecto, así como con los límites o umbrales a verificar en el marco del seguimiento ambiental.



## 2.5 Fase de construcción

### 2.5.1 Acciones

El titular debe describir las acciones necesarias para la construcción de las obras físicas del proyecto. En el caso de esta tipología de proyecto, las principales acciones durante su fase de construcción son las siguientes:

- a. Acondicionamiento de terreno.
- b. Construcción y mantenimiento de caminos de acceso y cierre de caminos temporales.
- c. Construcción del cierre perimetral.
- d. Habilitación de estaciones de meteorología.
- e. Habilitación, uso y cierre de las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción.
- f. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.
- g. Construcción de las obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.
- h. Construcción de instalaciones para el manejo de insumos y residuos.
- i. Instalación de plataformas y perforación de pozos.
- j. Pruebas de producción y reinyección.
- k. Desmontaje de la unidad de perforación.
- l. Cierre de fosas de lodos.

- m. Construcción de pozas, piscinas o piletas.
- n. Construcción de la red de transporte de fluidos.
- o. Construcción de depósitos o sitios de acopio de sales.
- p. Construcción de partes u obras de plantas de procesamiento.
- q. Construcción de las instalaciones para agua de procesos.
- r. Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento, del proyecto.
- s. Transporte de insumos, residuos y mano de obra.
- t. Cierre de las instalaciones temporales.
- u. Otras acciones.

#### a. Acondicionamiento de terreno

Las acciones de acondicionamiento del terreno son requeridas para habilitar el lugar de emplazamiento y construir las partes y obras señaladas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, incluyendo la construcción de caminos. Se debe tener presente que para cada parte u obra en particular se requiere realizar algunas o todas las acciones de acondicionamiento que se señalan a continuación, debiéndose considerar sus correspondientes descriptores:

### a.1. Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo

La acción de escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo<sup>41</sup> debe describirse según lo siguiente:

- Representación cartográfica de la superficie a extraer.
- Superficie de capa vegetal y de suelo extraer (m<sup>2</sup>).
- Indicar qué obra se construirá en cada superficie.
- Volumen de la capa vegetal y de suelo a extraer (m<sup>3</sup>).
- Método de intervención y manejo, tales como: procedimiento de extracción, acopio, lugar de acopio y forma de protección, entre otros.
- Destino: si se dará un uso a la capa vegetal de suelo o constituirá un residuo.

### a.2. Corta de flora y vegetación

La acción de corta de flora y vegetación<sup>42</sup> se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Representación cartográfica de la vegetación a intervenir.
- Superficie total de flora y vegetación a intervenir (ha, m<sup>2</sup>).
- Superficie de cada formación vegetal (herbácea, arbustiva o arbórea) a intervenir (ha, m<sup>2</sup>).

- Identificación de la formación vegetal, la riqueza y abundancia de las especies que serán cortadas, así como la descripción de estos parámetros en el contexto comunal y regional.
- La contribución de esta corta a la fragmentación de la vegetación en el área del proyecto en el contexto comunal y regional.
- Destino: identificar y describir según sea el caso, si se dará uso a la vegetación, si formará parte de un plan de rescate o constituirá un residuo.
- Relacionar esta acción a la parte u obra que corresponda.

Debe tenerse presente que la corta de flora y vegetación está sujeta al cumplimiento de determinada normativa ambiental aplicable o PAS. En este contexto, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 148, *Permiso para corta de bosque nativo*; PAS establecido en el artículo 149, *Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal*; PAS establecido en el artículo 150, *Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300, que forman parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat*; PAS establecido en el artículo 151, *Permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas*; PAS establecido en el artículo 153, *Permiso para la corta de árboles o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección*, todos del Reglamento del

41 Se debe describir el recurso natural suelo del área de influencia para evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y si sus medidas son adecuadas, en el caso de un EIA; o bien, para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias en el caso de una DIA. Esta descripción o caracterización se debe presentar en el capítulo respectivo de la DIA o EIA.

42 Se debe describir la flora y vegetación del área de influencia para evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y si sus medidas son adecuadas, en el caso de un EIA; o bien, para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias en el caso de una DIA. Esta descripción o caracterización se debe presentar en el capítulo respectivo de la DIA o EIA.

SEIA. De ser así, se deben consultar las Guías PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014d y 2014e, referentes al PAS 148 y 149 respectivamente).

### a.3. Movimientos de tierra

En el movimiento de tierra o sales se distinguen las acciones de excavación, corte y relleno o terraplén, que permiten adecuar el terreno a las condiciones necesarias para el proyecto. Estos movimientos de tierra deben describirse según se indica a continuación:

- **Excavación o corte:**
  - Cantidad de material a remover ( $m^3$ ).
  - Porcentaje de finos y porcentaje de humedad del material (%).
  - Método de acopio y manejo: por ejemplo, lugar y forma de acopio, forma de control de emisiones de material particulado, entre otros.
  - Destino del material: uso del material en la obra, manejo del material o ambos.
- **Relleno o terraplén:**
  - Cantidad de material requerido ( $m^3$ ).
  - Origen del material de relleno.
  - Indicar el volumen de material de relleno proveniente de material de excavación del mismo proyecto. Si se requiere relleno de empréstito, indicar el volumen ( $m^3$ ) y la fuente u origen de este.

Además, se debe describir el movimiento de tierra o sales indicando:

- Superficie a intervenir ( $m^2$ ).
- Características de taludes de estabilidad.

- Plano topográfico que grafique el nivel del terreno a intervenir y de las áreas vecinas que el sitio enfrente. Cota inicial y final (msnm) y diferencia de altura (m).
- Relacionar esta acción a la parte u obra que corresponda.

### a.4. Otras acciones asociadas al acondicionamiento de terreno

Para el acondicionamiento del terreno se puede requerir realizar otras acciones, que también deben describirse tales como:

- Compactación de terreno.
- Nivelación del terreno.
- Impermeabilización o estabilización del terreno. En este caso, deberá indicarse el tipo de impermeabilización o estabilización utilizada, y el tipo y cantidad de insumo requerido, en concordancia con los “Suministros o insumos básicos” identificados en los [numerales 2.5.4 y 2.6.4](#) de la presente Guía.

En atención a las actividades de acondicionamiento del terreno, se puede requerir del PAS establecido en el artículo 146 del Reglamento del SEIA, en el caso que la ejecución de dichas actividades requiera de la captura de ejemplares en estado de conservación con fines de su protección. Además, en el caso de tener antecedentes de presencia de restos arqueológicos y se contemplen actividades de rescate, se debe considerar la obtención del PAS establecido en el artículo 132 del Reglamento del SEIA, *Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico*. En ambos casos, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo con lo establecido en los respectivos artículos del Reglamento del SEIA.

Por otro lado, debe tenerse presente que a la ejecución de labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales le es aplicable el PAS indicado en el artículo 121 del Reglamento del SEIA; por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. Adicionalmente, si la localización del proyecto se emplaza en un sitio declarado de interés histórico o científico le es aplicable el PAS indicado en el artículo 122 *Permiso para ejecutar labores mineras en covaderas o en lugares que hayan sido declarados de interés histórico o científico*.

#### **b. Construcción y mantenimiento de caminos de accesos y cierre de caminos temporales**

Describir las acciones de construcción o habilitación, uso y cierre de caminos de accesos según lo que se señala a continuación:

##### **b.1. Construcción de caminos nuevos o habilitación de caminos existentes**

- Las acciones de acondicionamiento del terreno requeridas para construir o habilitar el o los caminos se deben describir en la sección “Acondicionamiento del terreno” de la DIA o EIA indicada en el [numeral 2.5.1, letra a\)](#) de esta Guía.
- Las medidas o técnicas constructivas que aseguren la estabilidad del camino para que no se genere erosión del suelo ni afectación de la vegetación ubicada en el entorno, así como la aplicación de estabilizantes empleados para el control de emisiones de material particulado, en caso de ser necesario.

- En relación a caminos que consideran cruces o atravesos de cauces, es necesario referirse a las acciones de construcción relacionadas a dicha obra conforme a la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA indicada en el [numeral 2.4.1, letra a\)](#) de esta Guía, especificando además que:
  - En el caso de atravesos de cauces de corriente intermitente, dependiendo del periodo del año en que se construirá el atraveso, es necesario precisar tanto el modo como las medidas a adoptar para materializarlo.
  - En el caso de atravesos de cauces permanentes, se deben establecer las medidas y criterios generales para la construcción.

En el caso de atravesos de cauces naturales u otras modificaciones de cauce, si la obra, sin importar sus características, se ubica dentro de un cauce, se requiere el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA para efectuar modificaciones de cauce y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se debe presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento de acuerdo a lo establecido en dicho artículo. De ser así, se debe consultar la correspondiente Guía Trámite PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014a).

##### **b.2. Mantenimiento de caminos**

Se deben describir las acciones, incluyendo su temporalidad y demanda de insumos, necesarias para la mantención de caminos tales como: la mantención de la carpeta y de taludes, limpieza de obras de arte y mantención de los estabilizantes empleados para el control de emisiones de material particulado.

### b.3. Cierre de caminos

Se deben describir las acciones para deshabilitar aquellos caminos temporales, priorizando aquellas que tienen por objetivo recuperar, restablecer o proteger los componentes del medio ambiente, que son objeto de protección para efectos del SEIA, intervenidos por la construcción y mantenimiento de caminos a la situación base.

### c. Construcción del cierre perimetral

Se deben describir las principales acciones de la construcción del cierre perimetral, en función de su materialidad y profundidad de las cimentaciones o estructuras de soporte, además de considerar el tipo de terreno y la existencia de vegetación y fauna silvestre que pueda verse afectada.

### d. Habilitación de estaciones de meteorología

Se deben describir las principales acciones de la construcción de estas estaciones, en función de su materialidad y profundidad de las cimentaciones o estructuras de soporte, en caso de corresponder. Además de considerar el tipo de terreno y la existencia de vegetación y fauna silvestre que pueda verse afectada.

### e. Habilitación, uso y cierre de las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción

Es necesario describir las principales acciones asociadas a la instalación de apoyo a las faenas de construcción, según lo que se señala a continuación:

#### e.1. Habilitación de las instalaciones

Se deben describir las acciones para construir o habilitar los recintos, partes y obras que comprende esta instalación, descritos en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, tales como acopios temporales

de materiales incluyendo tierras y escombros de la construcción, áreas de carga y descarga, instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso, talleres de mantención de equipos, maquinarias y vehículos incluyendo áreas de lavado; así como aquellas edificaciones asociadas a la mano de obra, tales como las destinadas a proporcionar el hospedaje y habitabilidad, instalaciones para servicio y administración, comedores, casinos, garitas de acceso, sistemas de seguridad, entre otros. Lo anterior en función de las características de la instalación como materialidad y profundidad de las fundaciones (m) entre otras características constructivas.

Las acciones de acondicionamiento del terreno requerido para habilitar estas instalaciones se deben describir en la actividad "Acondicionamiento de terreno" de la DIA o EIA indicada en el [numeral 2.5.1, letra a\)](#) de esta Guía, considerando el tipo de terreno y la existencia de vegetación, entre otros.

#### e.2. Uso de las instalaciones

Se deben describir los principales usos de los recintos de estas instalaciones, identificadas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, indicando las acciones que se llevarán a cabo.

Es importante identificar y describir las acciones que se realizan en estas instalaciones y que generan emisiones atmosféricas acorde a sus usos, tales como tránsito vehicular, la transferencia de material, carguío y volteo de camiones con tierra o áridos, acopio de áridos y tierra en pilas, donde se generan emisiones de material particulado. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección "Emisiones a la atmósfera" de la DIA o EIA indicada en el [numeral 2.5.6, letra a\)](#) de esta Guía.

Asimismo, es necesario identificar y describir todas las acciones que se realizan en esta instalación y que generan efluentes, por ejemplo, la mantención

y el lavado de equipos y maquinarias (canoas de camiones hormigoneros o *mixer*). Al respecto, se deben describir las acciones de control y manejo de estos efluentes, tales como el control de derrames, el lavado de piezas engrasadas en un estanque acondicionado y el sistema de tratamiento de estos efluentes. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.5.6, letra b\)](#) de esta Guía.

Además, es necesario identificar y describir las acciones que generan residuos, por ejemplo, la preparación de alimentación y uso del casino de los(as) trabajadores(as), precisando si generarán residuos no peligrosos o peligrosos, según corresponda. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.5.7, letras a\) y b\)](#) de esta Guía, respectivamente.

También el titular debe estar en conocimiento de las normas vigentes para describir el manejo de sustancias peligrosas, normalmente almacenadas en esta instalación. Al respecto, es necesario indicar que el almacenamiento de sustancias peligrosas se rige por Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Ministerio de Salud, 2015) y, por lo tanto, se debe acreditar su cumplimiento en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, atendiendo lo dispuesto en su artículo 3°.

### e.3. Cierre de las instalaciones

Se deben describir todas las acciones para el cierre de la instalación de apoyo a las faenas de construcción, como el desmantelamiento de equipamiento, retiro de equipos y maquinaria y las que tiene por objetivo recuperar, reestablecer o proteger los componentes ambientales del medio ambiente intervenido por el proyecto, por ejemplo, las medidas relacionadas con impactos por acondicionamiento de terreno.

### f. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas

Es necesario describir las principales acciones asociadas a la construcción, uso y cierre, según se señala a continuación:

- Habilitación o construcción de la instalación.
- Pruebas de puesta en servicio.
- Manejo y eliminación: recolección, transporte y eliminación de las aguas servidas con o sin sistemas de tratamientos, y de los sistemas de control de olores, según corresponda.
- Control de parámetros en efluente, en caso de que corresponda.
- Cierre de la instalación.

Las acciones de manejo y eliminación de aguas servidas se deben describir relacionándolas con las instalaciones para el manejo de las aguas servidas, descrita en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA y en consistencia con la información que se presente en la sección “Efluentes: aguas servidas” de la DIA o EIA.

Asimismo, en el caso de uso de baños químicos, también se deberá describir el manejo y eliminación de aguas servidas, teniendo consistencia con lo descrito en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA.

Mayores antecedentes se describen en el numeral 2.2.3 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

### g. Construcción de las obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie

Es necesario referirse a las acciones de construcción en consistencia con la descripción de esta obra acorde a la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA [numeral 2.4.1, letra j\)](#) “Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie” de esta Guía, especificando además que:

- Dependiendo del periodo del año en que se construirá la obra, es necesario precisar el modo, criterios, así como las medidas a adoptar para materializarla.
- En caso de que corresponda, identificar y describir las medidas para hacerse cargo de una eventual afectación aguas abajo durante la construcción de la obra.

Todas las acciones deberán quedar identificadas en un cronograma, el cual deberá ser coherente con el cronograma presentado para esta fase (construcción) y con los antecedentes presentados para los PAS aplicables a la obra, según corresponda.

### h. Construcción de instalaciones para el manejo de insumos y residuos

Se deben describir las principales acciones para la construcción de las distintas instalaciones para el manejo de insumos y residuos, en consideración a lo siguiente:

- Materialidad acorde a las características de peligrosidad para cada tipo de insumo o residuo, tipo de terreno, profundidad de las fundaciones (m), entre otros.
- Distancia a la napa freática (m).

Es necesario referirse a las acciones de construcción en consistencia con la descripción de estas instalaciones acorde a la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA [numeral 2.4.1, letras e\) y f\)](#) de esta Guía, referentes a instalaciones para el manejo de residuos e insumos.

### i. Instalación de plataformas y perforación de pozos

Se debe describir las acciones y métodos de construcción, instalación o montajes asociados a habilitar las plataformas de perforación y posterior habilitación de los pozos de producción y reinyección de salmuera, incluyendo la identificación de los equipos y maquinaria según corresponda, en coherencia con la [numeral 2.5.4, letra d\)](#) de esta Guía, lo anterior, acorde a los descriptores solicitados a continuación.

#### i.1 Habilitación de plataformas

Se deben describir las actividades necesarias para habilitar o construir las plataformas, las cuales pueden ser por etapas y en distintos frentes de trabajo o en frentes en paralelo. Con relación a las unidades asociadas a la plataforma de perforación, es necesario referirse a las actividades de construcción o instalación de:

- La base de la plataforma<sup>43</sup> y de su materialidad (por ejemplo, terreno compactado).
- Unidades y elementos del equipo de perforación.
  - Unidades de separación de sólidos y acondicionamiento de fluidos de

43 En función del acondicionamiento necesario, incluyendo información relativa a la topografía natural de fundación sobre la cual se emplazará la plataforma, especialmente identificando las pendientes.



perforación, incluyendo: piscina de almacenamiento de sales o fluidos y lodos.

- Redes móviles para el transporte de fluidos y servicio.

## 2. i.2 Preparación del lodo de perforación

Respecto a la preparación del lodo de perforación, en caso de emplear, se requiere:

- Método de elaboración de lodos de perforación, detallando acciones para el manejo de insumos, elaboración de mezclas y acciones de verificación de la calidad del proceso.
- Procedimiento de acondicionamiento del lodo de perforación para su reutilización y porcentaje aproximado de lodo a reutilizar, incluyendo un balance de masas del proceso.
- Identificación de insumos empleados para su preparación (por ejemplo: agua y polímeros), precisando sus características químicas y clasificación de peligrosidad, adjuntando las hojas de datos de seguridad si corresponde. Esto debe presentarse en consistencia con lo indicado en la [numeral 2.5.4, letra g](#)) de la presente Guía.
- Características de los fluidos de perforación: porcentaje de humedad y composición fisicoquímica.
- Cantidad total ( $m^3$ ) y tasa de consumo ( $m^3/día$ ).
- Porcentaje estimado de lodo a reutilizar (%).
- Concentración a la cual serán utilizados las sustancias químicas identificadas (ppm, ppb).
- Acciones e identificación de la instrumentación de verificación de la calidad del proceso.

## i.3. Perforación de pozos

La perforación de pozos incluye la instalación de tubería y su revestimiento, y finaliza con el perfilaje del pozo con el fin de determinar la ubicación de las zonas productivas. Al respecto se debe describir lo siguiente:

- Identificar el método de perforación: tales como aire reverso, sónica o diamantina, entre otros.
- Caracterización de las distintas componentes del método de perforación utilizado y la máquina a utilizar, para las piscinas se deberá indicar el material con que serán construidas asegurando su impermeabilización.
- Procedimientos de perforación, detallando la cantidad de secuencias, profundidad alcanzada en cada secuencia (m) y revestimiento empleado. Respecto del revestimiento se debe detallar las acciones para instalar la tubería, así como el método de revestimiento. En el procedimiento, se debe especificar dónde están las cribas o tubos ranurados y dónde están los tubos ciegos; se deberá identificar cuáles son las zonas o acuíferos que están siendo explotados y cuáles están siendo reinyectados.
- Diagrama de flujo y balance de masa del proceso de perforación.
- Procedimiento para el cierre del fondo del pozo (por ejemplo: zapato, cuña).
- Procedimiento de perfilaje del pozo, indicando los parámetros a medir.
- Régimen de operación de la perforación, señalado los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación (h/año).



- Descripción de los sistemas de seguridad asociados a la perforación, generalmente de tipo hidráulico tales como válvulas, cabezales o mediante el control de parámetros operacionales, que permitan evitar mezclas no deseadas de diferentes tipos de salmuera en los acuíferos.

Para los pozos existentes que se pretendan transformar, se deberán describir las acciones necesarias para habilitarlos o acondicionarlos, considerando los descriptores anteriormente señalados.

Una vez obtenidos los resultados de la perforación, respecto a la materialidad de los pozos, se deberán remitir dichos antecedentes mediante un informe a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), adjuntando su estratigrafía y perfil de habilitación conforme a lo establecido en la Resolución 894/2019.

En cualquier caso, el titular deberá identificar los respectivos sistemas de registros asociados a cada procedimiento e identificar y describir las acciones que generan emisiones, efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en la sección "Emisiones y efluentes" y "Residuos" de la DIA o EIA y que se indica en los [numerales 2.5.6, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.5.7](#) de esta Guía.

## j. Pruebas de producción y reinyección

Las pruebas permiten establecer si el pozo perforado produce una cantidad y calidad de salmuera que resulten procesables para su posterior comercialización.

Posteriormente, para verificar la efectividad de la reinyección de fluidos en los pozos, se realizan pruebas de reinyección a diferentes caudales y profundidades.

### j.1. Pruebas de producción

Las pruebas de producción de pozo se realizan para establecer las condiciones operativas y las propiedades de la salmuera tales como: presión, caudal y características químicas que resulten procesables para su posterior comercialización. Al respecto se debe indicar lo siguiente:

- Procedimiento para la realización de pruebas, señalando los parámetros operativos con fines productivos a medir y ubicación.
- Procedimiento para la recolección de muestras de salmuera, señalando los parámetros físicos químicos a determinar, así como una caracterización estimada.
- Manejo, almacenamiento temporal, modo de transporte y el destino final de los fluidos extraídos durante los procedimientos de prueba.
- Duración de cada periodo de pruebas, señalando los correspondientes sistemas de turnos (h/día y días/mes).
- Descripción de las medidas de manejo y control que contribuyan al conocimiento de la evolución del salar y su conservación.

Adicionalmente, si se realizan pruebas de bombeo, se debe indicar la zona de eliminación de la salmuera bombeada en cada una de las pruebas, teniendo la precaución de no descargarlas en lagunas superficiales donde se pueden mezclar salmueras de distinta composición.

### j.2. Pruebas de reinyección

Estas pruebas tienen por finalidad verificar la efectividad del pozo para la reinyección de fluidos en el salar. Al respecto se debe indicar lo siguiente:

- Procedimiento para la realización de pruebas, señalando los parámetros operativos a medir y ubicación.
- Procedimiento para la recolección de muestras de reinyección, señalando los parámetros fisicoquímicos a determinar, y puntos de medición, en caso de corresponder.
- Entregar una evaluación preliminar de los efectos aguas abajo del punto de reinyección.
- Duración de cada periodo de pruebas, señalando los correspondientes sistemas de turnos (h/día y días/mes).

#### k. Desmontaje de la unidad de perforación

Al terminar el proceso de perforación y pruebas, será necesario desmontar la unidad de perforación, la cual puede ser trasladada a un nuevo frente de trabajo en la misma plataforma o en otra, después de lo cual procede la conexión del pozo a la instalación de superficie que corresponda.

Se deben detallar las acciones requeridas para el desmontaje y retiro de la unidad de perforación, identificando y describiendo las acciones que generan emisiones, atmosféricas o efluentes y residuos, lo que debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.5.6, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.5.7](#) de esta Guía.

#### l. Cierre de fosa de lodos

Se debe contemplar que la fosa solo permanece en uso durante la perforación del pozo, tras lo cual se procede a su cierre, respecto a cuyas acciones se debe indicar:

- Estructuras y residuos que permanecerán enterrados.

- Procedimiento de tapado de la fosa.
- Acciones para asegurar la estabilidad de los residuos enterrados.
- Insumos requeridos.
- Acciones de control y supervisión.
- Tiempos de implementación.
- Acciones para la recuperación de geoformas, suelos, vegetación y paisaje, según lo descrito en el [numeral 2.7](#) de la Guía, referente a las actividades de la fase de cierre.

#### m. Construcción de pozas, piscinas o piletas

Respecto a la construcción de pozas, piscinas o piletas se requiere señalar:

- Acciones de levantamiento y demarcación del terreno a intervenir, por ejemplo, mediante topografía y uso de cintas.
- Acciones para la excavación del terreno asociado a las zanjas de las pozas.
- Definición y levantamiento de los pretiles o taludes periféricos de las piscinas.
- Las acciones para el proceso de instalación del sistema de impermeabilización y descripción del método utilizado para la verificación de la impermeabilidad de la poza, piscina o pileta para detectar posibles infiltraciones.
- Acciones para la instalación de insertos de cañerías en caso de que se requiera, por ejemplo, para efectuar el traspaso de la salmuera.
- Las acciones principales para los respectivos montajes y pruebas de equipos, en caso de corresponder.
- Construcción de sistemas de desvíos de aguas lluvias y aguas de contacto, acorde a lo señalado en la [letra g\) del numeral 2.5.1](#) de esta Guía.

