



## DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

# GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS EN EL SEIA



**GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE  
DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS EN EL SEIA**

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental  
Segunda Edición  
Diseño y diagramación: Cabeza S.A.

**2021**

# GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS EN EL SEIA



La actualización de la Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Petróleo y Gas en el SEIA ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo y la Dirección Regional de Magallanes y de la Antártica Chilena del Servicio de Evaluación Ambiental, con la colaboración de los demás Departamentos de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, División Jurídica y Departamento de Comunicaciones.

Agradecemos al Ministerio de Energía, al Servicio Nacional de Geología y Minería, a la Dirección General de Aguas 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 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 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 publicación de la primera versión de esta Guía, en el año 2011, tuvo por nombre Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Minero de Petróleo y Gas. Es importante destacar que esta actualización considera la incorporación de nomenclaturas y conceptos del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del SEIA actualmente vigente, con especial enfoque en la descripción de proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas. Además, incorpora las indicaciones para descripción de proyectos de fracturación hidráulica, líneas y centrales de flujo, ampliando los contenidos de la versión anterior solo referida a perforación de pozos.

De este modo se pretende orientar a los titulares y facilitar la labor de los distintos órganos de la administración del Estado que participan en el SEIA. Se espera que esta contribuya a perfeccionar el 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	10
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental	14
1.2 Naturaleza de la presente Guía	15
1.3 Contenidos y alcances de la Guía	16
1.4 Breve reseña del proyecto	19
1.4.1 Exploración de hidrocarburos	20
1.4.2 Perforación de pozos	21
1.4.3 Análisis de productividad del pozo	28
1.4.4 Fracturación hidráulica	31
1.4.5 Transporte	34
1.4.6 Exploración genérica por bloques	36
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:</b>	
<b>ASPECTOS COMUNES A PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS</b>	<b>40</b>
2.1 Identificación del titular	40
2.2 Antecedentes generales	40
2.2.1 Nombre del proyecto	40
2.2.2 Descripción breve del proyecto	40
2.2.3 Objetivo general del proyecto	41
2.2.4 Tipología del proyecto según el artículo 3º del Reglamento del SEIA	41
2.2.5 Monto de inversión del proyecto	42
2.2.6 Vida útil del proyecto	42
2.3 Localización y superficie del proyecto	42
2.3.1 Localización político- administrativa	42
2.3.2 Representación cartográfica	42
2.3.3 Superficie del proyecto	44
2.3.4 Justificación de su localización	44
<b>3. PERFORACIÓN DE POZOS</b>	<b>48</b>
3.1 Partes y obras	48
3.2 Acciones	56
3.2.1 Fase de construcción	56
3.2.2 Fase de operación	61
3.2.3 Fase de cierre	64
3.3 Aspectos comunes a describir para cada fase del proyecto	67

3.3.1	Cronología	67
3.3.2	Mano de obra	67
3.3.3	Suministros básicos	68
3.3.4	Productos generados	71
3.3.5	Extracción de recursos naturales	71
3.3.6	Emisiones y efluentes	72
3.3.7	Residuos	78
3.3.8	Situaciones de riesgos o contingencias	80
<b>4.</b>	<b>FRACTURACIÓN HIDRÁULICA</b>	<b>84</b>
4.1	Partes y obras	84
4.2	Acciones	86
4.2.1	Fase de construcción	86
4.2.2	Fase de operación	87
4.2.3	Fase de cierre	89
4.3	Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto	89
4.3.1	Cronología	89
4.3.2	Mano de obra	90
4.3.3	Suministros básicos	90
4.3.4	Productos generados	92
4.3.5	Extracción de recursos naturales	92
4.3.6	Emisiones	92
4.3.7	Residuos	93
4.3.8	Situaciones de riesgos o contingencias	93
<b>5.</b>	<b>LÍNEAS DE FLUJO</b>	<b>98</b>
5.1	Partes y obras	98
5.2	Acciones	99
5.2.1	Fase de construcción	99
5.2.2	Fase de operación	101
5.2.3	Fase de cierre	102
5.3	Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto	103
5.3.1	Cronología	103
5.3.2	Mano de obra	103
5.3.3	Suministros básicos	104
5.3.4	Productos transportados	105
5.3.5	Extracción de recursos naturales	105
5.3.6	Emisiones	105
5.3.7	Residuos	106
5.3.8	Situaciones de riesgos o contingencias	107



<b>6. CENTRALES DE FLUJO</b>	<b>110</b>
6.1 Partes y obras	110
6.2 Acciones	111
6.2.1 Fase de construcción	111
6.2.2 Fase de operación	112
6.2.3 Fase de cierre	113
6.3 Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto	114
6.3.1 Cronología	114
6.3.2 Mano de obra	114
6.3.3 Suministros básicos	114
6.3.4 Productos generados	115
6.3.5 Extracción de recursos naturales	116
6.3.6 Emisiones	116
6.3.7 Residuos	117
6.3.8 Situaciones de riesgos o contingencias	117
<b>7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>122</b>
7.1 Perforación de pozos	123
7.2 Fracturación hidráulica	131
7.3 Líneas de flujo	134
7.4 Centrales de flujo	137
<b>8. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE</b>	<b>142</b>
8.1 Consideraciones generales	142
8.2 Normas específicas de la explotación y transporte de petróleo y gas	144
8.2.1 DS N°132 de 2002	144
8.2.2 DS N°160 de 2008	144
8.3 Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos	146
8.3.1 Ley N°20.920 de 2016	146
8.3.2 DFL N°725 de 1967	146
8.3.3 DL N° 3.557 de 1980	146
8.3.4 D N°1 de 2013	147
8.3.5 DS N°38 de 2011	147
8.3.6 DS N°43 de 2015	148
8.3.7 DS N°75 de 1987	149
8.3.8 DS N°144 de 1961	149
8.3.9 DS N°148 de 2003	149
8.3.10 DS N°594 de 1999	151