## n. Construcción de la red de transporte de fluidos

Para construir la red de transporte de fluidos es necesario acondicionar el terreno, generalmente, mediante actividades de escarpe, compactación, nivelación, y dependiendo del tipo de obras, puede ser necesario excavar zanjas para posteriormente proceder a instalar los ductos. Al respecto se debe detallar:

- Acciones de demarcación del terreno a intervenir.
- Acciones para la excavación del terreno para el caso de obras de tipo subterráneas.
- Acciones para la instalación de los soportes, en general para las obras de tipo superficiales.
- Procedimiento para la instalación o montaje de los ductos.
- Procedimiento de conexión de ductos subterráneos a instalaciones de superficie, a otros ductos, a unidades de la planta o lo que corresponda.

Una vez conectados los ductos se requiere chequear su funcionamiento. Respecto de estas pruebas se debe señalar:

- Procedimientos de prueba de uniones, sellos y soldaduras, identificando los equipos a utilizar.
- Procedimientos de prueba de condiciones operativas, resistencia, entre otros; identificando los equipos a utilizar.

En caso de requerir ductos soterrados, después de haber comprobado su correcto funcionamiento, es necesario cerrar las zanjas donde se instaló, volviendo la superficie del suelo a su condición natural. Respecto a esta acción se debe describir:

- Procedimiento de cierre de zanjas, indicando el orden en el cual se dispondrán las diferentes capas de suelo o sales extraídas.
- Acciones tendientes a restablecer la vegetación a su condición natural, indicando el detalle de medidas en el correspondiente plan de manejo, en caso de corresponder.
- Instalación de señalética con fines de seguridad, en el caso que corresponda.
- Procedimiento en caso de activación de focos erosivos.

## o. Construcción de depósitos o sitios de acopio de sales

Respecto a la construcción de depósitos o sitios de acopio de sales se requiere indicar, cuando corresponda:

- Acciones de demarcación del terreno a intervenir.
- Acciones de nivelación o compactación.
- Cronograma en caso de construcción y habilitación de depósitos por etapas, en función de su vida útil o capacidad máxima de almacenamiento.
- Construcción de terraplenes, muros de contención y pretilas.
- Construcción o habilitación de las tolvas de recepción.
- Construcción del cierre perimetral y techumbres o galpones, en caso de corresponder.
- Construcción de sistemas de desvíos de aguas lluvias y aguas de contacto, acorde a lo señalado en la [letra g\) del numeral 2.5.1](#) de esta Guía.

## p. Construcción de partes u obras de plantas de procesamiento

Se deben describir las principales acciones, actividades o procedimientos para la construcción, habilitación o montajes de las partes y obras listadas a continuación:

- Construcción de las fundaciones (en caso de ser requeridas), indicando la profundidad de las excavaciones.
- Montaje o construcción de los estanques o las piscinas de acumulación de salmuera u otros fluidos, de insumos y reactivos, entre otras. En el caso de construcción, se debe señalar el procedimiento de relleno de muros y de impermeabilización.
- Montaje o instalación de equipos de reacción, mezcla, separación, secado, enfriamiento, molienda, y sistemas de medición y control entre otros.
- Construcción o habilitación de las edificaciones para la sala de operación y control, e instalaciones auxiliares.

## q. Construcción de las instalaciones para agua de procesos

En el caso de requerir pozos de extracción para la provisión de aguas de procesos, su construcción se deben describir acorde a lo señalado para la perforación de pozos de salmuera, [literal i.3\) del numeral 2.5.1.](#)

La construcción de las instalaciones de almacenamiento, tratamiento y manejo de aguas de proceso, se deben describir acorde a lo señalado para la construcción de pozas y piscinas y redes de transporte de salmuera, [literales m\) y n\) del numeral 2.5.1.](#)

## r. Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto

Las actividades de la fase de construcción incluyen el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del lugar de emplazamiento del proyecto<sup>44</sup> y en las áreas donde se realizan las faenas, por ejemplo, por el funcionamiento de máquinas excavadoras para el movimiento de tierra, tránsito de camiones con áridos, hormigón y otros insumos. Es necesario describir esta actividad de acuerdo con lo siguiente:

- Lista de actividades como transferencia de material (tierra, áridos y residuos de la construcción), carguío y volteo de camiones (t/mes); vehículos y maquinarias asociadas.
- Distancia recorrida, considerando el total de vehículos y maquinarias (km/mes).
- Tiempo de operación, considerando el total de vehículos o maquinarias (h/mes).

## s. Transporte de insumos, residuos y mano de obra

Es necesario describir la actividad de transporte de insumos, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto, de acuerdo con los descriptores señalados en la Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017a).

## t. Cierre de instalaciones temporales

Se deben describir todas las acciones para el cierre de aquellas partes y obras que solo se requieren durante la fase de construcción, entre ellas la unidad de perforación y la fosa de sales, fluidos y lodos.

<sup>44</sup> Esta actividad se describe para estimar emisiones atmosféricas.

Para las acciones de desmantelamiento y cierre se deberá indicar:

- Identificación de las instalaciones a cerrar en esta fase.
- Acciones requeridas para realizar el desmantelamiento, retiro de estructuras y cierre.
- Acciones para la recuperación de geoformas, suelos, vegetación y paisaje, según lo descrito en el [numeral 2.7](#) de la Guía, referente a las actividades de la fase de cierre.

#### u. Otras acciones

En caso de considerar otras acciones durante la fase de construcción, se debe describir al menos según lo siguiente:

- Identificación y descripción de la actividad.
- Frecuencia de ejecución de la actividad.
- Residuos, emisiones y efluentes asociadas a la actividad.

## 2.5.2 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de la fase de construcción del proyecto se debe indicar:

- Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción e indicación de la gestión, acto o faena mínima que establezca el inicio y término de esta fase.
- Cronograma de construcción de las principales partes, obras y ejecución de las acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación

gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, Carta Gantt.

- Duración de la fase (semanas, meses).

## 2.5.3 Mano de obra

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en su fase de construcción, indicando lo siguiente:

### a. Cantidad

Estimar la cantidad de mano de obra, sean estos dependientes del titular del proyecto o de terceros (empresas contratistas), indicando:

- Número de trabajadores máximo.
- Número de trabajadores promedio.

### b. Servicios higiénicos

En los servicios higiénicos<sup>45</sup> utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas provenientes de baños, que se recolectan mediante la conexión provisoria a la red u otra alternativa, las cuales se deben describir en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA indicada en el [numeral 2.5.6, letra b.1\)](#) de esta Guía.

### c. Alimentación

En los servicios de alimentación<sup>46</sup> suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas y residuos, los que se deben describir en las secciones “Efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA indicada en los [numerales 2.5.6, letra b.1\)](#) y en el [numeral 2.5.7](#), de esta Guía.

45 Ref. literal c.5) artículo 18 y literal a.5) del artículo 19, del Reglamento del SEIA

46 Ref. literal c.5) artículo 18 y literal a.5) del artículo 19, del Reglamento del SEIA

#### d. Alojamiento

Es necesario señalar si se considera alojamiento<sup>47</sup> para la mano de obra. De ser así, relacionar con la instalación para el alojamiento o habitabilidad indicada en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, especificando la capacidad de alojamiento según número de camas. En caso de no considerar alojamiento para la mano de obra, se debe justificar.

#### e. Transporte

En el caso de que el proyecto no contemple el alojamiento se debe considerar el transporte por traslado de mano de obra y cantidad de viajes por día.

En caso de incluirlo mediante un sistema de rotación de turnos semanales o mensuales, se debe considerar el flujo vehicular asociado al traslado de mano de obra en cantidad de viajes por día, para aquel día en que se hace efectiva la rotación.

En ambos casos, para efectos del análisis de los impactos asociados, el peor escenario corresponderá al día de la semana o del mes en que se presente el mayor flujo vehicular.

### 2.5.4 Suministros o insumos básicos

Es necesario considerar insumos tales como los requeridos para la construcción de todas las partes, obras y acciones del proyecto, como por ejemplo, para la construcción de las plataformas, pozos, piscinas y plantas de procesamiento. Se debe describir y estimar cada uno, considerando al menos lo siguiente:

#### a. Agua

Normalmente se requiere agua para realizar determinadas actividades de la construcción del proyecto. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Indicación de las actividades en que se utilizará el agua, por ejemplo, para la perforación, preparación de hormigón y riego de la carpeta de caminos de tierra, ripio u otro.
- Cantidad por unidad de tiempo (l/mes, l/día, m³/año, otro).
- Fuente de abastecimiento, indicando:
  - Tipo: red pública, río, lago, humedal, vertiente, laguna, agua subterránea, estuario, mar u otro.
  - Ubicación georreferenciada del punto de captación de agua, en caso de corresponder, por ejemplo, ubicación de pozos.
  - Modo de provisión: propio o tercero.
- Destino: indicar las actividades en que se utilizará el agua, como por ejemplo, la preparación de hormigón, riego de caminos u otros.
- Tipo de transporte para carga y descarga del agua (camión, ducto, entre otros).
- En caso de que se contemple el almacenamiento y conducción del agua, indicar las obras correspondientes descritas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.

47 Ref. literal c.5) artículo 18 y literal a.5) del artículo 19, del Reglamento del SEIA

Se hace presente que el suministro agua, al igual que los demás suministros, se debe describir en esta sección de la DIA o EIA, considerando todas las actividades o procesos que impliquen su uso o la requieran, y en las respectivas fases.

Se deberán señalar aquellos casos en que se reutilice el efluente de alguna de las plantas de tratamiento de aguas servidas para estos fines, señalando la cantidad y su calidad acorde a la normativa de referencia que corresponda.

### b. Energía eléctrica

Se requiere energía eléctrica para realizar determinadas actividades de esta fase. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Cantidad (kWh).
- Forma de provisión: conexión a la red, grupos electrógenos y obras relacionadas, en consistencia con lo que se indique en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, u otra forma. Dada la ubicación de este tipo de proyecto, en general no existen redes cercanas a las cuales acoplarse.
- Cantidad de grupos electrógenos requeridos. Indicar la potencia (kW, kVA) de cada equipo, tipo de combustible y régimen de operación (respaldo o emergencia, continuo, entre otros), si corresponde.
- Nombre de las actividades que requieren energía eléctrica.
- Cantidad de estanques de combustible para los grupos electrógenos, indicando la capacidad de estos y días de autonomía, si corresponde.
- Destino: indicar la o las actividades en que se usará la energía.

### c. Sustancias peligrosas

Es necesario identificar cada una de las sustancias peligrosas que se usarán en la fase de construcción del proyecto, tales como: combustibles, aceites lubricantes, pinturas, aditivos, solventes, impermeabilizantes, entre otros. Lo anterior, según lo siguiente:

- Clase de sustancia, según la NCh 382 Of. 2017, o la que la reemplace.
- Composición y características químicas de la sustancia peligrosa.
- Cantidad requerida por unidad de tiempo (l/año, m<sup>3</sup>/año, kg/año) y concentración en la cual las sustancias químicas serán utilizadas (ppm, ppb).
- Forma de provisión: propio o tercero.
- Forma de almacenamiento: relacionarlo con la bodega o instalación para el almacenamiento de la sección "Descripción de las partes y obras temporales y permanentes" indicada en el [numeral 2.4.1, letra e\)](#) de la presente Guía.
- Destino o uso de las sustancias peligrosas: asociarlo al nombre de las actividades de la sección "Acciones" indicada en el [numeral 2.5.1](#) de esta Guía.
- Hoja de Datos de Seguridad (HDS) respectiva.

### d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar las principales máquinas y equipos que se utilizarán en la fase de construcción y asociarlos al nombre de las actividades en las que se ocuparán, descritas en la sección "Acciones" de la DIA o EIA.

Asimismo, indicar si se contemplan las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria. En este caso, es necesario especificar dónde se realizará, relacionándola con la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA y describir dicha actividad.

La descripción de equipos y maquinarias se debe entregar acorde a lo señalado en el numeral 2.3.4 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

Para esta tipología de proyecto se debe describir identificando al menos los siguientes:

- Equipos asociados a la unidad de perforación, así como aquellos requeridos para el registro de los parámetros de la perforación.
- Equipos empleados para las mediciones de los flujos entregados por el pozo y las variaciones de presión en el flujo.
- Equipo de perfilaje de pozos<sup>48</sup>. Dado el uso de material radioactivo por parte de este equipo, tales como rayo gamma o densidad neutrón, se debe señalar:
  - Tipo de equipo y el material radioactivo a emplear.
  - Manejo del equipo.
  - Transporte del equipo.
  - Sitio de almacenamiento del equipo cuando corresponda, indicando sus características principales (por ejemplo, materialidad y dimensiones).
- Identificación de sustancias químicas utilizadas por los equipos, en consistencia con la información precisada el [numeral 2.5.4, letras c\) y g\)](#).

- Acciones de mantención de equipos y maquinarias.
- Para estimar las emisiones atmosféricas que generan el funcionamiento de equipos y maquinarias a combustión, por ejemplo, grupos electrógenos o generadores eléctricos, estos se deben describir de acuerdo con lo siguiente:
  - Nombre.
  - Cantidad (n°).
  - Potencia (hp, kW).
  - Tipo de combustible y consumo.
  - Modalidad de operación: por ejemplo, operación continua o de respaldo, en paralelo o serie, entre otros.
  - Tiempo de operación diaria (h/día) y tiempo total de operación (h/año).

#### e. Áridos y hormigón

En el caso de los áridos pueden ser utilizados tanto en las obras de relleno, construcción de caminos, preparación de hormigón u otras. El hormigón es requerido para la construcción de ciertas obras. Estos insumos se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Cantidad total (m<sup>3</sup>) y tasa de consumo (m<sup>3</sup>/día, m<sup>3</sup>/mes).
- Modo de provisión:
  - Indicar si se contempla la provisión por un tercero, el titular deberá identificar el lugar de origen o declarar que estos provendrán de una planta o cantera autorizada para evaluar los impactos asociados. Para el caso de los áridos, se

<sup>48</sup> Equipo cuyo objetivo es la obtención de datos sobre las particularidades físicas de las formaciones geológicas. La realización del perfilaje requiere del uso de fuentes radioactivas.



- podrá identificar la fuente, indicando el nombre de la cantera o yacimiento.
- En el caso de que el proyecto contemple instalaciones para la extracción de áridos o producción de hormigón, para la descripción de dicha instalación se debe considerar lo señalado en el numeral 2.1.5 y 2.1.6, respectivamente, para las actividades asociadas el numeral 2.2.5 y 2.2.6, respectivamente, ambos de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se utilizan áridos o hormigón.

#### f. Acero

El acero es requerido para la construcción de las fundaciones, plataformas de montaje, estructuras, transporte de fluidos u otros. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Cantidad total ( $m^3$ ) y tasa de consumo ( $m^3/día$ ,  $m^3/mes$ ).
- Modo de provisión: indicar cuál tercero lo proveerá.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se usará.

#### g. Insumos para el lodo de perforación

Respecto a los insumos adicionales al agua que se requieren para elaborar el lodo de perforación, se debe indicar:

- Identificación de insumos empleados para su preparación (por ejemplo, polímeros, obturantes), precisando sus características químicas y clasificación de peligrosidad, adjuntando las HDS, en caso de corresponder.

- Cantidad total ( $m^3$ ) y tasa de consumo ( $m^3/día$ ).
- Concentración a la cual serán utilizados las sustancias químicas identificadas (ppm, ppb).
- Modo de provisión: indicar si se contempla provisión por un tercero.

#### h. Otros insumos

De considerarse otros insumos relevantes para la fase de construcción, deben ser indicados, señalando:

- Nombre del insumo.
- Cantidad requerida.
- Forma de provisión.
- Condiciones de almacenamiento, relacionándolo con la parte u obra destinada para este fin.
- Destino: asociarlo a la o las actividades en que se utilizará.

#### i. Tabla resumen de los insumos

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros e insumos básicos de la fase de construcción. En ella se deberán homologar las unidades por tipo de insumo, con la finalidad de conocer la demanda total del proyecto.

### 2.5.5 Extracción de recursos naturales

Esta tipología de proyecto, en general, requiere para satisfacer sus necesidades de la extracción o explotación de algún recurso natural renovable, como agua dulce o salobre desde zonas cercanas. En caso de corresponder, es necesario considerar todos los recursos e indicar la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto. Al respecto, describir al menos lo siguiente:

- Nombre del recurso natural explotado o extraído.
- Cantidad anual ( $\text{m}^3/\text{año}$ ,  $\text{t/año}$ ) y total ( $\text{m}^3$ ,  $\text{t}$ ) requerida.
- Superficie del sitio de explotación o extracción ( $\text{m}^2$ ,  $\text{ha}$ ).
- Lugar de explotación o extracción, presentando su ubicación georreferenciada.

La descripción detallada del o de los recursos naturales a extraer o explotar se debe realizar en la sección “Suministros o insumos básicos” de la DIA o EIA, según los ítems y descriptores indicados en el [numeral 2.5.4](#) de la presente Guía.

Se debe indicar si la fase de construcción requiere de la intervención o corta de vegetación, así también si se requiere de escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo o de la capa que sustenta la biota del salar, tales como bacterias halófitas. En ambos casos se deben detallar los movimientos de material o residuos vegetales, respectivamente, considerando lo indicado en el [numeral 2.5.1, letra a\)](#) de la presente Guía.

Además, cabe destacar que la extracción de aguas subterráneas desde acuíferos protegidos que alimentan vegas y bofedales le es aplicable el PAS establecido en el artículo 130 del Reglamento del SEIA, *Permiso para realizar nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas que las autorizadas, en zonas de prohibición que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales en las regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta*. Por lo tanto, en caso de corresponder, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de este, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo.

## 2.5.6 Emisiones y efluentes

Para efectos de la evaluación ambiental las emisiones de un proyecto se clasifican en:

### a. Emisiones a la atmósfera

#### a.1. Material particulado y gases

#### a.2. Olor

### b. Efluentes

#### b.1. Aguas servidas

#### b.2. Otros efluentes

### c. Ruido

### d. Vibración

### e. Otras emisiones

Se deben estimar las emisiones de la fase de construcción de proyectos de extracción de litio mediante salmuera según se señala a continuación.

### a. Emisiones a la atmósfera

Para la estimación de las emisiones atmosféricas, el SEA ha puesto a disposición de los titulares y consultores, el texto “Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire”, donde se presentan factores de emisión basados en actividad o proceso productivo, con la finalidad de asegurar una adecuada evaluación de impacto ambiental del componente aire, en relación con la protección de la salud de las personas y los recursos naturales, en el marco del SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015a). Independiente de lo cual, se aceptará la utilización para el cálculo de emisiones de otros factores de emisión debidamente comprobados y respaldados técnica y bibliográficamente, que sean acordes al proyecto en evaluación.

Dicho documento consiste en la recopilación de datos sobre la estimación de emisiones atmosféricas y su correspondiente sistematización, de fácil uso y aplicación por parte de los titulares de los proyectos que ingresan al SEIA.

### a.1. Material particulado y gases

Estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado ( $MP_{10}$ ,  $MP_{2.5}$ , entre otros) y gases ( $NO_x$ ,  $CO$ ,  $SO_2$ , entre otros) durante la fase de construcción del proyecto considerando todas las fuentes. Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

- Nombre de la o las actividades que generan emisiones, según lo indicado en la sección "Actividades" de la DIA o EIA, indicando las acciones específicas que las generan.
- Descripción de la fuente, indicando si es estacionaria (fija) o móvil; difusa o puntual.
- Tasa de emisión (kg/día, t/año), metodología de estimación y memoria de cálculo.
- Frecuencia (meses, días) en que se generan las emisiones asociados al cronograma de actividades de esta fase del proyecto.
- Método de monitoreo y cuantificación de emisiones, en el caso de que corresponda.

Las actividades propias de la fase de construcción, que constituyen fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera de material particulado, por mencionar algunas, son las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno: escarpe, excavaciones o relleno.
- Transferencia de material, carguío y volteo de camiones: tierra, áridos y residuos de la construcción.
- Tránsito o circulación de camiones y maquinaria por caminos pavimentados y no pavimentados.

- Erosión de material acopiado en pila (tierra y áridos).

- Actividades constructivas de las obras.

A su vez, es posible que se consideren medidas relacionadas con emisiones fugitivas a la atmósfera de polvo y material particulado, cuyas acciones se deben describir, por ejemplo, el riego de la carpeta de caminos de tierra o ripio con agua y el cubrimiento de la carpeta de caminos de tierra o ripio con supresor de polvo (bischofita o similar). El detalle respecto a la descripción de este tipo de medidas se puede revisar en el numeral 3.2.4 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

Otras medidas para el control de emisiones que pueden considerarse son las siguientes:

- Humectación de pilas de acopio.
- Compactación y estabilización de la zona de tránsito de maquinarias y vehículos.
- Cubierta de lona, malla *raschel*, entre otras, en las pilas de acopio, áridos y escombros.
- Limitar la velocidad máxima de circulación de vehículos.
- Evitar el funcionamiento del motor en vehículos detenidos.
- Ubicación de las actividades de corte con sierra en un recinto cerrado.
- Mezcla y molienda de materiales mediante procesos húmedos.
- Instalación de cortavientos de malla *raschel* en el perímetro de la instalación o recinto donde se generan emisiones fugitivas de polvo y material particulado, tales como área de acopio de áridos.
- Transporte de materiales en camiones, con tolva cubierta.

- Lavado de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas.

En caso de contemplar instalaciones para el lavado de ruedas se deben describir y relacionar con las “Partes y obras” de la DIA o EIA y sus efluentes, acorde a lo señalado en la [letra b\)](#) del presente numeral de esta Guía.

Finalmente, las acciones que generan emisiones de gases en fase de construcción son, por ejemplo, la combustión de maquinarias, vehículos y equipos, grupos electrógenos, fugas y venteos.

## a.2. Olor

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de receptores durante la fase de construcción del proyecto. Este tipo de emisiones no son comunes durante esta fase en este tipo de proyectos, por lo que las acciones a adoptar deben ser incluidas en el respectivo plan de prevención de contingencias y emergencias de la DIA o EIA, en coherencia con lo señalado en la [numeral 2.5.8](#) de la presente Guía.

Si se contemplarán emisiones de olores, se deberán describir acorde a lo señalado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017b), indicando en su análisis el objeto de protección ambiental es la salud de la población, sistemas de vida y costumbres de grupos humanos o el valor turístico de una zona.

## b. Efluentes

### b.1. Aguas servidas

Se debe estimar la cantidad de agua servida a generar durante la fase de construcción del proyecto (volumen por unidad de tiempo), su manejo y eliminación, según se indica a continuación:

#### • Baños químicos

En el caso del uso de baños químicos, el manejo del agua servida se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Número de baños químicos.
- Frecuencia de retiro del agua servida.
- Tiempo de utilización de baños químicos en el emplazamiento del proyecto (meses).
- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte o bien declarar que el transporte del agua servida lo realizará un tercero autorizado para estos efectos, indicando el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.
- Eliminación: el titular debe declarar que la eliminación del agua servida proveniente de baños químicos se realizará en una instalación autorizada para estos efectos, en caso de corresponder. Además, deberá indicar el nombre de la empresa y dirección de la instalación y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

#### • Manejo y eliminación del agua servida

En el caso de que se contemple un sistema particular de manejo y eliminación del agua servida, se debe describir según lo siguiente:

- Obra o equipamiento, relacionándola con la información proporcionada al respecto en la instalación para el manejo del agua servida identificada en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA.
- Tipo de tratamiento y su descripción, relacionándolo con la información proporcionada en las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas identificadas en la sección “Descripción de

las partes y obras temporales y permanentes” de la DIA o EIA.

- Caudales (volumen por unidad de tiempo) de entrada de agua servida y de salida (efluente).
- Caracterización físicoquímica y microbiológica del agua servida y cuando corresponda del agua tratada.
- Periodo de residencia del agua en las distintas unidades que componen el sistema.
- Residuos generados por el tratamiento (lodos), consistente con lo que se informe al respecto en la sección “Residuos” de la DIA o EIA.
- Destino del agua servida tratada, señalando lo siguiente:
  - Tipo de eliminación, indicando si el agua tratada se dispondrá por infiltración, mediante riego del terreno, en un cauce u otro destino.
  - En el caso de que la descarga sea dispuesta en un cauce de un curso superficial de agua, indicar el nombre del cuerpo receptor, las características hidrológicas y de calidad de este, la descripción de la obra para la descarga y la ubicación georreferenciada de esta.
  - En el caso de que el agua se disponga mediante el riego de terrenos o caminos, indicar la superficie a regar, las características del terreno y la frecuencia del riego.
  - En el caso de que el agua se elimine mediante infiltración, indicar la profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo o cámara filtrante, las características del terreno (adjuntando en caso de ser necesario análisis de permeabilidad), superficie de drenes necesaria para disponer el efluente y cantidad necesaria para filtrar.