8.4 Normas relacionadas con componentes ambientales	152
8.4.1 Ley N°4.601 de 1929	152
8.4.2 Ley N°17.288 de 1970	152
8.4.3 Ley N°18.378 de 1984	153
8.4.4 Ley N°20.283 de 2008	153
8.4.5 DFL N°1.122 de 1981	154
<b>ANEXOS</b>	<b>157</b>
ANEXO 1 Glosario	158
ANEXO 2 Permisos ambientales sectoriales citados en la guía	165
ANEXO 3 Bibliografía citada	168

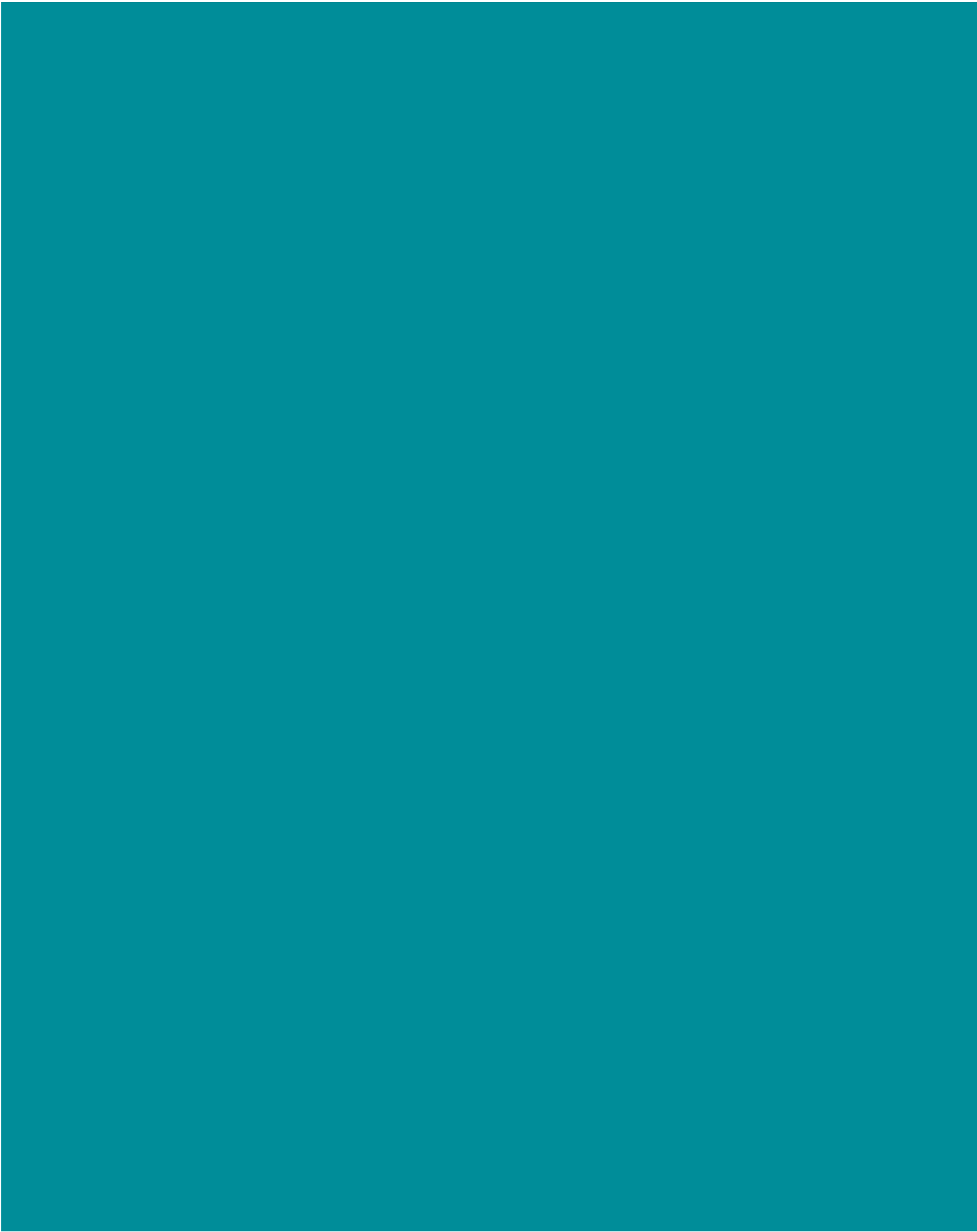


## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

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

AI	Área de Influencia
CEOP	Contrato Especial de Operaciones Petroleras
DGA	Dirección General de Aguas
DIA	Declaración o Declaraciones de Impacto Ambiental
ECC	Efecto(s), característica(s) o circunstancia(s)
EIA	Estudio o Estudios de Impacto Ambiental
HC	Hidrocarburos (líquidos y gaseosos)
Minsal	Ministerio de Salud
Oaeca	Organismo de la Administración del Estado con Competencia Ambiental
PAS	Permiso(s) Ambiental(es) Sectorial(es)
PICV	Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal
RCA	Resolución o Resoluciones de Calificación Ambiental
Respel	Residuo(s) peligroso(s)
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
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 y cómo estas alteran los componentes ambientales 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 con y sin 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 Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante 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

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



la conservación, humedales protegidos, 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 y 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, y 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

La preocupación compartida por perfeccionar el SEIA y 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. Por una parte, los factores que determinan la mayor parte de los impactos ambientales son descritos en este capítulo, esto es:

1.

- El emplazamiento o localización de las partes y obras del proyecto;
- Las acciones o actividades que interactúan con los componentes ambientales del lugar;
- La temporalidad en la que se realizan las acciones y permanecen las obras;
- Las emisiones, efluentes y residuos;
- Requerimientos para la ejecución del proyecto, tales como mano de obra, suministros, extracción, explotación, uso o intervención de recursos naturales renovables, y transporte;
- 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. Asimismo, 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, se identifican potenciales contingencias y emergencias de las que pueden deducirse eventuales situaciones de riesgo al

medio ambiente. Estos eventuales riesgos al medio ambiente no constituyen impactos ambientales del proyecto y, en consecuencia, son abordadas en el proceso de evaluación ambiental en su justo mérito, a través de Planes de Contingencia y Emergencia.

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 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 necesaria para la evaluación ambiental.

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

## 1.3 Contenidos y alcances de la Guía

En términos generales, los proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas comprenden la exploración, prospección y/o explotación de depósitos naturales de hidrocarburos líquidos o gaseosos, así como también el transporte de sus productos. En particular, la presente Guía se centra en las descripciones necesarias para la perforación de pozos de hidrocarburos, fracturación hidráulica, centrales de flujo y líneas de flujo para el transporte de los productos.

Estas tipologías de proyectos requieren ingresar al SEIA según lo indicado en los literales i.4. *“Proyectos de desarrollo minero correspondientes a petróleo y gas”, y/o j) “Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos”,* ambos del artículo 3º del Reglamento del SEIA.

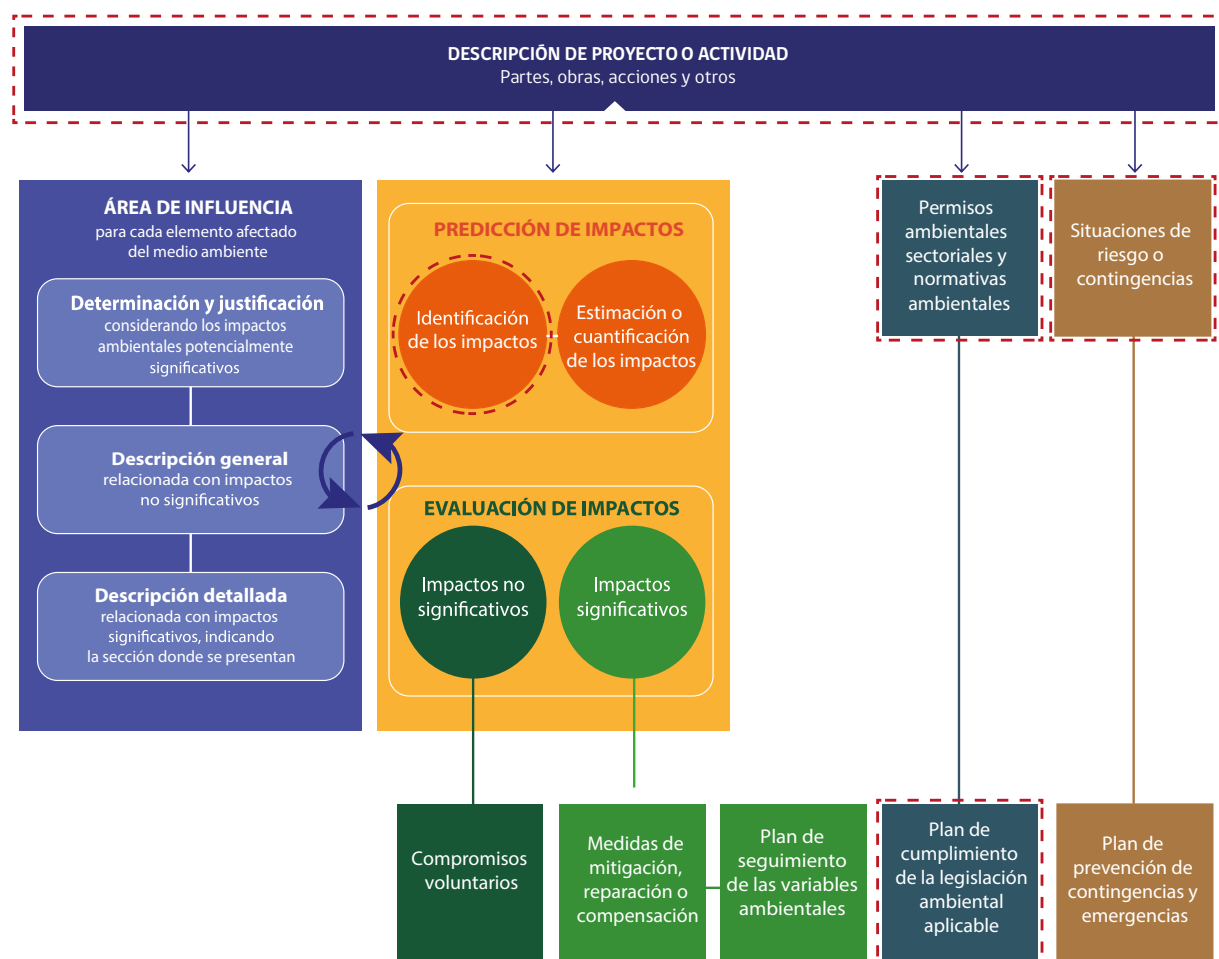
En particular, el literal i.4. especifica que deben ingresar al SEIA los proyectos cuyo fin sea la

explotación de yacimientos, comprendiendo las actividades posteriores a la perforación del primer pozo exploratorio y la instalación de plantas procesadoras.