Se hace presente que, para todas las alternativas de disposición, se debe contemplar en el respectivo plan de prevención de contingencias y emergencias de la DIA o EIA las medidas de manejo a adoptar en el caso de que no sea posible, por razones meteorológicas, por ejemplo, disponer los efluentes mediante la alternativa propuesta.

A su vez, la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 138 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

## b.2. Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la ejecución de las actividades de construcción del proyecto considerando todas las fuentes. Por ejemplo, lavado de equipos o camiones, y lavado de lodo de las ruedas de vehículos que abandonen las faenas (residuos líquidos), aguas que no se puedan reutilizar en el proceso de perforación. Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

- Nombre de la o las actividades que generan los efluentes, según lo indicado en la sección “Actividades” de la DIA o EIA, identificando las acciones específicas que las generan.
- Cantidad de efluentes por unidad de tiempo, especificando valores máximos y medios (l/mes, l/día, m<sup>3</sup>/año, otro).
- Régimen de generación: permanente o continuo, intermitente u ocasional.

- Calidad o caracterización del efluente, la que podrá realizarse a partir de la información generada por la operación de actividades similares, información bibliográfica u otras fuentes.

En el caso de que el generador o titular contemple un sistema propio de manejo y para la eliminación de los efluentes, se debe indicar lo siguiente:

- Indicar la obra o equipamiento para el manejo de los efluentes, relacionándolo con la información proporcionada al respecto en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA.
- Capacidad de diseño del sistema y el tipo de tratamiento o tecnología de abatimiento de contaminantes, consistente con la información proporcionada al respecto en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA.
- Descripción del sistema, diagrama de flujo y balance de masa.
- Caudales (volumen por unidad de tiempo) de entrada de agua cruda y de salida de agua a disponer, y si corresponde, el detalle de caudales de entrada y salida y el periodo de residencia del agua en cada una de las unidades que componen el sistema.
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua cruda y del agua tratada, en función del tipo de eliminación acorde a la normativa vigente o de referencia, según corresponda.
- Residuos generados por el tratamiento, relacionándolo con lo informado en la sección “Residuos” de la DIA o EIA.
- Descripción de la descarga, evacuación o eliminación de los efluentes, indicando:
  - Características de la obra física.
  - Nombre de la descarga (cuerpo receptor o punto de descarga) y su georreferencia.
  - Destino: agua subterránea, cuerpo de agua superficial o marina, suelo, pozo de reinyección, otro.

Se hace presente que, si la descarga califica como fuente emisora de acuerdo con las normas de emisión vigentes, el titular debe entregar los antecedentes para mostrar el cumplimiento de la norma respectiva en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

A su vez, a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 139 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

En el caso de que se contemple la conexión provisoria a la red de alcantarillados públicos de aguas servidas, ya sea para descargar agua servida u otros efluentes, debe identificarse la red y adjuntar el certificado de factibilidad de la empresa sanitaria. De ser así, se debe ser consistente con lo expresado en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, con relación al cumplimiento del Decreto Supremo N°609, de 1998, que establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Sistemas de Alcantarillado (Ministerio de Obras Públicas, 1998).

Asimismo, en caso de que se contemple la descarga de residuos líquidos, aguas servidas u otros efluentes a aguas marinas y continentales superficiales, la información debe ser consistente con lo expresado en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, con relación al cumplimiento del Decreto

Supremo N°90, de 1998, que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2000).

Del mismo modo, en caso de que se contemple la descarga de aguas servidas u otros efluentes vía infiltración, la información debe ser consistente con lo expresado en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, con relación al cumplimiento del Decreto Supremo N°46, de 2002, que Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2002).

Se hace presente que, ya sea que la descarga se realice en aguas continentales o sea vía infiltración, el titular deberá entregar durante la evaluación una caracterización proyectada del efluente, demostrando el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA. Para dicha proyección, el titular se podrá apoyar en antecedentes de otros proyectos similares que ya se encuentran operativos o las proyecciones de los fabricantes de la planta.

Finalmente, en caso de que se contemple el uso del efluente en riego (por ejemplo, humectación de caminos), se deberá emplear como norma de referencia para su calidad la NCh 1.333, de 1978, modificada 1987, o la que la reemplace, que establece los requisitos de calidad de agua para diferentes usos (INN, 1978).

### c. Ruido

La descripción actividades de la fase de construcción contempla, entre otros, la estimación de emisiones de ruido, siendo esta necesaria para predecir y evaluar los impactos posibles de generar sobre la población, sistemas de vida y costumbres, fauna, flujo

de visitantes o turistas y aquellas pertenecientes al patrimonio cultural.

Algunas de las acciones que generan ruido son la perforación de pozos, el movimiento de maquinaria, excavaciones, bombas y motores en general, los generadores eléctricos y el transporte. Al respecto, el titular debe estimar las emisiones de ruido de la fase de construcción del proyecto, considerando todas las fuentes que generan niveles de potencia sonora o nivel de presión sonora, clasificándolas en fuentes emisoras reguladas por el DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente (Ministerio del Medio Ambiente, 2011) y fuentes no reguladas por dicho cuerpo normativo, las que deberán ser evaluadas según normativa de referencia de acuerdo al artículo 11 del Reglamento del SEIA.

Además de indicar si en su análisis el objeto de protección ambiental es la salud de la población, fauna nativa, sistemas de vida y costumbres de grupos humanos o el valor turístico de una zona.

La Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b), disponible en la web [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl), detalla los descriptores, metodologías y normativa que se deben considerar para abordar esta temática en el SEIA.

Las emisiones de ruido generadas por las diferentes fuentes del proyecto deberán ser presentadas en tablas resúmenes en función de la fase y actividad acorde a lo señalado en la Tabla 2 de la Guía antes señalada.

### d. Vibración

La descripción de actividades de la fase de construcción contempla, entre otros, la estimación de emisiones de vibración, siendo esta necesaria para predecir y evaluar los impactos posibles de



generar sobre la población, sistemas de vida y costumbres, fauna, flujo de visitantes o turistas y edificaciones pertenecientes al patrimonio cultural.

Algunas fuentes de vibración durante la fase de construcción del proyecto son: la perforación de pozos, fuentes móviles (vehículos pesados), entre otras, vinculadas a actividades de acondicionamiento del terreno (rodillos) y transporte.

La Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b), disponible en la web [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl), detalla los descriptores, metodologías y normativa que se deben considerar para abordar esta temática en el SEIA

En cualquier caso, se debe indicar la ubicación de la fuente y su distancia a receptores más cercanos, incluyendo edificaciones. También el periodo de funcionamiento de la fuente (diurno, nocturno, otro) se debe asociar a las "Acciones" del proyecto, en consistencia con el cronograma de actividades de la DIA o EIA, según corresponda.

La información de vibración de esta sección debe ser consistente con lo que se indique en la DIA o EIA sobre la predicción y evaluación de impactos generados por emisiones de vibración.

#### e. Otras emisiones

Es necesario estimar otras emisiones como campos electromagnéticos, radiactivas y lumínicas, en caso de producirse. Por ejemplo, emisiones lumínicas generadas por alumbrado de alta potencia utilizado en las faenas de construcción durante horario nocturno.

### 2.5.7 Residuos

Como resultado de la realización de las distintas actividades de la fase de construcción del proyecto se generan residuos, los que se deben clasificar atendiendo sus características de peligrosidad.

#### Clasificación por peligrosidad

Según corresponda, el respel se debe identificar de acuerdo con:

- La clasificación atendiendo sus características de peligrosidad<sup>49</sup> (toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad, corrosividad).
  - La clasificación de peligrosidad según si el residuo se encuentra incluido en: lista A, lista I, lista II, lista III<sup>50</sup>, sustancias químicas tóxicas agudas, sustancias químicas tóxicas crónicas, envases de plaguicidas.
- En ambos casos, además de clasificar el residuo, se deben identificar y especificar sus propiedades, códigos y características, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento.
- Otras clasificaciones no comprendidas por el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

Adicionalmente, se puede consultar el documento Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2005).

Por su parte, el residuo no peligroso es aquel que no presenta ninguna de las mencionadas características de peligrosidad.

49 Ref. artículos 10 y 11, del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud

50 Ref. artículos 18, 19 y 90, del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud



Los residuos que genera el proyecto en la fase de construcción deben identificarse y describirse según se presenta a continuación:

#### a. Residuos no peligrosos

Cada uno de los residuos no peligrosos debe describirse en consideración a los siguientes aspectos:

- Identificación de los residuos como residuos sólidos domiciliarios y asimilables (materia orgánica, papeles, cartones, plásticos, vidrios, entre otros), residuos sólidos asimilables, lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas<sup>51</sup>, residuos industriales no peligrosos, entre otros.
- Cantidad estimada (kg/día, kg/mes) respecto de cada tipo de residuo que se identifique.
- Almacenamiento:
  - Lugar de almacenamiento de los residuos, relacionándolo con el recinto o bodega que se indique en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, descrita en el [numeral 2.4.1, letra f.1\)](#) de esta Guía.
  - Condiciones de almacenamiento de los residuos: contenedores, estanterías, entre otros.
  - Tiempo de almacenamiento indicando la frecuencia de retiro.
- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte de los residuos no peligrosos de tipo industrial o si este lo realizará un

tercero autorizado, en este último caso, él debe declarar que el transporte lo realizará una persona o empresa autorizada para estos efectos y podrá indicar el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria<sup>52</sup>.

- Destino: el titular debe declarar que la eliminación de los residuos se realizará en un lugar autorizado. Y debe indicar el tipo de tratamiento, diferenciando entre reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación, según corresponda; además de incluir el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

#### b. Residuos peligrosos

La descripción de cada uno de los respel debe hacerse indicando lo siguiente:

##### b.1. Identificación y clasificación de los respel

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

- Identificación de cada residuo (paños con hidrocarburos, grasas y aceites lubricantes usados, filtros de aceites, envases metálicos y plásticos vacíos contaminados o con restos de pinturas o solventes) y su respectiva característica de peligrosidad.
- Cantidad estimada (kg/día, kg/mes).

51 Almacenamiento, tratamiento, transporte y/o destino de los lodos (manejo) se debe realizar según lo establecido en el Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2009).

52 Según lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, las empresas que realicen el tratamiento o eliminación de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades (Ministerio de Salud, 1999). Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el manejo como la eliminación es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.

- Nombre de la o las actividades o acciones que generan el respel, según lo que se indique en la sección “Acciones” de la DIA o EIA.

En lo particular, debe determinarse la clasificación de peligrosidad; sobre la base de las características de peligrosidad se debe proceder a un manejo y eliminación diferenciados. En caso de resultar no peligrosas, se permitiría su reutilización.

### b.2. Almacenamiento de los respel

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

- Instalación u obra para el almacenamiento, relacionándolo con la información proporcionada en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA, descrita en el [numeral 2.4.1, letra f.2](#) de esta Guía.
- Descripción del almacenamiento, incluyendo entre otros, la descripción de los contenedores y la frecuencia de recolección del residuo, en consistencia el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, normativa ambiental aplicable cuyo cumplimiento se debe acreditar en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

### b.3. Manejo de los respel y eliminación

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte o este lo realizará un tercero autorizado. En este último caso, él debe declarar que el transporte de respel lo realizará una persona autorizada para estos efectos y podrá indicar el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

- Eliminación: el titular debe declarar que la eliminación de los respel se realizará por persona/instalación autorizada para estos efectos. Además, podrá indicarse el nombre de la empresa, el nombre y la dirección de la instalación y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

- Valorización: en caso de considerar la valorización de los residuos, el titular debe indicar si se realizará mediante reciclaje, valorización energética, según corresponda; además de incluir el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

Cabe tener presente que al transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de respel le es aplicable el PAS establecido en el artículo 143 del Reglamento del SEIA. En caso de que el titular contemple realizar el transporte de sus respel, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de este PAS, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. Este PAS es aplicable cuando los titulares son los que efectúan el transporte en vehículos propios y que estén autorizados como transportista de respel propiamente tal. Este PAS no aplica en caso de que el titular realice el transporte en vehículos propios, en cantidades menores a 6 kg de tóxicos agudos o de 2 t de cualquier otra clase de respel, según lo establecido en el artículo 42 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, o si el titular contrate los servicios de una empresa de transporte autorizada.

### 2.5.8 Situaciones de riesgo o contingencias

Algunas de las situaciones de riesgo o contingencias que se pueden presentar en la extracción de litio y sustancias químicas durante la fase de construcción son las siguientes:

- Durante el proceso de perforación de pozos:
  - Pueden ocurrir derrames de diversos fluidos, tales como lodo de perforación, en caso de considerarse. Estos pueden provenir de la unidad de perforación o bien por rebalse de la fosa de lodos.
  - Derrame o escape de material radioactivo desde el equipo de perfilaje.
  - La pérdida de lodo de perforación que modifica o entorpece la permeabilidad del acuífero e introduce contaminantes al agua subterránea.
  - La colmatación de la fosa de lodos o superación de su capacidad de almacenamiento.
  - La pérdida o abandono en el pozo de cabezales de instrumentos que utilizan materiales radiactivos usados en el perfilaje del pozo.
- En las faenas constructivas, incendios ocasionados durante el procedimiento de soldaduras de la red de transporte de fluidos.
- Filtraciones o fallas en pozas, piscinas o piletas, así como en su sistema de transporte (salmueroducto).
- El tránsito fuera del emplazamiento del proyecto puede ocasionar atropellos de individuos de fauna.
- El ingreso de fauna a las instalaciones del proyecto puede ocasionar las siguientes contingencias: caídas en pozas, atropellos de individuos, colisiones o atrapamiento con partes y obras del proyecto u otros.
- Falla o paralización del sistema de reinyección en caso de considerarse.
- Respecto al manejo de sustancias peligrosas y respel, se produce contingencia cuando el manejo inadecuado ocasiona derrames o fugas de combustibles o aceites lubricantes, y aceites lubricantes usados, respectivamente.
- Debido a una crecida del caudal del cauce natural no prevista, tal que pueda afectar las partes y obras del proyecto propias de la fase de construcción.
- Con relación al agua servida de baños químicos o sanitarios portátiles, se produce contingencia cuando no es posible realizar el proceso de eliminación, ya sea porque el gestor del transporte o eliminación no pueda realizar el servicio con la frecuencia comprometida, o por razones de gestión interna.
- Respecto a las obras o instalaciones para el manejo de las aguas servidas, se producen contingencias por falla en el equipo de dosificación de productos químicos (cloro, entre otros) o fallas eléctricas, lo que puede provocar emisión de olores más intensos que lo habitual por una operación inadecuada del sistema. También se produce contingencia producto del rebalse de las instalaciones de almacenamiento generando derrames de efluentes, y en el transporte.
- En relación con excavaciones y caminos se produce contingencia por el deslizamiento de tierra y rocas producto de manejo inadecuado de maquinarias y equipos o por eventos hidrometeorológicos o sísmicos.
- Vertimiento de elementos sólidos o derrame de líquidos que afecten suelos, cursos de agua o a ejemplares de flora, fauna y sus hábitats.

- El movimiento de tierra durante el acondicionamiento de terreno puede alterar sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico que no hayan sido previamente identificados.
- Ocurrencia de eventos naturales tales como sismos, inundaciones, lluvia o nevazón intensas, deshielos y remoción en masa, que pudieran ocasionar daño a las instalaciones del proyecto y deducirse situaciones de riesgos que puedan afectar componentes ambientales. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas, geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal de la zona, entre otros, así como los factores que inciden en el cambio climático.
- Otras: especificar.

Se hace presente que las contingencias anteriormente identificadas corresponden a ejemplos y no son excluyentes de otras contingencias que puedan estar asociadas a

las condiciones particulares y fases específicas del proyecto, por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad.

Es necesario elaborar un plan de prevención de contingencias y emergencias<sup>53</sup>, que deben contener respectivamente:

- La identificación de las situaciones de riesgos clasificados por origen (riesgos antrópicos y riesgos naturales) o contingencia que puedan afectar al medio ambiente o la población.
- La identificación de las acciones o medidas propuestas en caso de que se produzca una contingencia, con el objetivo de controlar la emergencia o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población; indicando la oportunidad o vías de comunicación a la Superintendencia del Medio Ambiente.

## 2.6 Fase de operación

La descripción de la fase de operación de un proyecto contempla las mismas materias que la fase de construcción. Sin perjuicio de lo anterior, esta fase considera además la descripción de los productos y servicios que genera el proyecto presentado al SEIA, por lo que es necesario cuantificar los productos, su forma de manejo y el transporte considerado para su entrega y despacho.

Dado lo anterior, la descripción de estas materias, también señaladas respecto de la fase de construcción, debe hacerse según los ítems y descriptores señalados en el [numeral 2.5](#) de esta Guía, en lo que corresponda.

<sup>53</sup> Ref. literal j) del artículo 18, literal a.8) del artículo 19 letra, y artículos 102, 103 y 104 del Reglamento del SEIA

### 2.6.1 Acciones

El titular debe describir las acciones y requerimientos en consideración al periodo de máxima extracción y procesamiento de salmuera u otras sustancias minerales. En el caso de esta tipología de proyecto las principales acciones durante su fase de operación son las siguientes:

- a. Extracción de salmueras.
- b. Transporte e impulsión de salmueras.
- c. Evaporación solar y precipitación de las sales.
- d. Manejo y acopio de sales.
- e. Reinyección de salmueras en el salar.
- f. Operación de las plantas de procesamiento.
- g. Mantenimiento de las plantas de procesamiento.
- h. Manejo de las aguas de escorrentía.
- i. Manejo de las aguas de proceso.
- j. Mantenimiento de caminos permanentes.
- k. Manejo de las aguas servidas.
- l. Transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra.
- m. Otras acciones.

Las actividades antes señaladas se describen a continuación:

#### a. Extracción de salmuera

Se debe describir el proceso de extracción de salmueras desde el campo de pozos, indicando los parámetros relacionados con el plan minero de extracción<sup>54</sup> de acuerdo con lo siguiente:

- Procedimiento de extracción de salmueras por tipo, en caso de corresponder, identificando todas las unidades asociadas con su función, incluyendo la descripción de los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control, debiendo considerar lo siguiente:
  - Ubicación georreferenciada de la extracción (no solo superficialmente, sino también en profundidad).
  - Cronograma de caudales a extraer durante la vida útil (máximos y medios por zona o polígono de extracción<sup>55</sup>), considerando la época del año y las variables climáticas (l/s, m<sup>3</sup>/día). Acorde a los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación anual (h/año) en función del plan minero de extracción.
  - Definición de las condiciones operativas de la extracción (tanto para aumentar o disminuir el caudal extraído).

54 El cual debe incluir variables asociadas al salar, en función de los resultados del modelo conceptual robusto del funcionamiento de la cuenca que lo contiene, así como su relación con otros cuerpos de agua superficial y subterráneos que tengan relación directa o indirecta con el salar a explotar, y que podrían abastecer a poblaciones y sustentar ecosistemas, como lagunas altiplánicas, tanto dentro del salar, como aguas arriba o aguas abajo de este; y vegas y bofedales cercanas al salar. El modelo debe incluir al menos modelaciones hidrogeológicas, balance de aguas, la determinación e interacción en la zona de transición o mezcla (cuña salina), así como la evolución hidrogeoquímica de la salmuera del salar y las lagunas en caso de haber reinyección de agua de descarte del proceso. Además de contemplar otras fuentes de extracción operativas o proyectadas asociadas al mismo ecosistema, a modo de considerar los eventuales impactos acumulativos en el salar, permitiendo así la explotación sustentable del recurso.

55 La definición de si la extracción se informará por pozo o polígono de explotación es particular de la evaluación de cada proyecto. Lo anterior, debido a que a nivel de predicción hidrogeológica, podría ser suficiente solo con informar la extracción que ocurrirá dentro de un polígono de explotación (subárea dentro de la concesión minera).

- Identificación de las lógicas de encendido y apagado de pozos.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso, incluyendo al menos los siguientes:
  - Rango de caudales promedios y máximos por zona o polígono de extracción.
  - Rangos de presión máxima de operación por pozo o polígono (bar).
  - Caracterización fisicoquímica de las salmueras en pozos de referencia o representativos de un polígono, con la finalidad de evaluar las características de los fluidos a reinyectar, ver detalle de parámetros en el [numeral 2.6.1 letra e](#).
- Procedimiento de mantención de los pozos y actividades asociadas; por ejemplo, revisión de bombas, recambio de piezas, sistema de revestimiento, incluyendo los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control, y las acciones necesarias para cerrar pozos.
- Descripción de los sistemas de seguridad asociados a la extracción.

Si bien previo a la perforación de un pozo se pueden desconocer con exactitud los valores de algunos de los parámetros antes solicitados, no obstante, el titular maneja información obtenida en la etapa exploratoria de los salares, por lo tanto, es posible presentar una estimación de los valores requeridos durante el proceso de evaluación.

El titular deberá identificar los respectivos sistemas de registros asociados a cada procedimiento e identificar y describir las acciones que generan emisiones atmosféricas o efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones "Emisiones y efluentes" y "Residuos" de la DIA o EIA y que se indica en los [numerales 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

## b. Transporte e impulsión de salmueras

Se debe describir el proceso de transporte e impulsión de salmueras desde el campo de pozos hasta las pozas de evaporación o traspaso, indicando los parámetros relacionados de acuerdo con lo siguiente:

- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso, incluyendo al menos los siguientes:
  - Rango de caudales promedios y máximos a transportar desde la poza de traspasos hacia cada poza de evaporación (l/s, m<sup>3</sup>/día).
  - Rango de presión máxima de operación de los sistemas de transporte (bar), según los informados en el punto anterior.
- Diagrama de flujo que señale los rangos de caudal informados en el punto anterior (expresado en l/s, m<sup>3</sup>/día, m<sup>3</sup>/año), desde el campo de pozos hasta las pozas de evaporación solar, considerando el escenario de extracción más desfavorable, los parámetros antes señalados y las unidades asociadas a este proceso descritas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
- Régimen de operación, señalado los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación anual (h/año) en función de los caudales de extracción.
- Procedimiento de mantención de los sistemas de transporte y actividades asociadas; por ejemplo, revisión de bombas, recambio de piezas, incluyendo los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control, y las acciones necesarias para reemplazar tramos de transportes.

- Descripción de los sistemas de seguridad asociados al transporte.

El titular deberá identificar los respectivos sistemas de registros asociados a cada procedimiento e identificar y describir las acciones que generan emisiones atmosféricas o efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

### c. Evaporación solar y precipitación de las sales

Se debe describir el proceso de evaporación solar desde que la salmuera<sup>56</sup> ingresa a la primera poza, incluyendo todos sus traspasos hasta que llega a la poza de litio concentrado, y las pozas de descarte. Lo anterior, indicando los siguientes parámetros, según corresponda, de acuerdo con lo siguiente:

- Diagrama general esquemático de los procesos.
- Identificar cada poza acorde al tipo de sales que precipitará en cada poza (halita, silvinita, carnalita u otra).
- Procedimiento de trasvasije entre pozas, hasta la poza de litio concentrado, y procedimiento de evaporación, incluyendo la descripción de los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso, incluyendo al menos los siguientes:
  - Caudales promedios y máximos de recepción por poza, de trasvasije hacia otras pozas y de envío hacia la poza de litio concentrado (l/s, m<sup>3</sup>/día).
- Volumen total de salmuera a disponer en cada una y en el conjunto de pozas de evaporación (m<sup>3</sup>/año).
- Superficie efectiva de evaporación, de cada una y del conjunto pozas (m<sup>2</sup>, ha) clasificadas en función de la salmuera a almacenar.
- Tasa de evaporación promedio anual empleada para cada tipo de salmuera (mm/año).
- Precipitación de sales promedio en cada poza (t/año).
- Volumen anual de agua perdida por evaporación (m<sup>3</sup>/año).
- Régimen de operación, señalando los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación anual (h/año) en función del plan minero y la producción.
- Diagrama de flujos general del proceso de evaporación, que incluya los flujos de salmuera, recirculaciones y flujos de residuos, tales como sales de descarte, en l/s y m<sup>3</sup>/día o t/día según corresponda al tipo de flujo, así como los flujos asociados a la precipitación de sales. Este deberá abarcar desde las pozas de evaporación solar hasta cada planta de procesos, incluyendo las pozas de descarte, y todas las unidades asociadas a este proceso descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA.
- Procedimientos de mantención y actividades asociadas: por ejemplo, revisión de las pozas de evaporación solar y bombas, recambio de piezas, y en particular de la impermeabilización de las pozas, incluyendo fondos y taludes.