Cabe resaltar que en esta Guía no se consideran pozos ubicados en mar, plataformas marinas, proyectos asociados a plantas de procesamiento de

hidrocarburo (refinerías), proyectos de reinyección aguas de formación y *flow back*<sup>2</sup>, transporte de hidrocarburos vía terrestre y/o marítima, ni tampoco de acondicionamiento de hidrocarburos en baterías<sup>3</sup>.

La Figura 1 ilustra el proceso de evaluación de impacto ambiental de un proyecto o actividad en el SEIA y el alcance de la Guía en este. La identificación



Alcance de esta Guía: - - -

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

Fuente: elaboración propia

2 *Flow Back*: Término en inglés referido al flujo que retorna por el pozo a la superficie posterior a la realización de una fracturación hidráulica. Los detalles de este residuo se señalan en el numeral 1.4.

3 La definición de "baterías" se encuentra en el glosario.

## 1.

de las partes, obras y acciones de un proyecto forman parte de la descripción del mismo, tanto en una DIA como en un EIA.

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

Para establecer si los impactos identificados son o no significativos, requiere realizar una estimación del impacto, ya sea cualitativa y/o cuantitativa, dependiendo de la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos.

La significancia de todos los impactos identificados y estimados se establece en función de criterios establecidos en la Ley N° 19.300, el Reglamento del SEIA y en guías específicas, etapa identificada como evaluación de impactos.

De este modo, la presente Guía tiene por objetivo detallar cómo debe ser descrita esta tipología de proyectos al ser ingresados al SEIA, así como también la identificación de los principales impactos y potenciales situaciones de riesgo o contingencias. Además, se citan los principales Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) que se desprenden de la descripción del proyecto, siendo responsabilidad del titular identificar todos los PAS que le aplican a las especificidades de su proyecto. Por otra parte, se indica la normativa legal vigente y aplicable, la cual se ha de presentar en el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental.

Para determinar o estimar los valores o características de los ítems que contempla el capítulo de Descripción del Proyecto de la DIA o EIA, se deben considerar los escenarios razonablemente

más desfavorables. Cabe tener presente que, si al momento de ejecutar el proyecto el titular requiere realizar modificaciones a lo presentado en la DIA o EIA, se debe evaluar si ello reporta cambios de consideración, de acuerdo con lo establecido en la letra g) del artículo 2° del Reglamento del SEIA.

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 presente al SEIA.

Además, este documento se complementa con otras guías, tanto metodológicas como de criterios, que el SEA ha publicado y que en el futuro publique con el objetivo de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental<sup>4</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, con el Reglamento del SEIA y con el Ordinario 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 continua mejora podría ser objeto de revisión y actualización.

La presente Guía se estructura en 8 capítulos y 3 anexos, según lo siguiente:

— En el capítulo 2 se indica la información de descripción de proyectos que es común a todos los proyectos de petróleo y gas, como por ejemplo la identificación del titular, antecedentes generales,

4 Ref. artículo 81, letra d), de la Ley N° 19.300

localización y superficie del proyecto.

- El capítulo 3 se refiere a todos los contenidos que se requiere describir en los proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos.
- El capítulo 4 refiere a todos los contenidos que se requiere describir en los proyectos de fracturación hidráulica de pozos.
- El capítulo 5 se refiere a todos los contenidos que se requiere describir en los proyectos de líneas de flujo.
- El capítulo 6 se refiere a todos los contenidos que se requiere describir en los proyectos de centrales de flujo.
- En el capítulo 7 se presenta un resumen de los

impactos ambientales potencialmente generados en estas tipologías de proyecto.

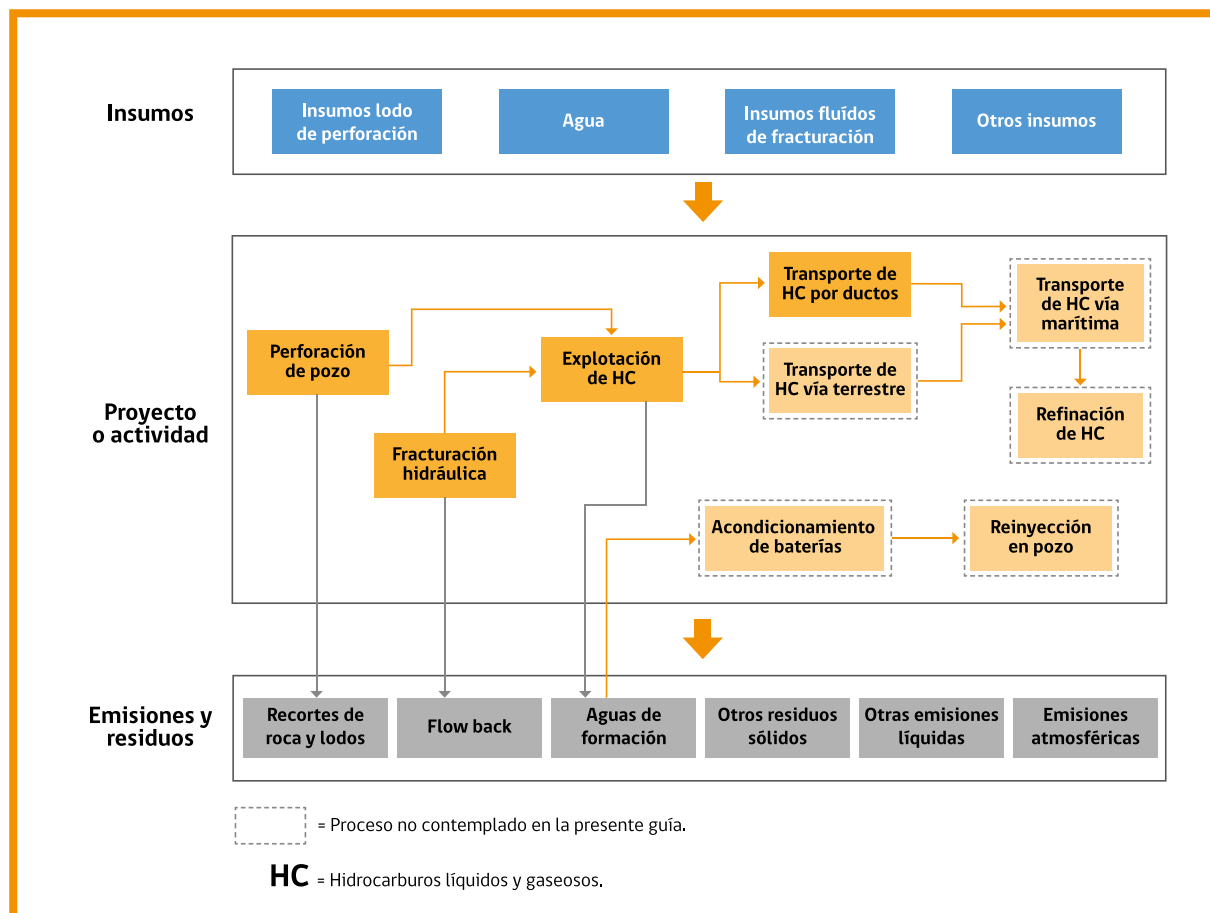
- En el capítulo 8 se presenta la legislación ambiental aplicable a estas tipologías; identificando las principales normas e indicando respecto de cada una su ámbito de aplicación, fases del proyecto a la que aplica, justificación de su aplicación, forma de cumplimiento, entre otros.
- En el anexo 1 se presenta un glosario con la definición de conceptos relevantes utilizados en la Guía.
- En el anexo 2 se listan los Permisos Ambientales Sectoriales citados.
- En el anexo 3 se indica la bibliografía citada.

## 1.4 Breve reseña del proyecto

Como se mencionó, la presente Guía se centra en la descripción de proyectos de perforación de pozos de hidrocarburos, fracturación hidráulica de dichos pozos, la extracción de hidrocarburos, el funcionamiento de centrales de flujo y la construcción de ductos u otros análogos para el transporte del producto. Estas acciones son abordadas por los titulares de manera progresiva. Primero evalúan la capacidad productiva del pozo,

para luego decidir continuar o no con las acciones de explotación y transporte.

A modo de resumen, la figura a continuación presenta los principales proyectos o actividades a realizar para la explotación de petróleo y gas, incluyendo los insumos, residuos y emisiones más relevantes vinculadas a sus procesos.



**FIGURA 2. Cuadro resumen de proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas**

Fuente: elaboración propia

### 1.4.1 Exploración de hidrocarburos

Para determinar la ubicación de un pozo se comienza con la realización de una prospección sísmica, técnica que permite mapear de manera general las distintas formaciones geológicas del subsuelo. En función de esta prospección, es posible acotar los sitios de exploración de hidrocarburos, lo cual se complementa con los resultados de producción de los pozos más cercanos.

Con esta información se procede a definir la ubicación de un primer pozo de exploración<sup>5</sup>, cuyos resultados permiten asegurar o descartar la presencia de yacimientos de hidrocarburos. 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, el proceso constructivo es el mismo,

5 El artículo 3º literal i.4. del Reglamento del SEIA indica "Se entenderá por proyecto de desarrollo minero correspondientes a petróleo y gas, aquellas acciones u obras cuyo fin es la explotación de yacimientos, comprendiendo las actividades posteriores a la perforación del primer pozo exploratorio y la instalación de plantas procesadoras".



teniendo exactamente las mismas potencialidades de generar impactos.

Cuando la actividad es ejecutada por un privado, esta exploración debe ubicarse dentro del área acotada

por un Contrato Especial de Operación<sup>6</sup> (CEOP), el que es celebrado entre el Estado y un contratista para la exploración, explotación o beneficio de yacimientos de hidrocarburos.

### 1.4.2 Perforación de pozos

Para comenzar la construcción se habilita una plataforma de perforación o planchada, que corresponde a una superficie nivelada y despejada donde se emplazarán todas las partes y obras del proyecto que son requeridas en el proceso de perforación y explotación (Figura 3). La dimensión

de la plataforma debe ser acorde a la cantidad de pozos que se planea realizar en la planchada, a la técnica empleada y al tamaño de la unidad de perforación a emplear. Habitualmente es necesario construir o adecuar un camino de acceso a esta plataforma.