56 Se debe considerar que los caudales de salmuera deberán tener una coherencia con los caudales de extracción descritos en las letras [a\)](#) y [b\)](#) del presente numeral.



Si bien previo a ejecutar el proceso de evaporación solar se pueden desconocer con exactitud los valores de algunos de los parámetros antes solicitados, no obstante, el titular maneja determinada información obtenida en la etapa exploratoria de los salares, así como valores de referencia de proyectos que ya se encuentran en operación, por lo tanto, es posible presentar una estimación de los valores requeridos durante el proceso de evaluación.

El titular deberá identificar los respectivos sistemas de registros asociados a cada procedimiento e identificar y describir las acciones que generan emisiones atmosféricas o efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en los [numerales 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

#### d. Manejo y acopio de sales

Cualquiera sea el tipo de sales (hidróxido de litio, carbonato de litio, cloruro de potasio, entre otros) o descartes (halita, cloruro de calcio, taquidrita, entre otros), se deben describir las acciones asociadas a su manejo y acopio de acuerdo con lo siguiente:

- Origen de las sales a manejar y acopiar en función de su denominación química.
- Destino de las sales a manejar y acopiar en función de su denominación química.
- Procedimiento de cosecha, manejo y acopio de sales, incluyendo la descripción de los métodos y maquinarias empleadas en la cosecha, transporte, recepción, carga, descarga en los acopios.
- Capacidad máxima de despacho y recepción en cada acopio (t/mes, t/año, m<sup>3</sup> totales) en concordancia con los flujos de transporte por tipo de sales.
- Cronograma estimativo de generación y disposición en los acopios: en concordancia

con el cronograma general de la fase de operación, señalando su fecha estimada en que se iniciará su cosecha y en la cual se dará inicio y término al depósito de sales en cada acopio.

- Diagrama de flujos general del proceso de cosecha.
- Medidas de manejo ambiental para evitar suspensión de partículas finas en el lugar de cosecha, transporte y acopio.
- Procedimientos de mantención y actividades asociadas: por ejemplo, revisión bases y taludes de los depósitos, limpieza y vaciado de pozas (en caso de corresponder), entre otros.

#### e. Reinyección de salmueras en el salar

Se entiende por reinyección al salar, cuando se inyecta salmuera a través de pozos; la disposición en pozas de descarte u otros medios indirectos no se considera reinyección. Se debe describir el proceso de reinyección en el salar, de acuerdo con lo siguiente:

- Planta o unidad de origen de las salmueras a reinyectar o disponer. Cabe tener presente que este fluido puede provenir de diferentes plantas o unidades, tales como plantas de proceso, de las pozas de evaporación, pozas de descartes, entre otras.
- Procedimiento de prueba de reinyección, para verificar que los fluidos de reinyección tienen cabida hidráulica en el acuífero y las consecuencias químicas que podría tener.
- Procedimiento de reinyección de salmueras por tipo, según corresponda, por ejemplo, los pozos asociados a la reinyección o el depósito de descarte para la eliminación de salmueras, identificando todas las unidades asociadas con su función incluida y la descripción



de los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control. Identificando los parámetros operativos a controlar en el proceso, incluyendo al menos los siguientes:

- Ubicación georreferenciada de la extracción (no solo superficialmente, sino también en profundidad).
- Detalle constructivo del pozo que incluya los tramos habilitados y una descripción de su perfil geológico y distancia al pozo de extracción más cercano (m).
- Caudales promedios y máximos<sup>57</sup> de salmuera a reinyectar por pozo o a disponer (l/s, m<sup>3</sup>/día).
- Rango de presión máxima de operación de cada pozo (psi).
- Caracterización fisicoquímica de las salmueras en cada pozo de reinyección, que considere al menos los siguientes parámetros: conductividad, concentración total de sales disueltas, pH (in situ y laboratorio), T° (in situ y laboratorio), cloruros (\*<sup>58</sup>), sulfatos (\*), carbonatos, nitratos (\*), sodio (\*), potasio (\*), calcio (\*), magnesio (\*), aluminio (\*), hierro (\*), arsénico (\*), litio (\*), boro (\*), silicio (\*), estroncio (\*), entre otros. Además, se debe incluir en el análisis cualquier otro producto que se adicione en el proceso de obtención de litio, como solventes, por ejemplo, benceno, xileno, entre otros.
- Diagrama de flujos general, que incluya el volumen total de salmuera extraída y el volumen reinyectado en cada pozo (m<sup>3</sup>/año)<sup>59</sup>.

- Régimen de operación, señalado los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación anual (h/año) en función del plan minero de extracción.
- Procedimiento de mantención de los pozos y actividades asociadas; por ejemplo, revisión de bombas, recambio de piezas, sistema de revestimiento, incluyendo los sistemas de instrumentación para el monitoreo y control. Dentro de las labores de mantención se deben describir las acciones necesarias para cerrar pozos durante la operación del proyecto.

Si bien previo a la perforación de un pozo se pueden desconocer con exactitud los valores de algunos de los parámetros antes solicitados, no obstante, el titular maneja información obtenida en la etapa exploratoria de los salares, por lo tanto, es posible presentar una estimación de los valores requeridos durante el proceso de evaluación.

El titular deberá identificar los respectivos sistemas de registros asociados a cada procedimiento e identificar y describir las acciones que generan emisiones atmosféricas o efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

#### **f. Operación de las plantas de procesamiento**

Se debe describir la secuencia de operación de cada planta de procesamiento de salmueras de litio u de otros minerales y de sales, en particular es necesario referirse a:

57 Considerando la época del año y las variables climáticas

58 (\*) = Fracciones disueltas y totales

59 Con la finalidad de evaluar la preservación del salar ante eventuales fenómenos de subsidencia, dados por las fluctuaciones de los niveles de agua en el acuífero.

- Procedimiento de operación, identificando los sistemas empleados para el control de variables operacionales, incluyendo los sistemas de control de emisiones atmosféricas, en caso de corresponder.
- Régimen de operación, señalado los correspondientes sistemas de turnos, e identificando el tiempo de operación diaria (h/día) y el tiempo total de operación anual (h/año).
- Diagrama de flujos general para la salmuera, que incluya los flujos desde la extracción, pasando por la evaporación hasta el ingreso a las plantas de procesamiento, en l/s y m<sup>3</sup>/día, según corresponda.
- Diagrama de flujo, considerando las unidades asociadas a cada planta descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA e insumos incorporados, así como recirculaciones y descartes (efluentes y residuos). En consistencia con el [numeral 2.6.4](#), [2.6.7](#) y [2.6.8](#) de la presente Guía.
- Identificar y describir las acciones que generan emisiones atmosféricas o efluentes y residuos, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

Cada una de las plantas, independiente del producto que generen, se debe describir en función de sus áreas de procesos, de acuerdo con lo siguiente:

#### f.1 Área de recepción, acondicionamiento o reacción de salmueras

- Procedimiento de recepción, acondicionamiento o reacción de las salmueras o concentrados de litio, en caso de

corresponder, identificando todas las unidades asociadas con su función.

- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso y ubicación, incluyendo al menos lo siguiente:
  - Capacidad máxima de recepción (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día), en concordancia con los flujos de transporte informados para cada planta.
  - Métodos de recepción, almacenamiento y transporte entre subunidades, acorde a lo descrito en la sección “Partes y obras” de esta Guía.
  - Tiempo de residencia o reacción (h, día).
  - Flujos máximo y promedio del proceso (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día).
  - Flujos máximo y promedio de insumos o reactivos (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día), tales como cal apagada, ácidos, entre otros.

#### f.2 Área de recepción de sales

- Procedimiento de recepción incluyendo las unidades de acondicionamiento, en caso de corresponder, identificando todas las unidades asociadas con su función.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso y ubicación, incluyendo al menos lo siguiente:
  - Capacidad máxima de recepción (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día), en concordancia con los flujos de transporte informados para cada planta.
  - Métodos de manejo, transporte, carga y descarga, trasposos y almacenamiento, entre subunidades, acorde a lo descrito en la sección “Partes y obras” de esta Guía.
  - Tiempo de residencia o reacción (h, día).

### f.3. Áreas de limpieza físico y químico de litio y sales

- Procedimiento de remoción, separación, purificación, clarificación de sustancias (boro, calcio, magnesio, entre otros) y de limpieza del litio, tales como: extracción por solventes asociado a la planta de carbonatación, precipitación, filtración, lixiviación, intercambio iónico, decantación, centrifugación, flotación de la planta de cloruro de potasio, entre otros; incluyendo etapas previas o intermedias de agitación, mezcla y trasposos, acorde a las unidades asociadas a cada planta descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA, según corresponda.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso y ubicación, incluyendo al menos:
  - Eficiencia de remoción, separación, purificación, clarificación o limpieza (%).
  - Flujos máximo y promedio del proceso (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día).
  - Flujos máximo y promedio de insumos o reactivos (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día), tales como ceniza de soda, cal, lechada de cal, ácidos, entre otros.
- Procedimiento de manejo y eliminación de residuos y efluentes generados, refiriéndose en particular a los residuos de carbonato de magnesio, hidróxido de magnesio y carbonato de calcio. Lo anterior, consistente con lo que se señale en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

### f.4. Áreas de limpieza térmica del litio y sales

- Procedimiento de separación, purificación, clarificación de sustancias, entre otros; y de limpieza del litio, tales como: evaporación o cristalización, entre otros; incluyendo etapas previas o intermedias de agitación, mezcla y trasposos, acorde a las unidades asociadas a cada planta descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA, según corresponda.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso y ubicación, incluyendo al menos:
  - Eficiencia de separación, purificación, clarificación o limpieza (%).
  - Flujos máximo y promedio del proceso (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día).
  - Identificación del tipo y consumo de combustible (t/h, m<sup>3</sup>/h, t/día, m<sup>3</sup>/día).
  - Temperatura del proceso (°C), entrada y salida, tanto del producto como de los gases o efluentes.
- Procedimiento de manejo y eliminación de los residuos, efluentes y emisiones generados. Lo anterior consistente con lo que se señale en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

### f.5. Áreas de secado y enfriamiento de producto

- Procedimiento de secado y enfriamiento, cuando corresponda, incluyendo sistemas de acopio y de transporte de sólidos, de aspirado y de control, acorde a las unidades asociadas a cada planta descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA, según corresponda.

- Identificar los parámetros operativos a controlar, incluyendo al menos:
  - Contenido de humedad inicial del material y el contenido de humedad requerida.
  - Flujos máximo y promedio del secado y enfriamiento ( $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ).
  - Identificación del tipo y consumo de combustible ( $\text{t}/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ).
  - Temperatura de secado en la entrada y salida ( $^{\circ}\text{C}$ ), tanto del producto como de los gases o efluentes, cuando corresponda.
  - Temperatura de enfriamiento en la entrada y salida ( $^{\circ}\text{C}$ ), tanto del producto como de los gases o efluentes, cuando corresponda.
- Procedimiento de manejo y eliminación de los residuos, efluentes y emisiones generados. Lo anterior consistente con lo que se señale en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

#### f.6. Áreas de acondicionamiento de producto

- Procedimiento de acondicionamiento, selección de tamaño, molienda y compactado, incluyendo sistemas de acopio y de transporte de sólidos, de aspirado y de control, acorde a las unidades asociadas a cada planta descritas en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA, según corresponda.
- Identificar los parámetros operativos a controlar, incluyendo al menos:
  - Flujos máximo y promedio de selección de tamaño, de molienda o capacidad máxima de compactado ( $\text{t}/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ).
  - Identificación del tipo y consumo de combustible ( $\text{t}/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ).

- Características del producto al término del proceso, por ejemplo, tamaño ( $\text{mm}$ ), densidad ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), entre otros.
- Procedimiento de manejo y eliminación de residuos, emisiones o efluentes generados. Lo anterior, consistente con lo que se señale en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

#### f.7. Áreas de envasado y acopio de producto

- Procedimiento de envasado y de almacenamiento de producto, identificando todas las unidades asociadas con su función, incluyendo en el caso de corresponder, sistemas de selección de tamaño y de control de emisiones atmosféricas.
- Identificar los parámetros operativos a controlar en el proceso y ubicación, incluyendo al menos:
  - Capacidad máxima ( $\text{t}/\text{h}$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ) de envasado, en concordancia con los flujos de transporte informados para cada planta.
  - Métodos de recepción, almacenamiento y transporte entre subunidades, acorde a lo descrito en la sección “Partes y obras” de esta Guía.
  - Capacidad máxima de acopio de producto seco y terminado ( $\text{t}/\text{día}$ ,  $\text{m}^3/\text{día}$ ), acorde al formato asignado por cada planta.
- Procedimiento de manejo y eliminación de residuos, emisiones o efluentes generados. Lo anterior consistente con lo que se señale en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

### g. Mantenimiento de las plantas de procesamiento

Las plantas requieren de la ejecución de labores de mantenimiento periódico, es necesario referirse a ellas describiendo las principales acciones asociadas a la mantención de aquellas unidades y equipos que permiten optimizar su funcionamiento, principalmente aquellas asociadas a las unidades de transporte, térmicas, enfriamiento, secado, molienda, entre otras.

En general, las mantenciones pueden ser de tipo preventiva, correctiva y predictivas; las cuales se pueden ejecutar a través de actividades que involucren inspección visual, chequeo técnico específico, así como limpieza de unidades, partes y piezas, calibración, entre otras. Para lo cual se debe describir al menos lo siguiente:

- Tipo de mantenciones y actividades asociadas.
- Frecuencia de mantenciones según tipo y unidades o equipos aplicables, las cuales deben quedar reflejadas en el cronograma de la DIA o EIA, indicado en el [numeral 2.6.2](#) de este Guía.
- Requerimiento de acopio o almacenamiento de suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección “Suministros o insumos básicos” de la DIA o EIA, indicados en el [numeral 2.6.4](#) de esta Guía. Por ejemplo, se puede requerir del cambio de aceites y lubricantes en componentes mecánicos, reemplazo de piezas, entre otros.
- Identificación de residuos y efluentes asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA, indicados en el [numeral 2.6.7, letras a\) y b\)](#) y en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

Por ejemplo, pueden generarse respel tales como aceites y lubricantes usados.

### h. Manejo de agua de escorrentía

Se debe describir las acciones necesarias para el manejo y la mantención de las obras asociadas al manejo de la escorrentía de superficie, tanto para aguas no contactadas (solo aguas lluvias) como para desviar aguas contactadas, de acuerdo con lo siguiente:

- Procedimiento de manejo de aguas no contactadas y aguas contactadas.
- Indicar dónde se dispondrá el agua de escorrentía y para qué será utilizada, en caso de corresponder.
- Especificar si considera acondicionamiento o tratamiento para las aguas contactadas. En caso de contemplar, se deben describir las acciones para su manejo acorde a la [letra i\)](#) del presente numeral.
- Diagrama que describa el modo de operación de las obras de escorrentía, sistemas de desvío y manejo de aguas contactadas y no contactadas, que incluya: el tipo de aguas desviada, la dirección del flujo, así como la capacidad de recepción de la obra descarga.
- Caudal de diseño de cada obra ( $m^3/s$ ).
- Procedimientos de mantención y actividades asociadas: por ejemplo, revisión de la impermeabilización de los canales en toda su sección, estabilidad de la obra, labores de limpieza, verificación de capacidad de infiltración de obras de descarga, entre otras.

### i. Manejo y tratamiento de las aguas de proceso

En general, el manejo y tratamiento de las aguas de proceso se deben describir indicando lo siguiente:

- Aguas de proceso sin tratar (almacenamiento):
  - Caudal de agua respecto de cada origen y caudal total a almacenar y utilizar diario ( $m^3/día$ ).
  - Composición fisicoquímica del agua a utilizar.
  - Diagrama de flujo ( $m^3/día$ ).
- Aguas de proceso a tratar:
  - Procedimientos asociados acorde a cada sistema de tratamiento.
  - Caudal de agua respecto de cada origen y caudal total a tratar diario ( $m^3/día$ ).
  - Composición fisicoquímica del agua sin tratamiento y tratada.
  - Diagrama de flujo ( $m^3/día$ ).
  - Destino del agua tratada, acorde al cuerpo receptor (eliminación) o reutilización, y a la normativa vigente o de referencia, según corresponda, indicando las partes a donde serán enviadas y acciones relacionadas en coherencia con las secciones "Partes y obras" y "Efluentes" de la DIA o EIA.
  - Insumos por utilizar, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA. Respecto de sustancia peligrosa indicar cantidad empleada (t/h, l/año,  $m^3/año$ , kg/año).

#### j. Mantenimiento de los caminos permanentes

Se deben describir las actividades de mantenimiento de caminos permanentes, según se presenta a continuación:

- Tipo de camino: por ejemplo, accesos, perimetrales e interiores.
- Tipo de mantenciones y actividades asociadas: por ejemplo, reparación de

carpetas y aplicación de supresor de polvo en caminos de tierra o ripio.

- Frecuencia de mantenciones según tipo, las cuales deben quedar reflejadas en el cronograma de la DIA o EIA, indicado en el [numeral 2.6.2](#) de este Guía. Por ejemplo, las mantenciones del estabilizado con bischofita van desde mensuales a cada 4 o más meses.
- Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA, indicados en el [numeral 2.6.4](#) de esta Guía.
- Residuos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Residuos" de la DIA o EIA, indicados en el [numeral 2.6.8](#) de esta Guía.

#### k. Manejo de las aguas servidas

El manejo y eliminación de aguas servidas, así como sus programas de mantenimiento, se deben describir relacionándolos con la instalación para el manejo de las aguas servidas permanente, descrita en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, en consistencia con la información que se presente en la sección "Emisiones y efluentes: aguas servidas" [numeral 2.6.7, letra b.1](#)) y con el cronograma, ambos de la DIA o EIA.

#### l. Transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra

Para estimar las emisiones atmosféricas de material particulado y gases que generan el transporte de insumos, productos en particular de las sales y concentrados de litios y otras sustancias minerales, residuos y mano de obra, es necesario describir esta actividad de acuerdo con los descriptores presentados en la sección "Acciones" del [numeral 2.5.1, letra s\)](#) de la presente Guía.

### m. Otras acciones

En caso de considerar otras acciones durante la fase de operación, tales como el lavado de vehículos y camiones, manejo de las salas de operación, líneas o tendidos eléctricos, subestaciones eléctricas, se deben considerar los descriptores presentados en la sección "Otras acciones" del [numeral 2.5.1, letra u](#) de la presente Guía, describiendo los respectivos planes de mantenimiento.

Adicionalmente, dentro de esta fase deberá indicar las acciones mínimas necesarias ante un eventual cierre temporal. Para lo cual durante la evaluación se deberán describir las medidas necesarias que permitan abandonar temporalmente las instalaciones asegurando el cese de la operación bajo condiciones mínimas de seguridad. Para ello se podrán emplear los descriptores señalados en el [numeral 2.7](#) de la presente Guía. Lo anterior, indistintamente de la tramitación sectorial que el titular deba presentar para tales efectos.

## 2.6.2 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de la fase de operación del proyecto se debe indicar de acuerdo con lo señalado en el [numeral 2.5.2](#) de la presente guía:

## 2.6.3 Mano de obra

Es necesario describir la mano de obra, en lo que corresponda, según descriptores indicados en la sección "Mano de obra" del [numeral 2.5.3](#) de esta Guía.

## 2.6.4 Suministros o insumos básicos

Es necesario considerar aquellos aditivos o sustancias que se incorporan en los procesos de las plantas productivas, tales como ácidos, cal, carbonatos, cenizas, licores de mezcla, reactivos,

diluyentes, entre otros. Se debe describir cada suministro o insumo básico indicando su nombre, cantidad por unidad de tiempo, manejo y actividades en la que será utilizado. A continuación se presentan algunos ejemplos de insumos:

### a. Agua

Durante la fase de operación, en particular durante el procesamiento de salmueras de litio y sales, se requiere agua para las plantas de procesos, así como para el acondicionamiento, enfriamiento, lavado de equipos o camiones y riego de la carpeta de camino, consumo humano, entre otros, la cual en su mayoría corresponde a agua dulce, que puede ser de origen industrial.

Lo anterior es relevante en este tipo de proyectos, considerando que en su evaluación no solo se debe tener en consideración el salar, sino que también su entorno, que contiene acuíferos de agua dulce y salobre que sostienen los ecosistemas. Estos ecosistemas, en algunos casos, son tanto o más importantes en términos de la evaluación del componente hídrico, que la salmuera extraída al momento de analizar su dinámica.

Se debe estimar el consumo de agua requerido para la operación de la extracción de litio y otras sustancias minerales, así como su procesamiento, en consideración a los descriptores presentados en la sección "Suministros o insumos básicos" del [numeral 2.5.4, letra a\)](#) de la presente Guía.

### b. Energía eléctrica

En la fase de operación se requiere electricidad para el funcionamiento de las unidades y equipos asociados a los sistemas de bombeo y de la planta de procesos, debiendo indicar su forma de provisión: autoabastecimiento, energía de la red, grupos electrógenos u otros. Se debe estimar el consumo



de electricidad requerido para la operación de la extracción de litio y otras sustancias, así como para su procesamiento, en consideración a los descriptores presentados en la sección “Suministros o insumos básicos” del [numeral 2.5.4, letra b\)](#) de la presente Guía.

### c. Sustancias peligrosas

Durante la fase de operación se requieren utilizar sustancias peligrosas, tales como, según corresponda:

- Combustibles para la operación de motores y grupos electrógenos: tales como diésel, *fuel oil*, gas licuado, gas natural.
- Aceites y grasas lubricantes para el funcionamiento y mantenimiento de equipos y maquinarias.
- Insumos principalmente para las plantas de proceso: tales como: ácido sulfúrico, hidróxido de calcio, cal, colectores, depresantes, espumantes, entre otros aditivos o reactivos.
- Líquidos de limpieza para el mantenimiento de equipos.
- Otros.

Se deben estimar los requerimientos de sustancias peligrosas para la fase de operación del proyecto, en consideración a los descriptores presentados en la sección “Suministros o insumos básicos” del [numeral 2.5.4, letra c\)](#) de la presente Guía.

### d. Equipos y maquinarias

Es necesario describir los principales equipos y maquinarias que se utilizarán en la fase de operación de acuerdo con lo siguiente:

- Identificarlos y asociarlos al nombre de las actividades en las que se ocuparán, descritas en la sección “Acciones o actividades” de la

DIA o EIA. Por ejemplo, considerar buses para el transporte de mano de obra, equipo para el monitoreo de pozos, unidades de inspección de ductos, sistemas de bombeo.

- Potencia de los equipos y maquinarias a combustión, incluyendo los grupos electrógenos (kW, kVA).
- Frecuencia de operación, tiempo diario y total de los equipos y maquinarias a combustión, incluyendo los grupos electrógenos.
- Identificación de suministros e insumos utilizados por los equipos, en particular aquellos de tipo peligroso, en consistencia con la información precisada en la sección anterior.
- Indicar si se contemplan actividades de mantención de maquinaria al interior del proyecto. En caso de corresponder, relacionarla con las secciones “Partes y obras” y “Acciones”, ambos de la DIA o EIA.

### e. Repuestos

Se deben identificar los repuestos o piezas que normalmente se recambian durante las mantenciones. En este contexto, se debe describir lo siguiente:

- Tipo de repuesto: piezas de recambio de equipos de monitoreo y control, entre otros.
- Frecuencia de reemplazo.
- Cantidad estimada de repuestos requeridos.

### f. Tabla resumen de los suministros e insumos básicos

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros e insumos básicos de la fase de operación. En ella se deberán homologar las unidades por tipo de insumo, con la finalidad de conocer la demanda total del proyecto.



### 2.6.5 Productos y servicios generados

Durante la descripción de esta fase, el titular debe especificar qué productos de litio y otras sustancias químicas explotará, incluyendo no solo el litio o sales principales, sino también aquellas sales o minerales secundarios como boro, magnesio, entre otras, al respecto se debe indicar:

- Producción máxima proyectada para cada planta (t/mes, t/año).
- Capacidad máxima de despacho (t/mes, t/año), para cada producto.
- Origen y destino principal de los productos.

### 2.6.6 Extracción de recursos naturales

Esta tipología de proyecto en general requiere para satisfacer sus necesidades la extracción o explotación de algún recurso natural renovable, como agua dulce o salobre en zonas aledañas. En caso de corresponder, es necesario considerar todos los recursos, e indicar la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto.

Al respecto, para cada recurso natural renovable extraído o explotado se debe identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección “Extracción de los recursos naturales” del [numeral 2.5.5](#) de la presente Guía.

Además, cabe destacar que la extracción de aguas subterráneas en acuíferos protegidos que alimentan vegas y bofedales le es aplicable el PAS establecido en el artículo 130 del Reglamento del SEIA, *Permiso para realizar nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas que las autorizadas, en zonas de prohibición que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales en las regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta*. Por lo tanto, en el

capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de este, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo.

### 2.6.7 Emisiones y efluentes

La información presentada para cada una de las emisiones identificadas debe ser consistente con lo que se indique respecto a la predicción y evaluación de impactos de cada una de estas emisiones y en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, según corresponda.

Se deben estimar las emisiones para la fase de operación del proyecto, de acuerdo con lo siguiente:

#### a. Emisiones a la atmósfera

##### a.1. Material particulado y gases

Para la estimación de las emisiones de material particulado y gases durante la fase de operación se deben incluir todas las fuentes existentes, teniendo en consideración los descriptores presentados en la sección “Emisiones a la atmósfera” del [numeral 2.5.6, letra a.1\)](#) de la presente Guía.

##### a.2. Olor

Dentro del proceso de explotación y procesamiento de litio y otras sustancias minerales, no se identifican fuentes de olor asociadas a la operación.

Sin perjuicio de lo anterior y, en caso de corresponder, se deben identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora, durante la fase de operación del proyecto, asociándolas a actividades características del proyecto.

Las emisiones de olor se deben identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección “Emisiones” del [numeral 2.5.6, letra a.2\)](#) de la presente Guía.

En caso de identificarse fuentes de olor, la información debe ser consistente con lo que se indique respecto a la predicción y evaluación de impactos de las emisiones de olor y en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, según corresponda.

## b. Efluentes

### b.1. Aguas servidas

Los efluentes de aguas servidas durante la fase de operación se deben identificar en consideración a los ítems y descriptores presentados en la sección “Aguas Servidas” del [numeral 2.5.6, letra b.1\)](#) de la presente Guía.

### b.2. Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la fase de operación del proyecto considerando todas las fuentes existentes. Por ejemplo, los descartes asociados a los procesos asociados a las diferentes plantas de procesamiento, los residuos generados por los laboratorios, entre otros. Estos otros efluentes se deben identificar de acuerdo con los descriptores presentados en la sección “Emisiones” del [numeral 2.5.6, letra b.2\)](#) de la presente Guía.

Se hace presente que la reinyección puede constituir una fuente potencial de contaminación química, en aquellos casos en que se incorporen elementos distintos a aquellos propios de la salmuera, como por ejemplo los empleados en los procesos de extracción por solventes. En consideración de lo anterior, el sistema de reinyección puede requerir

de sistemas de tratamiento con la finalidad de no generar impactos en las unidades hidrogeológicas en que son descargados, en cuyo caso dichos sistemas se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación y descripción de las partes, obras y unidades del sistema de tratamiento, acorde a los descriptores señalados en la [numeral 2.4.1, letra i\)](#) de la presente Guía.
- Distancia entre el punto de extracción y reinyección.
- Caracterización física y química de las aguas antes y después del sistema de tratamiento.
- Identificación de la unidad hidrogeológica en el cual se efectuará la descarga (pozo de reinyección).
- Características de la calidad de las aguas en el punto del salar en el cual se efectuará la descarga.
- Plan de monitoreo.
- Plan de acción, principalmente en caso de desviación de parámetros de reinyección por sobre los proyectados, cuyos detalles se deben incluir en el plan de prevención de contingencias y emergencias de la respectiva DIA o EIA.

## c. Ruido

Es necesario estimar las emisiones de ruido que se generan en la ejecución de la fase de operación del proyecto considerando todas las fuentes. Por ejemplo, en el campo de pozos se generan emisiones de ruido en los sistemas de bombeo, y en las plantas de proceso se generan emisiones de ruido por el funcionamiento en simultáneo de maquinarias (incluyendo grupos electrógenos) y equipos (molienda, secado, refrigeración, entre otros), entre otros. Además del funcionamiento de otros equipos o maquinarias auxiliares (incluyendo

grupos electrógenos), líneas de transmisión o tendidos eléctricos (en caso de corresponder), circulación de vehículos, entre otros.

Las emisiones de ruido se deben identificar de acuerdo con los descriptores presentados en la sección “Emisiones y efluentes” del [numeral 2.5.6, letra c\)](#) de la presente Guía.

#### d. Vibración

En la fase de operación de este tipo de proyectos no se identifican fuentes que generen vibraciones.

Sin perjuicio de lo anterior y, en caso de corresponder, se deben identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de vibración y la presencia de población receptora, durante la fase de operación del proyecto, asociándolas a actividades características del proyecto como funcionamiento de equipos y maquinarias, circulación de vehículos, entre otros.

Las emisiones de vibración se deben identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección “Emisiones” del [numeral 2.5.6, letra d\)](#) de la presente Guía.

#### e. Otras emisiones

Al igual que en la fase de construcción, es necesario estimar otras emisiones tales como emisiones radiactivas, electromagnéticas y lumínicas, en caso de producirse.

### 2.6.8 Residuos

Los residuos no peligrosos y peligrosos se deben identificar de acuerdo con los descriptores presentados en la sección “Residuos” del [numeral 2.5.7](#) de la presente Guía.

Se deben considerar los residuos propios de la fase de operación para este tipo de proyecto, a modo de referencia es posible indicar:

#### a. Residuos no peligrosos

Entre los residuos no peligrosos asociados a este tipo de proyectos es posible mencionar los residuos sólidos asimilables a domiciliarios, lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas, envases de insumos no peligrosos, descartes no peligrosos, residuos asociados a mantenciones y generados productos de las acciones adoptadas en contingencias, entre otros. Los descriptores se identifican en el [numeral 2.5.7, letra a\)](#) de esta Guía.

#### b. Residuos peligrosos

Por su parte, los respel asociados a este tipo de proyectos pueden provenir de descartes de proceso, mantenciones de aceites de lubricantes usados generados por el cambio en equipos y maquinarias, baterías, restos de pintura, cartuchos de tintas, tubos fluorescentes, materiales de limpieza contaminados, entre otros. Los descriptores de los respel se identifican en el [numeral 2.5.7, letra b\)](#) de esta Guía.

### 2.6.9 Situaciones de riesgo o contingencias

Algunas de las situaciones de riesgo o contingencias que se pueden presentar en este tipo de proyectos durante la fase de operación son las siguientes:

- Derrame en superficie o fuga, en suelos, aguas superficiales o subterráneas, tales como las salmueras de descartes en suelos, en sistemas de desvío de aguas contactadas, en áreas de las plantas de proceso u otros. Este podría ocurrir durante la extracción,

transporte y reinyección, por un manejo inadecuado, ruptura de tuberías o fallas de bombas.

- Ocurrencia de incendio causado o iniciado por alguna acción o actividad del proyecto.
- La explotación y reinyección de salmueras puede generar contacto entre la zona del acuífero explotado y otras zonas del salar u otros acuíferos, ya sea por ascenso de salmueras por el espacio anular o por fallas en el revestimiento del pozo. Esto puede conducir a cambios en las propiedades fisicoquímicas de aguas del salar, derivando en eventuales riesgos de afectación de flora, fauna, salud de la población y actividades asociadas.
- Descenso del nivel de salmuera, agua dulce o salobre por debajo de los umbrales establecidos en los pozos de observación identificados en la evaluación.
- El ingreso de fauna a las instalaciones del proyecto puede ocasionar las siguientes contingencias debido a: caídas en pozas, atropellos de individuos, colisiones o atrapamiento con partes y obras del proyecto u otros.
- En relación con el manejo de respel y sustancias peligrosas, se produce contingencia cuando ocurren derrames en o cercano a cursos de agua.
- Respecto de las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso, se produce contingencia cuando ocurren derrames de estas o emisión de olores por fallas o contingencias en la operación.
- En relación con los caminos de accesos se produce contingencia por el deslizamiento de tierra y rocas.

- Ocurrencia de eventos naturales tales como sismos, inundaciones, lluvia o nevazón intensas, deshielos y remoción en masa, que pudieran ocasionar daño a las instalaciones del proyecto y deducirse situaciones de riesgos que puedan afectar componentes ambientales. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas, geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal de la zona, entre otros, así como los factores que inciden en el cambio climático.
- Otras: especificar.

Se hace presente que las contingencias anteriormente identificadas corresponden a ejemplos y no son excluyentes de otras contingencias que puedan estar asociadas a las condiciones particulares y fases específicas del proyecto, por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad.

Respecto de cada una de las contingencias que se identifiquen se deben establecer las respectivas acciones o medidas a implementar para evitar que estas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; como asimismo la identificación de las acciones o medidas a implementar en el caso que se produzca la emergencia, con el objetivo de controlarla o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población.

## 2.7 Fase de cierre

Es necesario describir la fase de cierre, en el escenario que el proyecto finalice su operación y sus instalaciones se retiren, desmantelen o demuevan.

Se deben describir todas las acciones para el cierre de aquellas partes y obras utilizadas para la extracción y beneficio de la salmuera, considerando la totalidad de las instalaciones requeridas en proyecto (campamentos, oficinas, ductos, pozos, piscinas, entre otros).

Es necesario identificar las partes, obras, y acciones o actividades de esta fase, en consideración de lo siguiente:

- Identificación de las instalaciones a cerrar.
- Listado de acciones requeridas para realizar el desmantelamiento y cierre.
- Se deben indicar las acciones necesarias para cerrar el pozo (desmontaje, retiro y desconexión), en particular aquellas requeridas para mantener su estabilidad y seguridad, tales como procedimiento de sellado o revestimiento, y cierre perimetral. Esta acción efectivamente se debería realizar en este tipo de proyectos cuando el pozo no resulte productivo y al término de su vida útil.
- Desmontaje y retiro de equipos, maquinarias y diversas unidades de las plantas de procesamiento (por ejemplo, generadores, reactores, mezcladores, secadores, separadores, molinos, sistemas de enfriamiento, entre otros).
- Desmantelamiento y retiro de obras y estructuras (por ejemplo: piscinas, tuberías, cableado, entre otros). En el caso del cierre

de piscinas y ductos que contienen fluidos, referirse al procedimiento de evacuación de estos y encapsulamiento de sólidos.

- Medidas para asegurar la estabilidad y seguridad de la infraestructura u obras que permanezcan, por ejemplo, obras soterradas que no revistan riesgos ambientales u obras de arte empleadas, por ejemplo, para el atravesado de cauces (badenes) así como para el desvío de aguas lluvias.
- Restitución de las características del terreno. Para cada parte u obra, cuyo terreno se desocupe durante la fase de cierre, se debe indicar la forma de recuperación morfológica del suelo y de la vegetación, incluyendo las acciones o medidas para la reposición de suelos excavados, mantención del suelo para evitar su erosión, restitución de la cobertura vegetal y recuperación de los atributos visuales del paisaje. Así como los planes para recuperar suelos contaminados, producto de la operación del proyecto, para esto se puede usar como orientación la Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (Ministerio del Medio Ambiente, 2012b).
- Retiro de señalización al interior de la planta de procesamiento y zona de extracción de salmuera.
- Mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.
- Planes de restauración de hábitats, enriquecimiento de hábitats, reintroducción de ejemplares de flora y fauna.

- Prevención de futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.
- Registros del cierre. Se debe declarar el compromiso de presentar a la SMA, al finalizar la fase de cierre, los registros relativos a información que evidencie la ejecución de esta fase, tales como documentos, planos y fotografías.

Además, cabe destacar que a todo proyecto de desarrollo minero le es aplicable el PAS establecido en el artículo 137 del Reglamento del SEIA, *Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera*. Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de este, de acuerdo con lo establecido en dicho artículo. Para lo cual, se debe consultar la correspondiente Guía Trámite PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2020c).

### 2.7.1 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de la fase de cierre del proyecto se debe indicar de acuerdo con lo señalado en el [numeral 2.5.2](#) de la presente Guía.

### 2.7.2 Situaciones de riesgo o contingencias

Algunas de las situaciones de riesgo o contingencias que se pueden presentar en la extracción o procesamiento de salmuera u otras sustancias durante la fase de cierre son las siguientes:

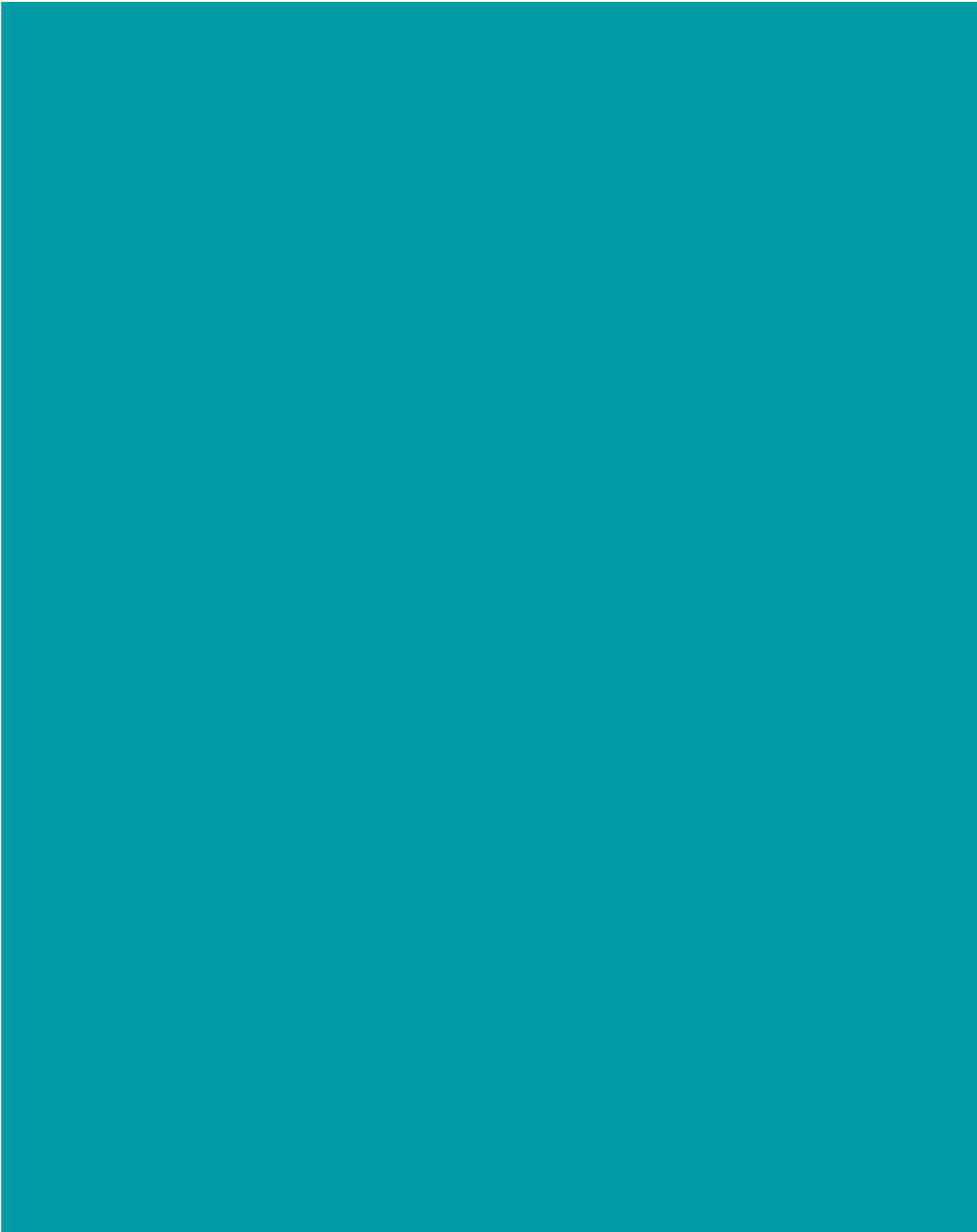
- Fallas en el procedimiento de cierre, puede ocasionar derrumbes de infraestructura asociada al pozo, generando contacto entre otras zonas del salar u otros acuíferos y la

zona de explotación, lo que puede generar cambios en la calidad del agua en las zonas afectadas.

- Respecto a los respel y efluentes que se tratan y eliminan fuera del predio, se produce contingencia cuando el gestor del transporte o eliminación no puede realizar el servicio con la frecuencia acordada.
- Derrames de sustancias peligrosas o respel al suelo, en o cercano a cursos de agua.
- Ocurrencia de eventos naturales tales como sismos, inundaciones, lluvia o nevazón intensas, deshielos, y remoción en masa, que pudieran ocasionar daño a partes y obras del proyecto.
- Otras: especificar.

Se hace presente que las contingencias anteriormente identificadas corresponden a ejemplos y no son excluyentes de otras contingencias que puedan estar asociadas a las condiciones particulares y fases específicas del proyecto, por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad.





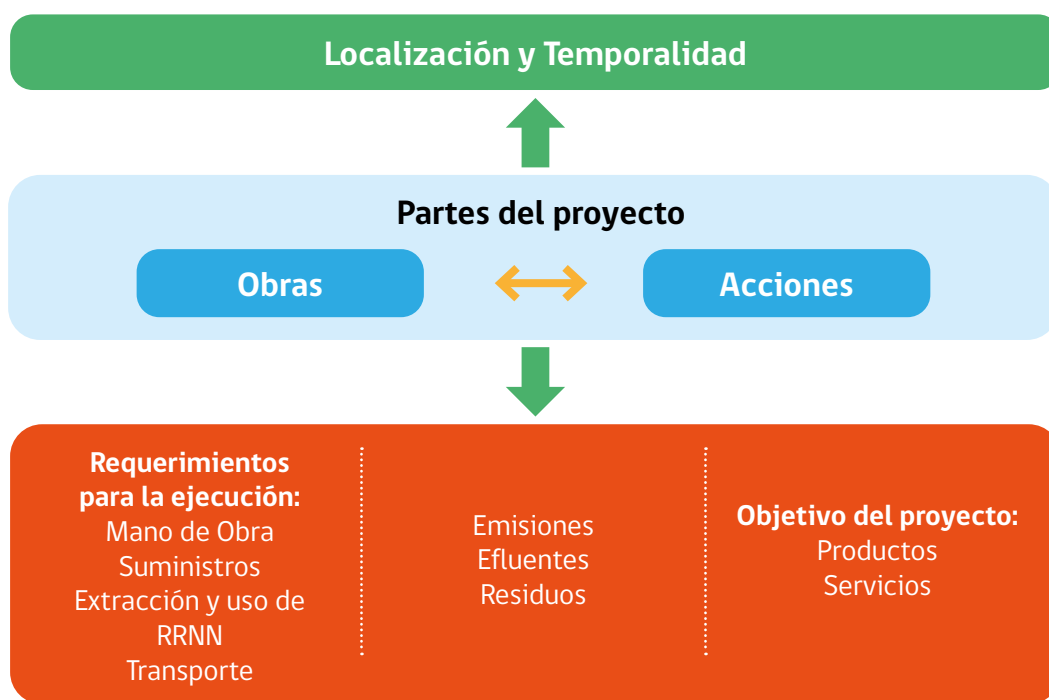


### 3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar los posibles impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claros aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impactos ambientales (ver Figura 11) son aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras o acciones, en consideración a su localización y temporalidad, así como sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o

insumos básicos y productos y servicios generados, según correspondan; y que por sí mismos generan una alteración al medio ambiente y que son identificables dentro del capítulo de descripción de proyecto presentado en la DIA o EIA, los que deben ser considerados para cada una de las fases del proyecto (en el caso de la extracción y procesamiento de salmuera y otras sustancias minerales desde salares están descritos en los [numerales 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7](#) de la presente Guía).



**FIGURA 11. Factores que determinan impactos ambientales de un proyecto**

Fuente: elaboración propia

Para la identificación de los impactos ambientales se deben considerar los mencionados factores y su interacción con los objetos de protección ambiental, los cuales se desprenden del artículo 11 de la Ley N°19.300. En el caso de proyectos de extracción de litio y otras sustancias es posible mencionar los siguientes ejemplos:

- La acción que se realiza en la fase de construcción denominada “Acondicionamiento de terreno”, descrita en el [numeral 2.5.1, letra a\)](#) de la Guía, podría implicar la corta de vegetación, escarpe de la capa orgánica del suelo y movimiento de tierra, generando el impacto “pérdida de suelo”, “pérdida de flora” y “perturbación de fauna”, entre otros. Dichos impactos interactúan con los objetos de protección “suelo”, “flora” y “fauna”, los cuales son recursos naturales que se desprenden de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, y cuyo deber de protección se detalla en el artículo 6° del Reglamento del SEIA.
- La acción que se realiza en la fase de construcción denominada “Instalación de plataformas y perforación de pozos”, descrita en el [numeral 2.5.1, letra i\)](#), podría requerir de la extracción de agua, generando el impacto “Disminución en la cantidad de agua en el sistema hídrico natural”. Este impacto interactúa de manera directa con el objeto de protección “calidad y cantidad de agua”, referido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, cuyo deber de protección se detalla en el artículo 6° del Reglamento del SEIA. La disminución en la cantidad de agua disponible tendrá por consecuencia impactos sobre otros objetos de protección, como son la flora, fauna y eventualmente los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- La acción que se desarrolla en las fases de construcción y operación denominada “Transporte de insumos, residuos y mano de obra”, descrito en los [numerales 2.5.1 y 2.6.1, letras s\) y l\)](#) respectivamente de la

Guía, podría generar el impacto “aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos”, debido al incremento del flujo vehicular generado por el proyecto, que interactúa con el objeto de protección “sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300, y cuyo deber de protección se detalla en el artículo 7° del Reglamento del SEIA. Esta misma actividad genera el impacto “aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases” debido a las emisiones del transporte y “aumento en los niveles de ruido”, que interactúan con los objetos de protección “calidad del aire” letra b), “salud de la población” letra a) y “SVCGH” letras c) y d), todas del artículo 11 de la Ley N°19.300, respectivamente, y cuyo deber de protección se detalla en los artículos 5°, 6° y 7° del Reglamento del SEIA respectivamente. Así como también puede ocasionar la “perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropellos)”, que interactúa con el objeto de protección fauna, el cual se desprende de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, y cuyo deber de protección se detalla en el artículo 6° del Reglamento del SEIA.

Una vez identificados los impactos ambientales y sus interacciones con los objetos de protección para efectos del SEIA, se debe delimitar o establecer los límites espaciales de las áreas de influencia de cada objeto de protección receptor de impacto ambiental y desarrollar la evaluación de dichos impactos para establecer si corresponden a impactos significativos o no significativos. En este sentido, se deben revisar los artículos 5° al 10 del Reglamento del SEIA, donde se presentan definiciones, consideraciones y criterios para establecer si los impactos ambientales son o no significativos. Adicionalmente, se sugiere consultar las guías para la evaluación de impacto ambiental elaboradas por el SEA, que se encuentran disponibles en el Centro de Documentación de su sitio web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).

## 3.1 Ejemplos de impactos ambientales

A continuación, en las Tablas 1 a la 3 se presentan los principales factores que determinan impactos ambientales más frecuentes para cada una de las fases de este tipo de proyectos. Estas tablas son solo indicativas, siendo responsabilidad del titular identificar todos los impactos ambientales que su proyecto genera, atendiendo sus características particulares y el área de emplazamiento.

Adicionalmente, se hace presente que el o los impactos sobre los recursos naturales renovables pueden ocasionar impactos en otro (s) objeto (s) de protección del medio ambiente, materia que se aborda en el capítulo 3 de la Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015b).

En este contexto, si bien, como se mencionó anteriormente estas tablas son indicativas o referenciales, es importante señalar que en particular para este tipo de proyectos los principales impactos están asociados a la extracción del recurso hídrico (salmuera, agua dulce y salobre) y cómo estos influyen en la estabilidad de la cuña salina, la cual constituye un soporte estructural de los sistemas vegetacionales azonales hídricos terrestres del altiplano típicos de las áreas donde se emplazan estos proyectos.

Durante la predicción de impactos, etapa posterior a la descripción de proyecto, se debe considerar lo relativo a los impactos acumulativos o sinérgicos asociados a la extracción de recursos hídricos, producto de la interacción del proyecto en evaluación con otros proyectos o actividades dentro de su área de influencia. Para lo cual, dentro de dicha evaluación, se puede considerar la identificación de los impactos presentados para los factores de extracción de salmuera y extracción de agua dulce o salobre señalado en la Tabla 2.