**FIGURA 3. Plataforma de perforación o planchada**

Fuente: elaboración propia

6 Ministerio de Minería, 1975. Decreto de Ley N°1.089, que Establece Normas sobre Contratos Especiales de Operación (CEOP) para la Exploración y Explotación o Beneficio de Yacimientos de Hidrocarburos.

1.

El tiempo de perforación de un pozo depende de la profundidad programada y las condiciones geológicas del subsuelo. Puede demorar entre 1 y 2 meses. El tramo para perforar se divide en secciones determinadas por la profundidad que se desea alcanzar, donde en cada una se perfora y luego se reviste con tubería (*casing*) y cemento.

El tamaño del pozo, en la parte superior, es siempre más ancho que en el fondo, pues las tuberías que se insertan sucesivamente para contener las paredes

son concéntricas, lo que disminuye su cabida interna a medida que se va profundizando.

Los pozos pueden disponerse de manera recta y vertical o bien doblar hasta tomar una disposición horizontal en la altura del yacimiento. Los pozos también pueden ser direccionales, es decir, dispuestos en dirección de un yacimiento previamente identificado, avanzando diagonal u horizontalmente (Figura 4). Entre ellos, los pozos horizontales son los menos comunes en Chile.

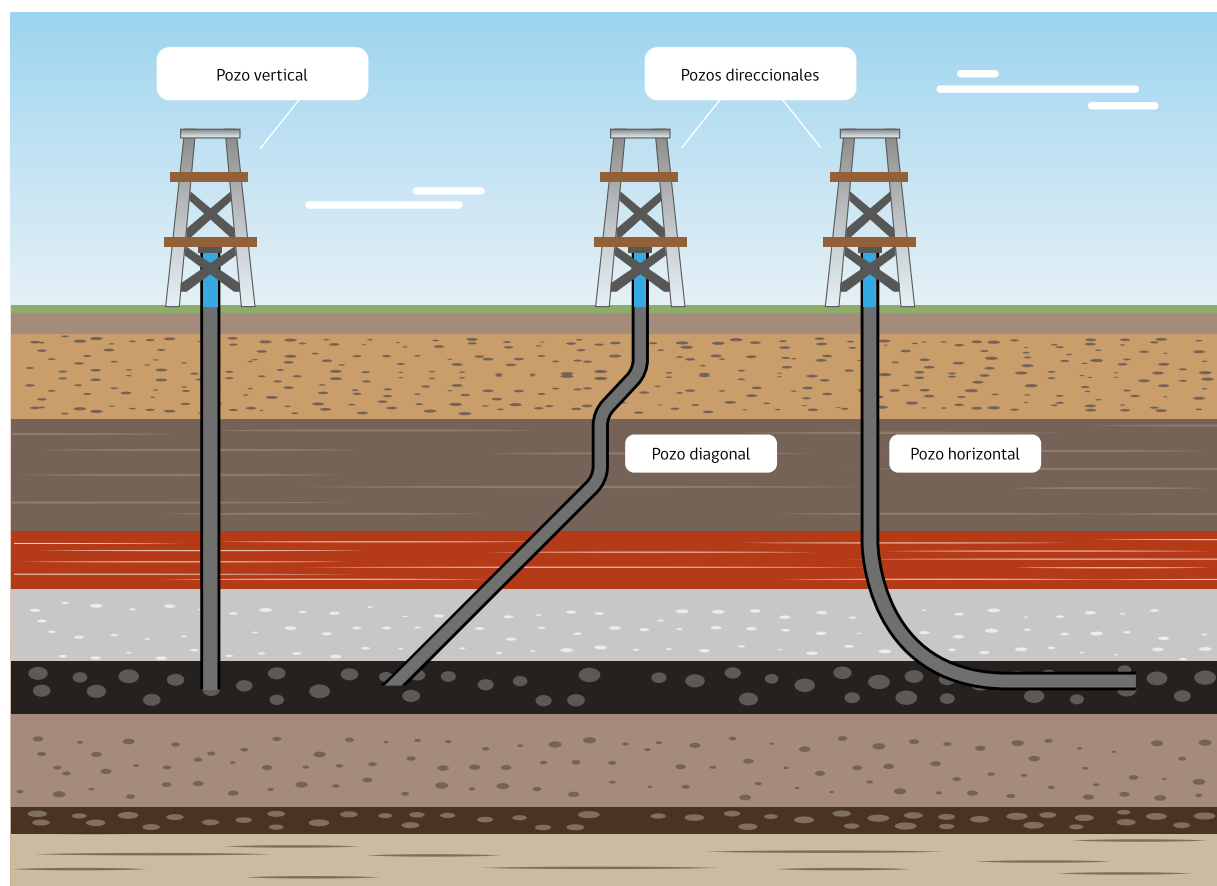


FIGURA 4. Posibles formas de pozos de hidrocarburos

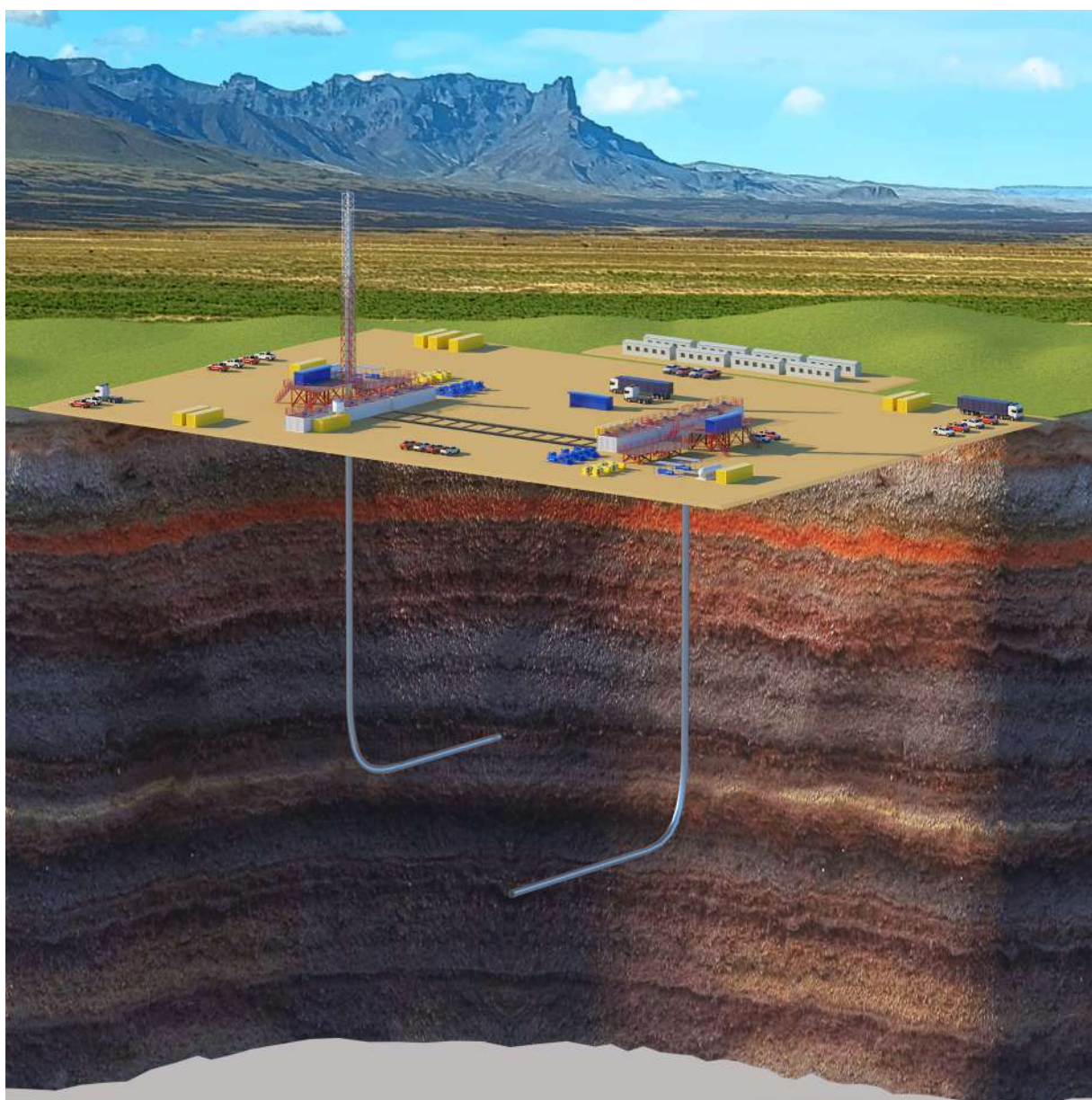