**TABLA 1.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan durante la fase de construcción de la explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares

Factores del proyecto que determinan impactos ambientales		Impactos Ambientales
Acondicionamiento del terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (<math>MP_{10}</math>, <math>MP_{25}</math>, entre otros) y de gases desde maquinaria como dióxido de azufre (<math>SO_2</math>) y óxidos de nitrógeno (<math>NO_x</math>).</li> </ul> <p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riesgo para la salud de la población por aumento de la concentración ambiental de material particulado y de gases.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o ejemplares de flora, por depositación de Material Particulado Sedimentable (MPS).</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración <sup>60</sup> .	<p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación de fauna por intervención de hábitat. La cual puede afectar sitios de nidificación, reproducción o alimentación.</li> </ul> <p>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (SVCGH)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo que haceres cotidianos.</li> <li>○ Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul>

60 Mayores detalles en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b)

		<p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.</li> </ul>
	<p>Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo.</p> <p>Movimientos de tierra.</p>	<p>Suelo <sup>61</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> <li>○ Compactación de suelo.</li> <li>○ Erosión del suelo.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida o perturbación de individuos o ejemplares.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre.</li> </ul> <p>Valor paisajístico<sup>62</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de atributos biofísicos, por modificación de geomorfología.</li> </ul> <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modificación de atributos del ecosistema, alteran valor paisajístico y menoscabo de flujos de visitantes.</li> </ul> <p>Patrimonio cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de monumentos del patrimonio cultural.</li> <li>○ Alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico, paleontológico e histórico.</li> </ul>

61 En la evaluación de recurso natural suelo, para efectos de determinar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, solo se debe considerar al suelo como recurso natural en los términos detallados en el artículo 6° del Reglamento del SEIA, teniendo presente los criterios definidos en la Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015b).

62 Mayores detalles sobre los impactos ambientales en el valor paisajístico en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019a)

	Corta de flora y vegetación.	<p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o comunidades de flora o vegetación.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitat para la flora o vegetación.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre.</li> <li>○ Perturbación de la fauna.</li> <li>○ Alteración del ciclo de vida de la fauna.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de los atributos biofísicos del paisaje, por eliminación de atributos naturales.</li> </ul> <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de atributos biofísicos del paisaje, alterando valor paisajístico y menoscabo de flujo de visitantes.</li> </ul>
Movimiento de tierras por carguío y volteo de material y por excavación o corte y de relleno o terraplén.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP<sub>10</sub>, MP<sub>25</sub>, entre otros).</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o ejemplares de flora, por depositación de Material Particulado Sedimentable (MPS).</li> </ul>
Lavado de vehículos y camiones.	Eliminación de efluentes.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la estructura, drenaje, régimen hídrico).</li> </ul>

<p>Construcción y habilitación de caminos de accesos y atravesos de cauces.</p>	<p>Intervención y fragmentación de ecosistema.</p>	<p>Además de los impactos antes señalados para la actividad de acondicionamiento del terreno en los objetos de protección: calidad del aire, salud de la población, flora, fauna, suelo, valor turístico y paisajístico, SVCGH y patrimonio cultural, se pueden presentar los siguientes impactos asociados a la construcción de caminos:</p> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> <li>○ Cambio de las propiedades físicas (profundidad, materia orgánica y retención de humedad, o drenaje), químicas y biológicas del suelo.</li> <li>○ Activación de procesos erosivos o erosión del suelo.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Pérdida de una comunidad de flora o vegetación.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna.</li> </ul> <p>Aguas superficiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del régimen de caudales.</li> <li>○ Modificación de la red de drenaje.</li> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>○ Obstrucción a la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>
---	--	---



Mantenimiento de caminos.	Intervención de ecosistema.	<p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y del suelo.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello).</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>○ Obstrucción a la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>
Construcción de cierre perimetral.	Fragmentación de ecosistema.	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de hábitats para la fauna terrestre, por ej. mediante la intervención de rutas de tránsito.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de una comunidad de flora o vegetación.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Bloqueo de vistas.</li> </ul> <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de los atributos del ecosistema, alteran el valor paisajístico ocasionando un menoscabo en el flujo de visitantes.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> </ul>

Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Eliminación de efluentes.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> <li>○ Activación de procesos erosivos o erosión del suelo.</li> <li>○ Cambio de las propiedades físicas (profundidad, materia orgánica y retención de humedad o drenaje), químicas y biológicas del suelo.</li> </ul>
Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.	Alteración de las aguas superficiales.	<p>Aguas superficiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> <li>○ Alteración del régimen de caudales.</li> <li>○ Modificación de la red de drenaje.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas y químicas del suelo.</li> </ul> <p>Flora y fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modificación o pérdida biota asociada al ecosistema hídrico.</li> </ul>
Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior y fuera del área de emplazamiento del proyecto.	Actividad de tránsito.	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna por atropellos.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna (pérdida de sitios de reproducción de fauna).</li> </ul>
	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad de aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases.</li> </ul>

	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de sitios de reproducción de fauna.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos.</li> <li>○ Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul>
	Tránsito de vehículos del proyecto.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul> <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento del tiempo de viaje de los visitantes o turistas, obstruyendo o menoscabando su flujo.</li> </ul>
Habilitación de las plataformas de perforación, construcción de las fundaciones y montaje de unidades, incluyendo redes para el transporte de fluidos.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases.</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación de fauna por intervención de hábitat. La cual puede afectar sitios de nidificación, reproducción o alimentación.</li> </ul>

		<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos.</li> <li>○ Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.</li> </ul>
	Introducción de elementos artificiales al ecosistema.	<p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Incompatibilidad visual.</li> </ul> <p>Valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del valor turístico, por intervención de los atributos biofísicos del paisaje, y menoscabo en el flujo de visitantes.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de hábitats para la fauna terrestre, por ej. mediante la intervención de rutas de tránsito.</li> </ul>
Perforación de pozos.	Además de los impactos antes señalados para la actividad de habilitación de plataformas en los objetos de protección: calidad del aire, salud de la población, fauna, valor turístico y paisajístico y SVCGH, se pueden presentar los siguientes impactos:	
	Actividad de perforación.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> </ul>

	Eliminación de efluentes y residuos.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas y químicas del suelo.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna (pérdida de sitios de reproducción de fauna).</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> </ul>
Elaboración y manejo de lodo de perforación.	Extracción de agua.	<p>Agua subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en los niveles del agua.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución de agua de bebida disponible.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución o fluctuación en los niveles de agua disponible en el sistema hídrico natural.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>○ Afectación de actividades agropecuarias.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios de las propiedades físicas y químicas del suelo, por almacenamiento de lodos.</li> </ul>

Pruebas de producción y reinyección (corto plazo).	Extracción y reinyección de salmuera.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modificación de la cantidad y calidad del suministro hídrico natural que sustenta la flora.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración o intervención de sitio ceremonial o con valor patrimonial.</li> <li>○ Intervención o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico o tradicional.</li> </ul>
Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso.	Extracción de recursos naturales (agua dulce o salobre).	<p>Aguas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en los niveles de agua subterránea.</li> </ul> <p>Ecosistemas acuáticos continentales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o poblaciones, por captación de agua.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats de fauna.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración atributos biofísicos ocasiona el menoscabo o pérdida de las actividades turísticas.</li> </ul>

		<p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Artificialidad.</li> <li>Intrusión visual.</li> <li>Modificación de atributos estéticos.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>Afectación de actividades agropecuarias.</li> <li>Alteración o intervención de sitio ceremonial o con valor patrimonial.</li> <li>Intervención o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico o tradicional.</li> </ul>
Construcción y habilitación de partes u obras de las plantas de procesamiento, pozas, piscinas o piletas.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de la concentración ambiental de material particulado (<math>MP_{10}</math>, <math>MP_{25}</math>, entre otros) y de gases desde maquinaria como dióxido de azufre (<math>SO_2</math>) y óxidos de nitrógeno (<math>NO_x</math>).</li> </ul> <p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo para la salud de la población por aumento de la concentración ambiental de material particulado y de gases.</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo para la salud de la población por emisiones de ruido y vibración.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación de fauna por intervención de hábitat. La cual puede afectar sitios de nidificación, reproducción o alimentación.</li> </ul>

		<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo que haceres cotidianos.</li> <li>○ Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del valor turístico, por menoscabo en los flujos de visitantes.</li> </ul>
	Intervención de ecosistema.	<p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> <li>○ Erosión del suelo.</li> </ul>
Contratación de mano de obra.	Demanda de bienes y servicios.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración en el acceso o calidad de bienes o servicios.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia



**TABLA 2.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan durante la fase de operación de la explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares

Factores del proyecto que determinan impactos ambientales		Impactos Ambientales
Explotación del yacimiento.	Extracción de salmuera.	<p>Suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de componentes de la geomorfología y geología (subsistencia<sup>63</sup>).</li> <li>○ Aumento de la sismicidad (microsismos) en sectores aledaños.</li> </ul> <p>Aguas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del flujo subterráneo pasante.</li> <li>○ Cambio en los niveles de salmuera<sup>64</sup>.</li> <li>○ Cambio en el volumen embalsado.</li> </ul> <p>Ecosistemas acuáticos continentales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de soporte estructural para ecosistemas.</li> <li>○ Alteración de individuos o poblaciones, por captación de agua.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats de fauna.</li> </ul>

63 Durante la evaluación ambiental se deben identificar medidas de manejo ambiental para prevenir impactos en la geomorfología y geología debido a subsidencias, tal como el monitoreo de la cota de la boca del pozo, la cual permitirá analizar si el efecto de subsidencia se genera o no en el sector y si existe correlación con la cantidad de fluidos extraídos y reinyectados.

64 Las fluctuaciones de los niveles de la salmuera, asociadas a las actividades del proyecto, se deben analizar especialmente en las zonas marginales cercanas a los objetos de protección correspondientes a sistemas lagunares y vegetacionales.

		<p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración atributos biofísicos ocasiona el menoscabo o pérdida de las actividades turísticas.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>○ Afectación de actividades agropecuarias.</li> <li>○ Alteración o intervención de sitio ceremonial o con valor patrimonial.</li> <li>○ Intervención o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico o tradicional.</li> </ul>
Reinyección.	Reinyección de salmueras.	<p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de componentes de la geomorfología y geología (subsistencia).</li> <li>○ Aumento de la sismicidad (microsismos) en sectores aledaños.</li> </ul> <p>Aguas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> <li>○ Cambio del patrón de infiltración o recarga.</li> <li>○ Alteración del flujo subterráneo pasante.</li> <li>○ Cambio en los niveles de salmuera.</li> <li>○ Cambio en el volumen embalsado.</li> </ul>

		<p>Ecosistemas acuáticos continentales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de soporte estructural para ecosistemas.</li> <li>○ Alteración de individuos o poblaciones, por captación de agua.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats de fauna.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración atributos biofísicos ocasiona el menoscabo o pérdida de las actividades turísticas.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Afectación de la calidad de agua de bebida disponible.</li> <li>○ Afectación de actividades agropecuarias.</li> <li>○ Alteración o intervención de sitio ceremonial o con valor patrimonial.</li> <li>○ Intervención o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico o tradicional.</li> </ul>
--	--	--

3.

<p>Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso.</p>	<p>Extracción de recursos naturales (agua dulce o salobre).</p>	<p>Aguas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración del flujo subterráneo pasante.</li> <li>○ Cambio en los niveles de agua subterránea.</li> <li>○ Cambio en el volumen embalsado.</li> </ul> <p>Ecosistemas acuáticos continentales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o poblaciones, por captación de agua.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna.</li> <li>○ Pérdida o alteración de hábitats de fauna.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración atributos biofísicos ocasiona el menoscabo o pérdida de las actividades turísticas.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>○ Afectación de actividades agropecuarias.</li> <li>○ Alteración o intervención de sitio ceremonial o con valor patrimonial.</li> <li>○ Intervención o restricción al acceso de los RRNN utilizados como sustento económico o tradicional.</li> </ul>
--	---	--

<p>Operación plantas de procesamiento.</p>	<p>Tránsito de vehículos y otras actividades operativas, incluyendo el mantenimiento.</p>	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (<math>MP_{10}</math>, <math>MP_{2.5}</math>, entre otros) y gases (<math>NO_x</math>, <math>CO</math>, <math>SO_2</math>, entre otros).</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o ejemplares de flora.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación de la fauna (las aves podrían dejar de posar para su descanso o nidificación, y modificación de su desplazamiento aéreo).</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deterioro de las propiedades físicas y químicas del suelo.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos.</li> <li>○ Afectación de sentimientos de arraigo o cohesión social.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Artificialidad.</li> <li>○ Intrusión visual.</li> <li>○ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Emisiones de MP y de ruido percibidas por los visitantes en sitios atractivos turísticos ocasiona menoscabo del flujo de visitantes.</li> </ul>
--	---	---

<p>Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.</p>	<p>Eliminación de efluentes.</p>	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.</li> </ul> <p>Valor Turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración atributos biofísicos ocasiona el menoscabo o pérdida de las actividades turísticas.</li> </ul>
--	----------------------------------	---

Fuente: elaboración propia

**TABLA 3.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan durante la fase de cierre<sup>65</sup> de la explotación de litio y otras sustancias minerales desde salares

Factores del proyecto que determinan impactos ambientales		Impactos Ambientales
Desmontaje o retiro de estructuras (por ejemplo, plataformas, pozos, redes de conducción de fluidos) y otras instalaciones.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP<sub>10</sub>, MP<sub>25</sub>, entre otros) y de gases desde maquinaria como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).</li> </ul> <p>Salud de la población</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riesgo para la salud de la población por aumento de la concentración ambiental de material particulado y de gases.</li> </ul> <p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o ejemplares de flora, por depositación de Material Particulado Sedimentable (MPS).</li> </ul>
	Acondicionamiento del terreno.	<p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Restitución de atributos geomorfológicos.</li> </ul> <p>Flora y Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de individuos o poblaciones.</li> </ul>
	Cierre de pozos.	<p>Aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio en la calidad del agua.</li> </ul>

65 A pesar de que durante esta fase suele terminar la extracción de salmuera y aguas dulces o salobres, no existiendo un factor de generador de impactos asociado. Se debe tener presente que, acorde a la experiencia de proyectos evaluados y ejecutados, los efectos asociados a la extracción pueden mantenerse por varios años e incluso décadas después del cese de los bombeos. Por lo anterior, el tema de la temporalidad de los efectos es relevante en la evaluación de impactos, por lo que en la evaluación de impactos de esta fase se deberán considerar aquellos asociados a la extracción de salmuera y agua dulce o salobre de la fase de operación.

3.

	Desmontaje o retiro de elementos artificiales al ecosistema.	<p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abandono de residuos (estructurales, plataformas, entre otros).</li> </ul>
Tránsito de vehículos, camiones y funcionamiento de maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto.	Tránsito de vehículos.	<p>Flora</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación o pérdida de individuos de fauna por atropellos.</li> </ul> <p>SVCGRH y valor turístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desvíos ocasionan aumento del tiempo de viaje, incluyendo los de visitantes.</li> </ul>
	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases.</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación de fauna, sitios de nidificación.</li> </ul> <p>SVCGRH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos.</li> <li>○ Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul>
Transporte de insumos, sustancias químicas, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases de combustión.</li> </ul>



	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perturbación de fauna, sitios de nidificación.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración de la calidad de vida incluyendo quehaceres cotidianos.</li> <li>● Imposibilidad o afectación del ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios.</li> </ul>
	Flujo de vehículos del proyecto.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>● Pérdida de conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia



## 4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

## 4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

### 4.1 Consideraciones generales

En el marco del SEIA, el concepto de legislación de carácter ambiental, o legislación ambiental aplicable, comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser acreditado por el titular del proyecto o actividad durante el proceso de evaluación.

Entre los contenidos mínimos de un EIA<sup>66</sup> y una DIA<sup>67</sup> se encuentra el “Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable”, el cual debe incluir al menos lo siguiente:

- La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad.
- La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento.
- El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.
- Los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos

y pronunciamientos ambientales sectoriales, según lo dispuesto en el Título VII del Reglamento del SEIA.

En la DIA y el EIA el titular debe presentar los antecedentes que permitan evaluar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al proyecto y los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, estos últimos cuando correspondan.

Respecto a lo anterior, es de responsabilidad del titular describir los indicadores de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, estableciendo indicadores precisos, atingentes y de fácil verificación en relación con la norma, es decir, no deben ser susceptibles de interpretación, así como tampoco deben dar señales de cumplimiento parcial. Los medios de verificación deben contar con evidencias inequívocas, como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros. Los indicadores de cumplimiento deben ser propuestos y especificados por el titular, estando siempre en concordancia con las características particulares del proyecto.

66 Ref. letra l) del artículo 18, del Reglamento del SEIA

67 Ref. letra c) del artículo 19, del Reglamento del SEIA

En relación con las formas de control y seguimiento, estas deben permitir verificar que se está ejecutando la inspección y observación directa en los plazos y formas establecidos, para lo cual se deben indicar plazos, frecuencia y destinatario. Cabe indicar que, conforme al artículo segundo de la Ley N°20.417, corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente la fiscalización de las normas, condiciones y medidas establecidas en las RCA así como la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento. Se hace presente que de acuerdo con el artículo 16 letra b) de la Ley Orgánica de la SMA, dicho Servicio establece anualmente programa y subprogramas de fiscalización de las RCA, en las que identifican las actividades de fiscalización para cada organismo sectorial competente.

En la presente Guía, la información sobre cada normativa ambiental aplicable a proyectos de extracción de salmuera y otras sustancias minerales desde salares se ordena según se presenta a continuación:

- Identificación de la norma: Ley, Decreto con Fuerza de Ley, Decreto Ley y Decreto Supremo, número, año de publicación, órgano del Estado y el nombre de la norma, si corresponde.
- Ámbito de aplicación: nacional o local (municipal). Cuando la norma es aplicable en todo el territorio de la República, su ámbito de aplicación es nacional. Cuando el ámbito territorial de aplicación es menor, ya sea que comprenda una o más regiones político/administrativas o una o más comunas, el ámbito de aplicación es local. Se hace presente que, atendido que las normas de alcance local pueden ser numerosas, en la presente Guía no se citan.
- Fase de aplicación: fases de construcción, operación o cierre del proyecto a la que aplica la norma.

- Materia regulada: la materia que regula la norma ordenada en consideración a las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto o actividad.
- Justifica su aplicación: la obra o acción del proyecto que justifica su aplicación.
- Forma de cumplimiento: la forma de cumplimiento de la norma, indicando si corresponde oportunidad y lugar. Lo indicado es referencial y no exhaustivo. Es responsabilidad del titular identificar los artículos de las normas indicadas en relación con la evaluación ambiental de su proyecto.

A continuación se presentan las principales normas ambientales aplicables a este tipo de proyectos y, en este sentido, cumple un fin orientador y referencial para los titulares.

Lo anterior es sin perjuicio de otra normativa ambiental que pueda ser aplicable al proyecto o actividad en particular; por ejemplo, normas relacionadas con el emplazamiento de las partes, obras o acciones del proyecto, como Instrumentos de Planificación Territorial, restricciones prohibiciones o exigencias establecidas respecto de áreas protegidas, entre otras. Además, debe indicar las normas ambientales de carácter local o regional más importantes que sean aplicables, incluyendo por ejemplo los planes de prevención y de descontaminación ambiental, relacionados a las zonas latentes y saturadas, así como normas de calidad secundarias. De este modo, es responsabilidad del titular identificar las normas ambientales aplicables a las particularidades de cada proyecto.

## 4.2 Normas específicas de la tipología de proyecto

### 4.2.1 DFL N°1.122 de 1981

- Identificación de la norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: afectación o intervención del agua, construcción de ciertas obras hidráulicas y modificación de cauces.
- Justifica su aplicación: la construcción de obras que intervengan cauces y el aprovechamiento de aguas.
- Forma de cumplimiento: el titular debe obtener la aprobación de la DGA para el proyecto y construcción de las modificaciones que fueren necesarias realizar en cauces naturales o artificiales, con motivo de la construcción de obras, urbanizaciones y edificaciones que puedan causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas (artículo 41). Desde las zonas que correspondan a acuíferos que alimenten vegas y bofedales de las regiones de Tarapacá y Antofagasta identificadas y delimitadas por la DGA, se entenderán prohibidas para mayores extracciones que las autorizadas, para alzar dicha prohibición se deberá contar con autorización de la DGA (artículo 63). Se debe dar cumplimiento a la prohibición de botar a los canales sustancias, basuras,

desperdicios y otros objetos similares, que alteren la calidad de las aguas (artículo 92). Se respetará la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas (artículo 129 bis 1), siempre y cuando no se infrinja el caudal ecológico establecido en la evaluación ambiental. Se debe dar cumplimiento a las medidas mitigatorias que se hubieren considerado en las autorizaciones que otorga la DGA referidas a modificaciones o a nuevas obras en cauces naturales que signifiquen una disminución en la recarga natural de los acuíferos (artículo 129 bis 2, inciso 2), en coherencia con aquellas condiciones o medidas establecidas en la evaluación ambiental.

## 4.3 Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto

### 4.3.1 Ley N°18.248 de 1983

- Identificación de la norma: Ley N°18.248, Código de Minería.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: de los dominios del Estado y de los derechos mineros.
- Justifica su aplicación: el proyecto, en tanto corresponde a una faena minera. Particularmente, la actividad debe: i. Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en faena y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella, y, ii. Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras y, por ende, la continuidad de sus procesos.
- Forma de cumplimiento: se deberá dar cumplimiento a todas las disposiciones de este reglamento en relación con la seguridad minera, manejo de residuos y demás consideraciones ambientales de competencia del Sernageomin. Al respecto, el proyecto deberá abordar todos los aspectos asociados a la seguridad de la faena minera. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 233 y 318 de la regulación señalada.

### 4.3.2 Ley N°20.551 de 2011

- Identificación de la norma: Ley N°20.551, Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.
- Ámbito de aplicación: nacional.

- Fase de aplicación: cierre.
- Materia regulada: partes, obras y acciones.
- Justifica su aplicación: la ejecución de medidas y acciones destinadas a disminuir los efectos que se deriven del desarrollo de la industria extractiva minera.
- Forma de cumplimiento: el plan de cierre original será elaborado en conformidad con la RCA aprobada. La empresa minera no iniciará la operación de la faena minera sin contar, previamente, con el mencionado plan de cierre aprobado (artículo 4°).

Una vez aprobado el plan de cierre, la empresa minera estará obligada a ejecutar íntegramente todas las medidas y actividades contempladas dentro del plazo fijado (artículo 7°).

El plan de cierre será aprobado por el director del Sernageomin previo al inicio de la exploración, explotación de una faena minera o de la operación de un establecimiento de beneficio, según corresponda (artículo 8°).

El plan de cierre será sometido a aprobación a través del procedimiento de aplicación general o simplificado. La exploración minera, de la forma establecida en la Ley N°19.300, se sujetará al procedimiento de aprobación simplificado.

### 4.3.3 Ley N°20.920 de 2016

- Identificación de la norma: Ley N°20.920, establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente.

- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: manejo de residuos en general, en materia de gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y sistemas de información asociada.
- Justifica su aplicación: generación de residuos (Título II) proveniente de productos prioritarios (artículo 10), tales como aceites lubricantes, neumáticos, aparatos eléctricos y electrónicos, entre otros, en la medida que se cumpla con la definición de productor de productos prioritarios.
- Forma de cumplimiento: en la medida que el titular del proyecto se encuentre sujeto a la Responsabilidad Extendida del Productor (artículo 3º N°21), y mientras que aún no esté vigente el respectivo decreto, este deberá cumplir con la declaración anual de las cantidades de productos prioritarios introducidas en el mercado nacional, en respuesta al requerimiento de información que formule el Ministerio del Medio Ambiente de acuerdo con el Artículo Segundo Transitorio de la Ley, a través de la plataforma Ventanilla Única Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

Lo anterior, mientras no entren en vigencia los respectivos Decretos Supremos que establecen metas de recolección y valorización de residuos o productos prioritarios, y otras obligaciones asociadas en caso de que el proyecto considere el reciclaje de productos prioritarios deberá cumplir con las metas establecidas por la Ley, efectuando el manejo con empresas autorizadas para dicho fin. En caso contrario, debe declararlos a través de la plataforma de Registro RETC.

#### 4.3.4 DFL N°725 de 1967

- Identificación de la norma: Decreto con Fuerza de Ley N°725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: efluentes y residuos.
- Justifica su aplicación: la generación de efluentes y residuos.
- Forma de cumplimiento: se debe respetar la prohibición de descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en ríos o lagunas o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos (artículo 73).

La construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros, requiere de autorización sanitaria (artículo 71), la cual se relaciona con los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) contenidos en los artículos 138 y 139 del Reglamento del SEIA, ver anexo 2 de la presente Guía.

La construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, requiere autorización sanitaria, así como todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase (artículos 79 y 80). La cual se relaciona con el Permiso



Ambiental Sectorial (PAS) contenido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA, ver anexo 2 de la presente Guía.

#### 4.3.5 DS N°38 de 2011<sup>68</sup>

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones de ruido.
- Justifica su aplicación: las emisiones de ruido generadas por fuentes emisoras de ruido y la presencia de receptores de ruido que estén o puedan estar expuestos a dichas emisiones (puntos 13 y 19 del artículo 6°).
- Forma de cumplimiento: los niveles de presión sonora corregidos, que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores indicados en la Tabla N°1 del artículo 7°, que se reproduce a continuación (ver Tabla 4).

**TABLA 4. Niveles máximos permisibles de la presión sonora corregidos (NPC) en db (A)**

	De 7 a 21 h	De 21 a 7 h
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

La certificación de la zonificación del emplazamiento del receptor corresponderá a la Dirección de Obras de la municipalidad respectiva mediante el Certificado de Informaciones Previas, conforme a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. En caso de presentarse dudas respecto de la zonificación asignada al área de emplazamiento del receptor en el respectivo Instrumento de Planificación Territorial, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo competente, resolver y determinar la zonificación que en definitiva corresponda asignar a la referida área, según lo dispuesto en el artículo 4° de la Ley General de Urbanismo Construcciones (artículo 8°). Independientemente, se pueden emplear los mapas en formato KMZ con la homologación de zonas disponibles en la página web de la SMA<sup>69</sup>.

68 Mayores detalles en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b)

69 Disponible en: <https://portal.sma.gob.cl/index.php/portal-regulados/instructivos-y-guias/normas-de-emision/Aire/D.S. N°38/2011Norma de ruido/Mapa de límites de zonas de ruido según norma de emisión>

Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre: a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A); b) NPC para Zona III de la Tabla N°1 del artículo 7°. Este criterio se aplicará tanto para el periodo diurno como nocturno, de forma separada (artículo 9°).

Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deben cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor (artículo 10).

Entre los antecedentes para acreditar el cumplimiento de la norma se encuentran:

- La descripción del entorno del proyecto: potenciales receptores circunscritos dentro del área de influencia.
- Accidentes geográficos que afecten la propagación del ruido.
- La determinación del ruido de fondo, cuando corresponda. Las mediciones deberán venir acompañadas de un informe técnico según formato y contenidos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (letra d, artículo 15) así como con el certificado de calibración periódica del instrumental utilizado, emitido por el Instituto de Salud Pública de Chile.
- La predicción de los niveles de ruido y el cumplimiento de la norma, en cada una de las fases del proyecto, considerando la peor condición (menor ruido de fondo y mayor emisión).
- El plano o representación gráfica y georreferenciada del área de emplazamiento del proyecto con sus fuentes de emisión y su área de influencia con la delimitación de zonas, los potenciales receptores de ruido,

los accidentes geográficos, los puntos de medición, la ubicación de pantallas acústicas u otras medidas de control de ruido.

#### 4.3.6 DS N°43 de 2012

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°43, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, Elaborada a partir de la Revisión del Decreto Supremo N°686, de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Ámbito de aplicación: regional
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisión del flujo radiante puede producir contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo pudiendo afectarse la calidad astronómica de dichos cielos.
- Justifica su aplicación: ciertas partes, obras y acciones pueden producir flujos radiantes que son emitido desde una fuente regulada.
- Forma de cumplimiento: en el caso de lámparas instaladas en luminarias o proyectores, que se utilizan en alumbrado ambiental, alumbrado funcional, alumbrado industrial, alumbrado ornamental y decorativo, avisos y letreros iluminados (artículo 6°, límite de emisión de intensidad luminosa), las exigencias serán las siguientes:
  - Una distribución de intensidad luminosa máxima, para un ángulo gama igual a 90°, que esté comprendida entre 0,00 y 0,49 candelas por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara.

- Una distribución de intensidad luminosa de 0 candelas, para un ángulo gama mayores a 90°, por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara.
- En el caso del alumbrado deportivo y recreacional, el límite de intensidad luminosa máxima será de 10 candelas por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara, a un ángulo gama de 90°, junto con la adición de una visera que limite la emisión hacia el hemisferio superior. Dicha visera o paralumen deberá presentar un área similar a la de la superficie emisora del reflector, con el objetivo de cubrir efectivamente el plano superior del proyector o luminaria.

Para lámparas instaladas en luminarias o proyectores que sean utilizadas en el alumbrado funcional, ambiental, industrial y ornamental (artículo 7º, límite de emisión de radiancia espectral), las exigencias serán las siguientes:

- La radiancia espectral entre 300 nm y 379 nm no superará el 15% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.
- La radiancia espectral entre 380 nm y 499 nm no superará el 15% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.
- La radiancia espectral entre 781 nm y 1 micra no superará el 50% de la radiancia espectral entre 380 nm y 780 nm.

Para el caso de las lámparas instaladas en luminarias o proyectores, que sean utilizadas en el alumbrado funcional, ambiental, industrial y ornamental, los niveles de luminancia e iluminancia medias sobre calzada (artículo 8º, límite de emisión por reflexión), no excederán del 20% sobre los valores mínimos establecidos en la norma NSEG 9. n71 - Iluminación: Diseño de Alumbrado Público en Sectores Urbanos, de la Superintendencia de Servicios Eléctricos y

de Gas (actual Superintendencia de Electricidad y Combustibles), o la que la reemplace.

Los avisos y letreros luminosos no tendrán una luminancia mayor a 50 cd/m<sup>2</sup> (candela/metro<sup>2</sup>) (artículo 9º, límite de emisión de iluminancia).

Los avisos y letreros luminosos no serán orientados en ángulos mayores a 0 grados con respecto al plano horizontal que pasa por el centro del área luminosa (artículo 10, condiciones de cumplimiento para avisos y letreros luminosos).

Todo tipo de cañones de luz o proyectores láser, que puedan ser orientados libremente mientras se operan, como los utilizados en discotecas o similares, no se apuntarán por sobre ángulos gama mayores a 70 grados (artículo 11, condiciones de cumplimiento para cañones de luz o proyectores láser).

Todas aquellas otras fuentes emisoras no nombradas en la presente norma de emisión, permanentes o puntuales, cumplirán con los límites señalados en los numerales 1 y 2 del artículo 6º y lo señalado en el artículo 7º (artículo 12, límite de emisión general).

#### 4.3.7 DS N°43 de 2015

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°43, de 2015, del Ministerio de Salud, Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Justifica su aplicación: manejo de sustancias peligrosas, normalmente almacenadas en instalación acondicionada para tales fines.

- Forma de cumplimiento: las sustancias peligrosas se almacenarán en los lugares especiales de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según lo establecido en la NCh 382 Of. 2017, o la que la reemplace (artículo 8º) y estarán contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XII, excepto las que se almacenen a granel (artículo 9º).

#### 4.3.8 DS N°47 de 1992

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones de ruido, polvo y material.
- Justifica su aplicación: la ejecución de actividades que generen emisiones de ruido, polvo y material particulado.
- Forma de cumplimiento: se debe considerar lo señalado en los numerales 4.3.3 y 4.3.4 en cuanto a la materialidad de las bodegas. También, se deben establecer medidas de control de ruido (artículo 5.8.3. N°4). Asimismo, se debe establecer medidas de control de polvo y material, como regar el terreno, disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, transportar materiales en camiones con carga cubierta, lavar el lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas, entre otros (artículos 5.8.3., 5.8.5. y 5.8.10.). Los escombros o desechos de la demolición se deberán depositar en lugares autorizados (artículo 5.8.12.), y se deben establecer

medidas de control de ruido (artículo 5.8.3. N°4). Asimismo, se debe establecer medidas de control de polvo y material, como regar el terreno, disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, transportar materiales en camiones con carga cubierta, lavar el lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas, entre otros (artículos 5.8.3., 5.8.5. y 5.8.10.). Adicionalmente, los escombros o desechos de la demolición se deberán depositar en lugares autorizados (artículo 5.8.12.)

#### 4.3.9 DS N°55 de 1994

- Identificación de la norma: DS N°55, de 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados, modificado por el DS N°4, de 2012, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción y cierre.
- Materia regulada: emisiones de fuentes móviles al aire.
- Justifica su aplicación: este tipo de proyectos contempla la utilización de vehículos pesados, en particular en las fases de construcción y cierre.
- Forma de cumplimiento: los vehículos pesados empleados deben cumplir con los valores señalados en esta norma de emisión. Los camiones y maquinarias portarán el sello autoadhesivo que acredite la certificación del cumplimiento de los límites máximos de sus emisiones. Exigencia y mantención de certificado de revisión técnica al día de los vehículos y maquinaria que sean utilizadas para la construcción del proyecto.

En caso de subcontratar servicios de transporte, se señalará expresamente en los contratos que se suscriban la obligación de cumplir con las disposiciones de esta norma.

#### 4.3.10 DS N°75 de 1987

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°75, de 1987, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera, agua o suelo.
- Justifica su aplicación: el transporte de materiales capaces de escurrir o generar polvo.
- Forma de cumplimiento: se deben adoptar medidas apropiadas para evitar derrames o dispersión de material, tales como cobertura de tolva (artículo 2°). La carga de mal olor o repugnante a la vista debe transportarse en caja cerrada o debidamente cubierta (artículo 3°).

#### 4.3.11 DS N°132 de 2002

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°72, de 1985, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por Decreto Supremo N°132, de 2002, Aprueba el Reglamento de Seguridad Minera.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: partes, obras y acciones del proyecto de desarrollo minero.

- Justifica su aplicación: el proyecto corresponde a un proyecto minero.
- Forma de cumplimiento: las faenas mineras comprenden todas las labores que se realizarán, desde la fase de construcción del conjunto de instalaciones y lugares de trabajo de la industria extractiva minera, tales como minas, plantas de procesamiento, maestranzas, talleres, casas de fuerza, campamentos, bodegas y, en general, la totalidad de las labores, instalaciones y servicios de apoyo e infraestructura necesaria para asegurar su funcionamiento.

En este sentido, durante toda la ejecución del proyecto, se deberá dar cumplimiento a todas las disposiciones relativas a componentes ambientales establecidos en el Reglamento de Seguridad Minera, dando cumplimiento a lo establecido en los artículos 67 y 22 del Decreto Supremo N°132.

#### 4.3.12 DS N°138 de 2005

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°138, de 2005, del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera.
- Justifica su aplicación: la generación de emisiones por parte de fuentes fijas que correspondan a los rubros, actividades o tipos indicados en la norma. De acuerdo con lo dispuesto en la circular B32/23, de 2 de junio de 2006, del Ministerio de Salud, la norma se aplica a las calderas generadoras de vapor o agua caliente, cuyo consumo energético de combustible sea igual o superior a un mega joule por hora (1 MJh) y a equipos electrógenos de potencia mayor a 20 kW.

- Forma de cumplimiento: se debe informar sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles, en la forma que esta norma señala (artículos 1º, 2º y 3º).

#### 4.3.13 DS N°144 de 1961

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°144, de 1961, del Ministerio de Salud, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier naturaleza.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera.
- Justifica su aplicación: generación de material particulado y gases por el movimiento de tierras, tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria y transporte de carga por medios terrestres.
- Forma de cumplimiento: los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en el establecimiento deben ser captados y eliminados para que no causen peligros, daños o molestias al vecindario (artículo 1º). Se deben respetar las prohibiciones relativas a la incineración libre dentro del radio urbano, sea en la vía pública o en los recintos privados, de hojas secas, basuras u otros desperdicios (artículo 6º). Se debe asegurar que todo vehículo motorizado no despidan humo visible por su tubo de escape (artículo 7º).

#### 4.3.14 DS N°148 de 2003<sup>70</sup>

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: residuos peligrosos.
- Justifica su aplicación: la generación, manejo o eliminación de residuos peligrosos como guantes, guantes y suelos contaminados con sustancias químicas.
- Forma de cumplimiento: los residuos peligrosos deben identificarse y etiquetarse de acuerdo con la clasificación y el tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.1993, o la que la reemplace. Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación (artículo 4º).

Durante el manejo de los residuos peligrosos deben tomarse las precauciones y medidas necesarias para prevenir su inflamación o reacción, y para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente (artículo 6º).

Para realizar el transporte de los residuos el titular exigirá al generador o expedidor que los contenedores de residuos peligrosos cumplan con requisitos específicos de espesor y material, diseño para su manipulación y estar en buenas condiciones, y adecuada rotulación (artículo 8º).

<sup>70</sup> Mayores detalles en la Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Servicio de Evaluación Ambiental, 2005)

En caso de que anualmente se generen más de 12 kg de residuos tóxicos agudos o más de 12 t de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad, se deberá contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria (artículo 25).

El almacenamiento de los residuos peligrosos deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el Título IV del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (artículos 29 al 35).

El transporte de los residuos peligrosos deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el Título V del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (artículos 37 al 42).

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el Decreto Supremo N°298, del 25 de noviembre de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, solo podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos las personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas por la Autoridad Sanitaria. Dicha autorización, que incluirá de manera expresa las respectivas instalaciones para la operación del sistema, será otorgada por la Autoridad Sanitaria correspondiente al domicilio principal del transportista y tendrá validez en todo el territorio nacional.

Al momento de otorgar la autorización, dicha Autoridad asignará un número de identificación, válido para la aplicación del Título VII de este Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, toda instalación necesaria para la operación del sistema de transporte requerirá

de autorización sanitaria específica, que otorgará la Autoridad Sanitaria en cuyo territorio se encuentre ubicado (artículo 36).

El transportista<sup>71</sup> será responsable de que la totalidad de la carga de residuos peligrosos sea entregada en el sitio de destino fijado en el correspondiente formulario del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (Sidrep) establecido en el Título VII del citado reglamento (artículo 38). En caso de transportar residuos peligrosos se debe implementar el listado de incompatibilidades (artículo 87).

#### 4.3.15 DS N°160 de 2008

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°160, de 2008, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y Subsecretaría de Economía Fomento y Reconstrucción, Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos, modificado por el DS N°34/2020, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y Subsecretaría de Economía Fomento y Reconstrucción.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: instalaciones de almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles.
- Justifica su aplicación: las instalaciones del proyecto requieren del transporte y almacenamiento de combustibles líquidos.

<sup>71</sup> El titular del proyecto informará a través del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos cada uno de los transportes de residuos, a través de las modalidades opcionales de papel o vía electrónica. Mayores detalles en las Resolución Exenta N°359, de 2005, y N°499, de 2006, ambas del Ministerio de Salud, que Aprueban Documentación de Declaración de Residuos Peligrosos.



- Forma de cumplimiento: se debe cumplir con las normas establecidas en el capítulo 1 del Título 72 Servicio de Evaluación Ambiental 5. VI sobre transporte en camiones tanques. Dicho capítulo establece los requisitos mínimos de seguridad para el transporte de combustibles líquidos de Clase I, II, III en camiones tanques, como el transporte en envases de hasta 227 litros de combustibles líquidos en vehículos (artículo 179).

#### 4.3.16 DS N°236 de 1926

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°236, de 1926, del Ministerio de Higiene, Asistencia, Prevención Social y Trabajo, Reglamento de alcantarillados particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de Aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: descargas de aguas servidas.
- Justifica su aplicación: la generación de aguas servidas provenientes de las instalaciones sanitarias de los trabajadores y la imposibilidad de conectarse a la red de alcantarillado público.
- Forma de cumplimiento: se debe disponer de un sistema de alcantarillado particular (artículo 3°), sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 24 del DS N°594, de 1999, del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Además, en el caso de que el sistema de disposición de los efluentes sea la infiltración, se deberá considerar los procedimientos de cálculo

para determinar la superficie de infiltración y permeabilidad del terreno contenidos en el presente decreto (artículo 5°).

#### 4.3.17 DS N°298 de 1994

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°298, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: sustancias y productos peligrosos.
- Justifica su aplicación: transporte de carga peligrosa por calles y caminos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente.
- Forma de cumplimiento: los vehículos de transporte de cargas peligrosas no deben superar los 15 años de antigüedad (artículo 3°). Durante las operaciones de carga, transporte, descarga, transbordo y limpieza, los vehículos deben portar los rótulos a que se refiere la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace, los que deben ser fácilmente visibles por personas situadas al frente, atrás o en los costados de los vehículos (artículo 4°).

Respecto a la carga y descarga e identificación de medidas de seguridad, se procede a lo siguiente: estibar la carga en forma conveniente en el vehículo y estar sujetos por medios apropiados, con la finalidad de evitar el desplazamiento de ellos, entre sí y con relación a las paredes y plataforma del vehículo (artículo 8°); el motor del vehículo debe estar detenido mientras se realizan las operaciones de carga y descarga, a menos que su



utilización sea necesaria, bajo estrictas condiciones de seguridad, para el funcionamiento de bombas y otros mecanismos que permitan la carga o descarga del vehículo, y este debe encontrarse inmovilizado mediante un dispositivo que lo asegure, como cuñas u otros elementos, que eviten su desplazamiento (artículo 16).

Los vehículos que transporten sustancias peligrosas deben evitar el uso de vías en áreas densamente pobladas y no pueden circular por túneles cuya longitud sea superior a 500 m, cuando estos tengan una vía alternativa segura, como es el caso de Lo Prado, Zapata y Chacabuco. El itinerario debe programarse de forma de evitar la presencia del vehículo transportando sustancias peligrosas en vías de gran flujo de tránsito, en los horarios de mayor intensidad de tráfico (artículo 17).

Los vehículos utilizados para el transporte de cargas peligrosas solo podrán estacionarse, para el descanso o alojamiento de los conductores, en áreas previamente determinadas por la autoridad competente y, de no existir tales áreas, deberá evitarse el estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos o de fácil acceso al público, por lo tanto, el titular debe identificar los lugares que se usan para la detención programada de los vehículos de transporte de cargas peligrosas (artículo 19).

El conductor del vehículo no podrá participar en la operación de carga, descarga o transbordo, salvo si está debidamente autorizado por el expedidor o por el destinatario, y cuente con la anuencia del transportista (artículo 24). En ningún caso el transporte de cargas peligrosas se realizará de manera conjunta con animales, alimentos o medicamentos destinados al consumo humano o animal, o con embalajes de productos destinados

a estos fines, u otro tipo de carga, salvo de existir compatibilidad entre las distintas cargas peligrosas transportadas (artículo 9º).

El transportista debe exigir la guía de despacho o factura del expedidor de la carga, que además de los contenidos básicos establecidos en normas específicas, detalle el o los productos peligrosos a transportar con su respectiva clasificación y Número de Naciones Unidas; las instrucciones escritas que se deben seguir en caso de accidente, las que se consignan junto al nombre del producto, su clase, Número de Naciones Unidas y número de teléfono de emergencia, basadas en la hoja de datos de seguridad a que se refiere la NCh 2245 Of. 2003, o la que la reemplace; y los productos peligrosos identificados con sus respectivas etiquetas y marcas conforme a la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace (artículo 30).

#### 4.3.18 DS N°594 de 1999<sup>72</sup>

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°594, de 1999, del Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: residuos no peligrosos, emisiones, sustancias peligrosas y agua potable.
- Justifica su aplicación: la generación de residuos industriales no peligrosos, tales como neumáticos, la generación de aguas servidas. El almacenamiento de sustancias peligrosas, entre otros.

<sup>72</sup> Mayores detalles sobre la aplicación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (Servicio de Evaluación Ambiental, 2009)

- Forma de cumplimiento: se debe respetar la prohibición de vaciar a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias que tengan carácter de peligrosas (artículo 16), así como incorporar a las napas de agua subterránea o arrojar a cursos o cuerpos de agua superficiales, relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos, sin previa neutralización o depuración (artículo 17).

En el caso de realizar el tratamiento<sup>73</sup> de residuos industriales fuera del predio, directamente o a través de terceros, se debe contar con autorización sanitaria previa y presentar los antecedentes que acrediten que el transporte y la disposición final son realizados por personas o empresas autorizadas (artículo 19).

En el caso de faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, y que el titular contemple proveer con letrina sanitaria o baño químico, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 24. En el caso de disposición de aguas servidas en alcantarillado público o sistema particular, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 26.

El lugar de trabajo proveerá de agua potable destinada para el consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal (artículo 12).

#### 4.3.19 Decreto N°1 de 2013

- Identificación de la norma: Decreto N°1, de 2013, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC.

- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: residuos sólidos, efluentes y emisiones.
- Justifica su aplicación: generación de residuos en todas las fases, los cuales deberán ser dispuestos fuera del predio.
- Forma de cumplimiento: el titular deberá declarar según corresponda, los residuos, efluentes y emisiones en el sistema de Ventanilla Única del RETC (<http://vu.mma.gob.cl>).

#### 4.3.20 Decreto N°4 de 1994

- Identificación de la norma: Decreto N°4 de 1994, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones de fuentes móviles al aire.
- Justifica su aplicación: tránsito de vehículos en todas las fases.
- Forma de cumplimiento: las emisiones de gases de hidrocarburos y monóxido de carbono generadas por los equipos pesados y vehículos de transporte diésel, serán controladas mediante su mantención técnica preventiva y correctiva al día.

<sup>73</sup> Indicando el tipo de tratamiento, diferenciando entre reutilización, reciclaje, valorización energética, disposición final u otro proceso de eliminación, según corresponda.

## 4.4 Normas relacionadas con componentes ambientales

### 4.4.1 Ley N°4.601 de 1929

- Identificación de la norma: Ley N°4.601, Establece las disposiciones por que se registrá la caza en el territorio de la República<sup>74</sup> y el Decreto Supremo N°5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley de Caza.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción y cierre.
- Materia regulada: fauna.
- Justifica su aplicación: la habilitación de caminos de acceso, instalación de faenas y/u otras obras en zonas en las que habitan especies de fauna silvestre protegida, según el artículo 3° de la Ley y 4° del Reglamento citado, susceptibles de ser afectadas por el proyecto.
- Forma de cumplimiento: se deben respetar las prohibiciones establecidas en la Ley y su Reglamento, en particular en los artículos 3° de la Ley y 4° del Reglamento (caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre en categoría de conservación); 5° de la Ley (levantar nidos, destruir madrigueras y recolectar huevos y crías) y 7° de la Ley (caza o captura en ciertas áreas). En el caso de que se contemple alguna de las acciones anteriores, el titular debe obtener las autorizaciones correspondientes, en particular aplicable a este tipo de proyectos el PAS contenidos en los artículos 146 del Reglamento del SEIA.

### 4.4.2 Ley N°17.288 de 1970

- Identificación de la norma: Ley N°17.288, Legisla sobre Monumentos Nacionales y el Decreto Supremo N°484, de 1990, del Ministerio de Educación y el Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: patrimonio cultural.
- Justifica su aplicación: la realización de excavaciones, construcción de caminos u otras obras que potencialmente puedan afectar monumentos nacionales. Los monumentos arqueológicos y paleontológicos son Monumentos Nacionales por el solo ministerio de la Ley.
- Forma de cumplimiento: en el caso de que se encuentren ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, se debe denunciar inmediatamente el descubrimiento al Gobernador de la Provincia, dando aviso al Consejo de Monumentos Nacionales (artículo 26 de la Ley).

74 El texto de la Ley N°4.601 fue sustituido por la Ley N°19.473

En caso de ser necesaria su intervención, se debe contar con la autorización correspondiente (PAS contenido en el artículo 132 del Reglamento del SEIA). Si dicha intervención implica llevar a cabo las operaciones de salvataje, estas solamente podrán efectuarse por las personas identificadas en el artículo 20 del citado Reglamento, las que además deben informar al Consejo de Monumentos Nacionales de su intervención y del destino de los objetos o especies excavadas, tan pronto como puedan hacerlo. Si los trabajos de salvataje hicieran presumir la existencia de un hallazgo de gran importancia, los arqueólogos deben informar de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales de este descubrimiento, con el objetivo de que se arbitren las medidas que este organismo estime necesarias (artículo 20 del Reglamento).