Fuente: elaboración propia



Se le llama multipozos o *pad drilling* a la disposición de más de un pozo en una planchada, donde usualmente cada uno de ellos toma distintas direcciones, tal como se muestra en la Figura 5. Además, el *pad drilling* se caracteriza por utilizar una misma unidad de perforación para la construcción

de los pozos, para lo cual moviliza los equipos de un punto al siguiente, sin requerir desmontarlos completamente. Esta acción puede realizarse utilizando rieles entre un pozo y el siguiente.

1.



**FIGURA 5. Multipozos o *pad drilling***

Fuente: elaboración propia

1.

La unidad de perforación (Figura 6) consta de un conjunto de estructuras y equipos que conforman mecanismos capaces de efectuar el trabajo de perforación. La perforación la realiza un sistema electromecánico, asociado a una torre de unos 30 a 50 metros de altura que soporta un aparejo diferencial. Este impulsa una mesa de rotación, la cual acciona a una larga barra de acero con un orificio perforado en el centro, denominada vástago

o *kelly*, la que permite el tránsito de fluidos hacia el trépano. También es posible utilizar la herramienta denominada *top drive*, la cual permite rotar las barras de perforación sin movilizar la mesa de rotación. El trépano, por su parte, es el mecanismo que realiza el corte de la roca propiamente tal.