#### 4.4.3 Ley N°18.892 de 1989

- Identificación de la norma: Ley N°18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: fauna (recursos hidrobiológicos) y descargas de efluentes.
- Justifica su aplicación: la realización de actividades que puedan afectar la preservación de recursos hidrobiológicos.
- Forma de cumplimiento: se debe abstener de capturar, extraer, poseer, propagar, elaborar, transportar y comercializar recursos hidrobiológicos con infracciones de las normas de esta Ley y sus reglamentos o de las medidas de administración pesquera adoptadas por la Autoridad (artículo 107).

Se debe abstener de introducir o mandar introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, sin que previamente hayan sido neutralizados para evitar tales daños (artículo 136).

#### 4.4.4 Ley N°19.253 de 1993

- Identificación de la norma: Ley N°19.253, Establece Normas sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.
- Justifica su aplicación: la ejecución del proyecto puede provocar la alteración de los quehaceres cotidianos por afectación a la rutina, el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios.
- Forma de cumplimiento: los servicios de la administración del Estado y las organizaciones de carácter territorial, cuando traten materias que tengan injerencia o relación con cuestiones indígenas, escucharán y considerarán la opinión de las organizaciones indígenas. Sin perjuicio de lo anterior, en las regiones y comunas de alta densidad de población indígena, estos a través de sus organizaciones y cuando así lo permita la legislación vigente, estarán representados en las instancias de participación que se reconozca a otros grupos intermedios (artículo 34).

#### 4.4.5 Ley N°20.283 de 2008

- Identificación de la norma: Ley N°20.283, Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, Decreto N°93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y el Decreto Supremo N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: vegetación y flora.
- Justifica su aplicación: ciertas partes, obras y acciones pueden ocasionar la intervención de bosque nativo y de especies nativas, así como la alteración de su hábitat, flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas y formaciones xerofíticas.
- Forma de cumplimiento: toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que este se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (artículo 5°). La corta de bosques nativos deberá ser realizada de acuerdo con las normas que se establecen en el Título III, sin perjuicio de aquéllas establecidas en la Ley N°19.300, con los objetivos de resguardar la calidad de las aguas, evitar el deterioro de los suelos y la conservación de la diversidad biológica (artículo 15). Se debe respetar las prohibiciones de corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos en una distancia de 500 metros de los glaciares, medidas en proyección horizontal en el plano (inciso 1 del artículo 17 de Ley).

Para la intervención de bosque nativo de preservación, el titular debe acreditar que el proyecto cumple los requisitos de excepcionalidad que permiten intervenir bosque nativo con especies en categoría de conservación (artículo 19 de la Ley), además deberá contar con el PAS contenido en el artículo 150 del Reglamento del SEIA.

Respecto de la intervención de formaciones xerofíticas, el titular debe acreditar que el proyecto cumple con lo dispuesto en el artículo 60 de la Ley y artículo 3° de su Reglamento General. Cuando la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas reúnan la totalidad de las condiciones que señala el artículo 3° inciso 3 del Reglamento General, se debe presentar un plan de trabajo, cuyos contenidos serán los señalados en el artículo 14 del mismo Reglamento, además de cumplir con los contenidos del PAS contenido en el artículo 151 del Reglamento del SEIA.

Se respetarán las prohibiciones y normas establecidas en el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales tales como: en los humedales declarados sitios Prioritarios de Conservación o sitios Ramsar, prohíbese la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de su vegetación hidrófila nativa (artículo 10); prohíbese la descarga de aguas de lavado de equipos, maquinarias y envases que hayan contenido sustancias químicas, desechos orgánicos, productos químicos, combustibles, residuos inorgánicos tales como cables, filtros, neumáticos, baterías, en los cuerpos y cursos naturales de agua, manantiales y humedales, entre otros (artículo 11); en cárcavas que presenten una profundidad mayor a 0,5 metros y un largo mínimo de 10 metros, se prohíbe la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos en bosque nativo, al interior y en los 5 metros aledaños del borde y cabecera de la cárcava, medidos en proyección horizontal en el plano (artículo 16).



ANEXOS

# ANEXO 1

## Glosario

**Acciones:** aquellas realizadas tanto por los trabajadores como por la maquinaria, en la fase de construcción, operación y cierre de un proyecto, incluyendo en ello la acción de transporte a través de diferentes medios.

**Acuífero<sup>75</sup>:** formación geológica permeable susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella.

**Acuífero somero:** aquel que está más superficial del conjunto de los acuíferos, de recarga reciente y cuya agua técnicamente es más factible que sea usada por el hombre.

**Aguas de contacto<sup>76</sup>:** agua proveniente de escorrentías superficiales o subterráneas de origen natural que, no siendo utilizadas en un proceso, actividad o servicio, entran en contacto con estos o con las materias primas, insumos o residuos de estos.

**Aguas salobres:** aquella que tiene más sales disueltas que el agua dulce, pero menos que la salmuera.

**Aguas subterráneas:** aquellas aguas continentales que están emplazada bajo la superficie del suelo, en movimiento o almacenada.

**Aguas superficiales<sup>77</sup>:** aquellas aguas continentales que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas.

**Almacenamiento<sup>78</sup> (de residuos):** acumulación de residuos en un lugar específico por un tiempo determinado.

**Área de influencia<sup>79</sup>:** área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

75 Ref. numeral 2) del artículo 4º, del Decreto Supremo N°46, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

76 Ref. Servicio de Evaluación Ambiental. 2017b. Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-plata en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl)

77 Ref. artículo 2º, del Decreto con Fuerza de Ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia

78 Ref. numeral 1) del artículo 3º, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

79 Ref. literal a) del artículo 2º, del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente



**Atributos:** son las cualidades o propiedades de un determinado componente ambiental o de un elemento del medio ambiente.

**Campo de pozos:** conformada por la red de pozos y otros componentes productivos cuyo fin es la explotación de salmuera.

**Canal<sup>80</sup>:** acueducto construido por la mano del hombre. Forman parte de las obras de captación, conducción, distribución y descarga del agua tales como bocatomas, canoas, sifones, tuberías, marcos partidores y compuertas.

**Carnalita:** mineral compuesto de cloruro doble de potasio y de magnesio,  $KClMgCl_2 \times 6H_2O$ . Este mineral suele encontrarse en yacimientos salinos, asociados a la silvinita y la halita.

**Cauce natural<sup>81</sup> (de una corriente de uso público):** es el suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas.

**Componente ambiental:** elementos del medio ambiente con características físicas, químicas, biológicas o socioculturales, que pueden tener un origen natural o artificial, y que cambian e interactúan, condicionando la vida de los ecosistemas. Para efectos del SEIA estos componentes permiten describir el área de influencia de un proyecto, los cuales se encuentran listados en el literal e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, exceptuando el literal e.11).

**Contenedor<sup>82</sup>:** recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.

**Declaración de Impacto Ambiental<sup>83</sup>:** documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.

**Ductos:** tuberías que cumplen la función de transportar fluidos.

**Efluentes<sup>84</sup>:** son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, a un cuerpo receptor o elemento del medio ambiente.

80 Ref. artículo 36, del Decreto con Fuerza de Ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia

81 Ref. artículo 30, del Decreto con Fuerza de Ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia

82 Ref. artículo 3°, del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud

83 Ref. literal f) del artículo 2°, de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

84 Ref. numeral 3.10) del Decreto Supremo N°90, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

**Eliminación<sup>85</sup> (del residuo):** todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas.

**Emisión<sup>86</sup>:** liberación o transmisión al medio ambiente de cualquier contaminante por parte de un proyecto o actividad. Para efectos del SEIA se entenderán como los contaminantes liberados a la atmósfera.

**Escorrentía<sup>87</sup>:** agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno.

**Estudio de Impacto Ambiental<sup>88</sup>:** documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.

**Estudios geofísicos:** son técnicas desarrolladas a partir de métodos físicos, que empleando instrumentos que miden distintos tipos de onda, permiten revelar la presencia o ausencia de cuerpos y estructuras dentro del subsuelo que no pueden verse a simple vista pero que, por sus propiedades físicas distintas al medio que les rodea, pueden ser detectados. Sus resultados constituyen una importante herramienta para la correlación, la extrapolación y la verificación de la información geológica.

**Estudios geoquímicos:** a través de muestras dan a conocer la composición química del agua, sales, minerales, rocas y sedimentos del salar.

**Estudios geológicos:** están constituidos por todas las características que se pueden recabar de la roca, del suelo y del salar, en un contexto de geología regional, local y del propio yacimiento. Estas incluyen al menos la litología, geología estructural, geotecnia, estratigrafía, geomorfología, geoquímica, bioestratigrafías, contexto tectónico, entre otras.

**Exploraciones<sup>89</sup>:** conjunto de obras y acciones conducentes al descubrimiento, caracterización, delimitación y estimación del potencial de una concentración de sustancias minerales, que eventualmente pudieren dar origen a un proyecto de desarrollo minero que considere menos plataformas que las indicadas en el inciso anterior, según las regiones.

85 Ref. numeral 8) del artículo 3º, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

86 Ref. literal d) del artículo 2º, del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio de Medio Ambiente

87 Ref. Real Academia Española, de 2020

88 Ref. literal i) del artículo 2º, de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

89 Ref. literal i)2) del artículo 3º, del Decreto N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente

**Extracción, explotación, intervención y uso de recursos naturales:** conjunto de los componentes de la naturaleza susceptibles de ser aprovechados por el ser humano, mediante diversas acciones o actividades, para la satisfacción de sus necesidades y que tengan un valor actual o potencial.

**Extracción por solvente<sup>90</sup>:** es un proceso que se basa en la reacción reversible de intercambio iónico que tiene lugar entre dos fases inmiscibles: la fase orgánica, que corresponde al reactivo extractante disuelto en un diluyente orgánico, y la fase acuosa, que corresponde a la solución.

**Evaluación de Impacto Ambiental<sup>91</sup>:** el procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

**Factores generadores de impacto:** se entenderán como aquellos capaces de generar impactos ambientales tales como las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos y servicios generados, según correspondan.

**Fuente emisora de ruido<sup>92</sup>:** toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad.

**Halita:** la halita, sal gema o sal de roca es un mineral sedimentario, el cual se puede formar por la evaporación de agua salada, en depósitos sedimentarios y domos salinos. Está asociada con silvita, carnalita y otros minerales cuya composición química es cloruro de sodio (NaCl).

**Impacto ambiental<sup>93</sup>:** alteración del medio ambiente provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

**Impactos ambientales significativos:** aquellos impactos ambientales que generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del SEIA.

**Localización:** se refiere al lugar geográfico donde se establecen las partes y obras, y donde se ejecutan las acciones, lo cual determina con qué objetos de protección interactúa el proyecto.

90 Ref. Servicio de Evaluación Ambiental. 2017b. Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-plata en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl)

91 Ref. literal j) del artículo 2º, de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

92 Ref. numeral 13) del artículo 6º, del Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

93 Ref. literal k) del artículo 2º, de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

**Lodo de perforación:** mezcla de arcillas, agua y productos químicos, utilizada en la perforación de un pozo para lubricar y enfriar el trépano, extraer la roca molida, evitar el colapso de las paredes del pozo y mantener bajo control el flujo ascendente.

**Manejo<sup>94</sup> (de residuos):** todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento.

**Mano de obra:** trabajo desarrollado por una o más personas en las distintas fases del proyecto o actividad, quienes puede ser dependientes del titular o de terceros, por ejemplo, empresas contratistas.

**Medio ambiente<sup>95</sup>:** el sistema global constituido por elementos naturales o artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Minería no metálica<sup>96</sup>:** comprende la actividad de extracción de recursos minerales que, luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos que por sus propiedades físicas y/o químicas pueden aplicarse a usos industriales y agrícolas. Por ejemplo, salitre, yodo, carbonato de litio, potasio, carbonato de calcio, yeso, cal, arcillas comunes, sulfato de sodio, asbesto.

**Objeto de protección:** elemento o componente del medio ambiente que el legislador busca proteger, ya sea a través de una norma de carácter ambiental, un permiso ambiental sectorial o la creación de un área protegida, y que para efectos del SEIA se pretende proteger de los impactos ambientales que pueda generar la ejecución de un proyecto o actividad. Los componentes ambientales que configuran objeto de protección del SEIA se desprenden del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

**Obras:** se entiende como toda infraestructura construida de un proyecto o actividad, ya sea para un uso temporal o permanente.

**Partes:** se entiende como una unidad que es constituyente de un proyecto o actividad, que contiene en sí misma diferentes acciones u obras.

**Plataforma de sondaje:** área superficial donde se emplaza el equipo de perforación de pozos, el pozo, la zanja o piscina de lodos y las unidades de apoyo asociadas.

**Pozo de exploración:** pozo que tiene como fin confirmar la existencia de salmueras con alto contenido de sustancias minerales o para evaluar su posibilidad de explotación.

94 Ref. numeral 13) del artículo 3°, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

95 Ref. literal I) del artículo 2°, de la Ley 19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

96 Ref. Ministerio de Minería. ¿Qué es la minería no metálica? Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Minería de su sitio web: [www.minmineria.gob.cl](http://www.minmineria.gob.cl)

**Pozo de explotación:** pozo del cual se extrae la salmuera, para aprovechar las sustancias minerales que existan dentro de sus límites.

**Pozo de reinyección:** pozo a través del cual se reinyectan los fluidos al acuífero. Estos pozos pueden construirse en la etapa de exploración como en la de explotación.

**Productos o servicios:** los productos se refieren a los bienes producidos como resultado de un trabajo u operación. Por su parte, los servicios se entienden como el conjunto de actividades que buscan satisfacer las necesidades de un cliente. Al respecto, es necesario hacer la cuantificación, forma de manejo y transporte de los productos en consideración a su despacho y entrega en destino, y describir los servicios generados debido a la operación del proyecto, según correspondan.

**Prospecciones<sup>97</sup>:** conjunto de obras y acciones a desarrollarse con posterioridad a la exploración minera, conducente a minimizar las incertidumbres geológicas, asociadas a las concentraciones de sustancias minerales de un proyecto de desarrollo minero, necesarias para la caracterización requerida y con el fin de establecer los planes mineros en los cuales se base la explotación programada de un yacimiento. Para efectos del SEIA, estas deben someterse a evaluación si se considerasen cuarenta (40) o más plataformas, incluyendo sus respectivos sondajes, tratándose de las regiones de Arica y Parinacota hasta la Región Coquimbo; o veinte (20) o más plataformas, incluyendo sus respectivos sondajes, tratándose de las regiones de Valparaíso hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluida la Región Metropolitana de Santiago.

**Residuo<sup>98</sup>:** sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo con la normativa vigente.

**Residuo industrial<sup>99</sup>:** todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de estos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos.

**Residuo no peligroso:** aquel residuo que no presenta ninguna de las características de peligrosidad como son: toxicidad (aguda, crónica, extrínseca), inflamabilidad, reactividad y corrosividad.

**Residuo peligroso<sup>100</sup> (respel):** residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11.

97 Ref. literal i.2) del artículo 3º, del Decreto N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente

98 Ref. numeral 25) del artículo 3º, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

99 Ref. artículo 18, del Decreto Supremo N°594, de 1999, del Ministerio de Salud

100 Ref. artículo 3º, del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud

**Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio<sup>101</sup>:** sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.

**Residuos sólidos asimilables<sup>102</sup>:** residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que no son considerados respel de acuerdo con la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad composición y características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un relleno sanitario sin interferir con su normal operación.

**Residuos sólidos domiciliarios<sup>103</sup>:** residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en viviendas y establecimientos, tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles.

**Reutilización<sup>104</sup>:** acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo sin involucrar un proceso productivo.

**Salmueroducto:** ducto destinado al transporte de salmuera.

**Silvinita:** es una sal mixta de cloruro de potasio (KCl) y de cloruro sodio (NaCl), dichas sales se caracterizan por precipitar durante el proceso de evaporación solar.

**Subsidencia:** hundimiento irreversible del terreno en extensiones acotadas, ocasionado por el proceso de explotación de salmueras o aguas dulces o salobres.

**Suministro o insumo básico:** materiales de cualquier clase, empleados en la producción de un servicio o producto.

**Sustancias minerales<sup>105</sup>:** sustancia sólida inorgánica, formada por uno o más elementos químicos definidos, que se organizan ordenadamente en una estructura interna.

**Taquidrita:** es un mineral accesorio que se presenta en las cuencas salinas, correspondiendo a un cloruro de calcio y de magnesio con la fórmula  $\text{CaMg}_2\text{Cl}_6 \times 12\text{H}_2\text{O}$ .

101 Ref. artículo 4º, del Decreto Supremo N°189, de 2005, del Ministerio de Salud

102 Ref. artículo 4º, del Decreto Supremo N°189, de 2005, del Ministerio de Salud

103 Ref. artículo 4º, del Decreto Supremo N°189, de 2005, del Ministerio de Salud

104 Ref. numeral 26) del artículo 3º, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

105 Ref. Servicio de Evaluación Ambiental. 2017b. Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-plata en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl)

**Temporalidad:** relaciona el cuándo y por cuánto tiempo se realizan las acciones de un proyecto, así como a la permanencia en el tiempo de sus obras, lo cual permite analizar el estado en que se encuentran los objetos de protección en tal momento, en particular aquellos con un comportamiento dinámico.

**Tratamiento<sup>106</sup> (de residuos):** operaciones de valorización y eliminación de residuos.

**Valorización<sup>107</sup> (de residuos):** conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.

**Vibración:** es un movimiento oscilatorio de un cuerpo. La extensión de esta oscilación determina la magnitud de la vibración y su razón de repetitividad determina la frecuencia de la vibración. Desde el punto de vista temporal las fuentes de vibración se pueden clasificar en fuentes continuas, intermitentes e impulsivas.

---

106 Ref. numeral 29 del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente.

107 Ref. numeral 30) del artículo 3°, de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

## ANEXO 2

### Permisos ambientales sectoriales citados en la guía

Artículo Reglamento SEIA	Nombre del PAS	Numeral, Sección y Literal de la Guía
119	Permiso para realizar pesca de investigación.	2.4.1 Descripción de las partes y obras temporales y permanentes y letra g) Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso.
121	Permiso para la ejecución de labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales.	2.5.1 Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.4) Otras acciones asociadas al acondicionamiento del terreno.
122	Permiso para ejecutar labores mineras en covaderas o en lugares que hayan sido declarados de interés histórico.	2.5.1 Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.4) Otras acciones asociadas al acondicionamiento del terreno.
126	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra i) Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.
130	Permiso para realizar nuevas explotaciones o mayores extracciones de aguas subterráneas que las autorizadas, en zonas de prohibición que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales en las regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta.	2.5.5 y 2.6.6 Extracción de recursos naturales.



132	Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico.	2.5.1 Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.4) Otras acciones asociadas al acondicionamiento del terreno.  4.4.2 Ley N°17.288, de 1970, de normativa relacionada con componentes ambientales.
136	Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral.	2.4.2. Descripción de las partes y obras permanentes, letra c) Depósito o sitios de acopio de sales.
137	Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera.	2.7 Fase de cierre.
138	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra i) Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.  2.5.6. Emisiones y efluentes, letra b.1) Aguas servidas.  4.3.4. DFL N°725, de 1967, de normativa relacionada relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto.
139	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros.	2.5.6. Emisiones y efluentes, letra b.2) Otros efluentes.  4.3.4. DFL N°725, de 1967, de normativa relacionada relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto.

140	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra f.1) Instalaciones para el manejo de residuos no peligrosos.  4.3.4. DFL N°725, de 1967, de normativa relacionada relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto.
142	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra f.2) Instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos.
143	Permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos.	2.5.7. Residuos, letra b.3) Manejo de los respel y eliminación.
146	Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.4) Otras acciones asociadas al acondicionamiento del terreno.  4.41. Ley N°4.601, de 1929, de normativa relacionada con componentes ambientales.
148	Permiso para corta de bosque nativo.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.2) Corta de flora y vegetación.

149	Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.2) Corta de flora y vegetación.
150	Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.2) Corta de flora y vegetación.  4.4.5 Ley N°20.283, de 2008, de normativa relacionada con componentes ambientales.
151	El permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.2) Corta de flora y vegetación.  4.4.5 Ley N°20.283, de 2008, de normativa relacionada con componentes ambientales.
153	El permiso para la corta de árboles o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección.	2.5.1. Acciones, letra a) Acondicionamiento de terreno, letra a.2) Corta de flora y vegetación.
155	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra g) Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso y letra j) Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.

156	Permiso para efectuar modificaciones de cauce.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a) Caminos de accesos temporales y permanentes.  2.5.1. Acciones, letra b.1) Construcción de caminos nuevos o habilitación de caminos existentes.
157	Permiso para efectuar obras de regulación o defensa de cauces naturales.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a) Caminos de accesos temporales y permanentes.  y letra j) Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.
160	Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra m) Otras partes y obras.
Artículo Reglamento SEIA	Nombre del pronunciamiento	Numeral, Sección y Literal de la Guía
161	Calificación de instalaciones industriales y de bodegaje.	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra m) Otras partes y obras.  2.4.2. Descripción de las partes y obras permanentes, letra e) Plantas de procesamiento.



## ANEXO 3

### Bibliografía citada

- Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama). 2005. Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación del Servicio de Evaluación Ambiental de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Dirección General de Aguas (DGA). 2020. Resolución DGA N°135, del 31 de enero de 2020, que determina las obras que deben ser aprobadas por la Dirección General de Aguas en los términos señalados en el artículo 41 del Código de Aguas. Disponible en el centro de documentación de su sitio *web*, [www.dga.mop.gob.cl](http://www.dga.mop.gob.cl).
- Ministerio de Justicia. 1981. Decreto con Fuerza de Ley N°1122, que Fija Texto del Código de Aguas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Minería. 2014. Informe Final de la Comisión Nacional del Litio, denominado "Litio: Una fuente de energía. Una oportunidad para Chile". Disponible en el centro de documentación del Servicio Nacional de Geología y Minería de su sitio *web*, [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl).
- Ministerio de Obras Públicas. 1998. Decreto Supremo N°609, Establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Sistemas de Alcantarillado. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Salud. 1999. Decreto Supremo N°594, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Salud. 2003. Decreto Supremo N°148, Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Salud. 2005a. Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).

- Ministerio de Salud. 2015. Decreto Supremo N°43, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2009. DDU 218, Circular Ord. N°295 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del 29 de abril de 2009, Planificación Urbana, Tipo de Suelo Infraestructura. Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de su sitio *web*, [www.minvu.cl](http://www.minvu.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Decreto Supremo N°38, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a partir de la Revisión del Decreto N°146, de 1997. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente. 2012a. Decreto Supremo N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente. 2012b. Guía Metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)
- Ministerio del Medio Ambiente. 2016. Ley N°20.920, Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N°19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 2000. Decreto Supremo N°90, Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 2002. Decreto Supremo N°46, Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).

- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 2009. Decreto Supremo N°4, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio *web*, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Guía Metodológica para solicitar Permisos de Pescas de Investigación correspondiente a Proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A.). Disponible en el sitio *web*<sup>108</sup>: [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2005. Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos (D.S. 148/2003 Minsal), en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2009. Aplicación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2012. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014a. Guía Permiso para efectuar modificaciones de cauce. Artículo 156 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014b. Guía Permiso obras de regularización y defensa de cauces naturales. Artículo 157 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014c. Guía Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas. Artículo 155 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014d. Guía Permiso para la corta de bosque nativo. Artículo 148 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014e. Guía Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Artículo 149 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).

---

108 Disponible en: [tramites/tramites-digitales/pesca de investigación/autorización para pescas de investigación para proyectos del SEIA/ ¿Qué necesito para hacer el trámite?](http://tramites/tramites-digitales/pesca-de-investigacion/autorizacion-para-pescas-de-investigacion-para-proyectos-del-seia/)/guía metodológica



- Servicio de Evaluación Ambiental. 2015a. Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión del Aire. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2015b. Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2017a. Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2017b. Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019a. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b. Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019c. Guía Permiso para botaderos de estériles o acumulación de mineral. Artículo 136 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019d. Guía Trámite PAS Artículo 160 Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2020a. Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2020b. Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental, 2020c. Guía Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera. Artículo 137 del Reglamento del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio *web*, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Stantec. 2020. Propuesta de guía de descripción y determinación de área de influencia para el desarrollo de proyectos mineros de litio en salares. Disponible en la Subsecretaría de Minería – Contrato N°732-12-LE19.

- Superintendencia del Medio Ambiente. 2019. Resolución Exenta N°894, de 24 de junio de 2019, que "Dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento del componente ambiental agua". Disponible en las instrucciones de carácter general de su sitio *web*, [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl).
- U.S. Geological Survey (USGS), Lithium Data Sheet-Mineral Commodity Summaries 2020. Disponible en: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-lithium.pdf>.