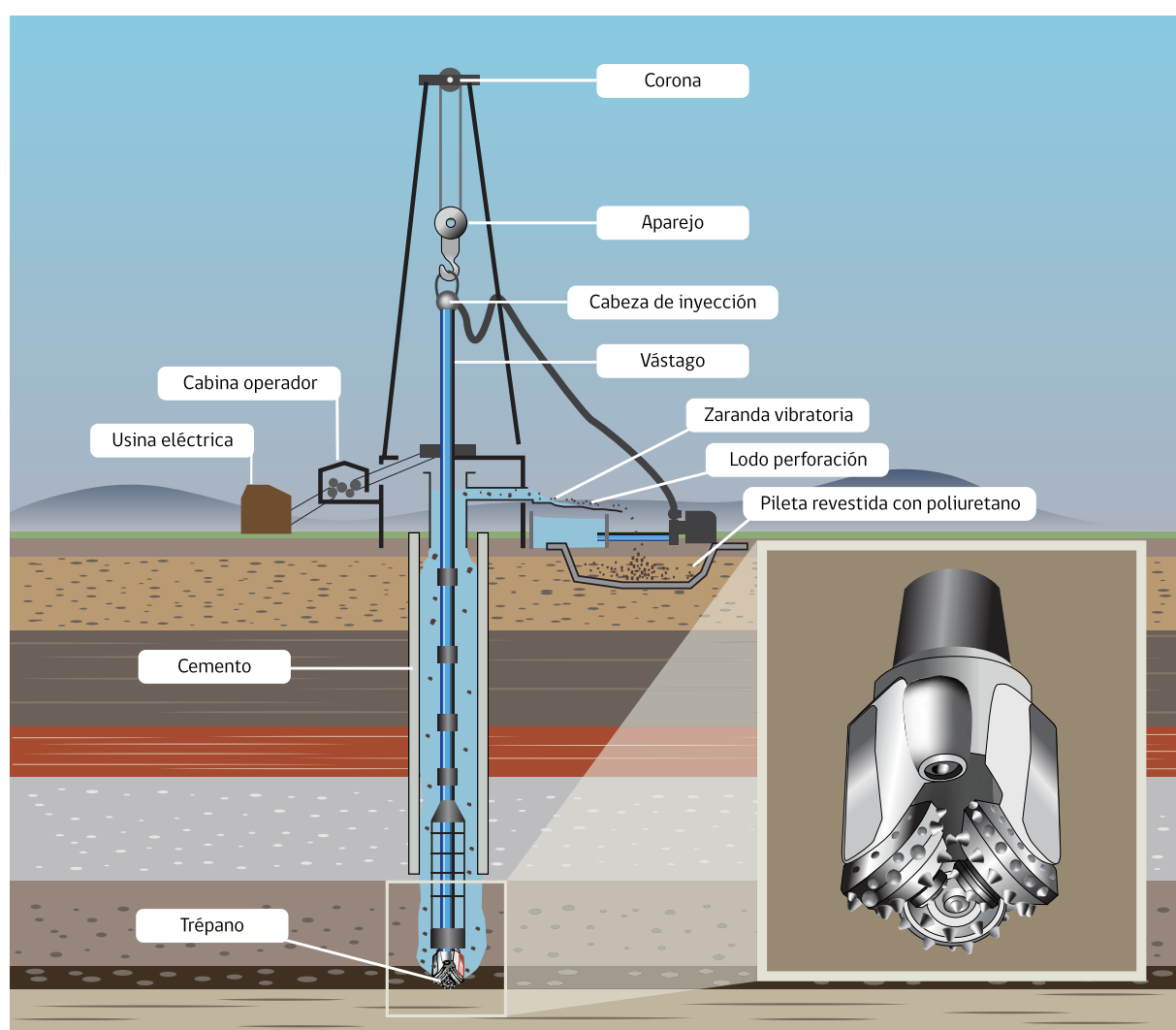


FIGURA 6. Unidad de perforación y trépano

Fuente: elaboración propia

Para dar firmeza a las paredes del pozo, enfriar el trépano y sacar a la superficie los recortes de roca o *cutting*, se requiere de la circulación permanente de un fluido denominado lodo de perforación. El principal insumo para la elaboración de lodo es el agua, que es suministrada desde la unidad de provisión y almacenamiento de agua industrial. Una vez que el lodo se inyecta entre la tubería y el trépano, este asciende por el espacio anular entre la tubería y las paredes del hueco perforado, siendo recibido en superficie, donde posteriormente se separa el material sólido del líquido. La parte sólida es enviada a la fosa de recortes de roca y lodo, y la parte líquida es reutilizada para continuar con el proceso. Una vez terminada la perforación existen diferentes alternativas para la disposición del lodo restante; sin embargo, antes de disponerlo, una alternativa es hacerlo pasar por una planta de *dewatering* o deshidratador de lodos. Estas plantas tienen como función deshidratar y coagular el lodo de perforación para que al momento de disponerlo presente una baja concentración de agua.

Entre los equipos que permiten la separación de los recortes de roca del lodo y acondicionamiento de fluidos se encuentran:

- Zaranda vibratoria: Se utiliza para limpiar y separar los recortes de roca u otros sólidos presentes en el lodo. Este dispositivo cuenta con una o varias mallas vibratorias con orificios de distinto tamaño que retienen los sólidos dejando pasar el lodo de perforación.
- Desarenador: Es el dispositivo que se emplea para separar los granos de arena del lodo.
- *Desilter*: Este dispositivo ejerce fuerza centrífuga para remover partículas de limo que son más finas que las separadas anteriormente por el desarenador.

- Desgasificador: Dispositivo diseñado para separar los gases que pudieran estar contenidos en el fluido de perforación. El gas resultante se conduce a la fosa de antorcha para su quema.

- Centrífuga o *decanter*: dispositivo que se emplea para separar los sólidos ultrafinos no deseados en el fluido de perforación.

- Embudos: dispositivos adecuados para el agregado de aditivos que requiere el lodo.

Entre las alternativas de disposición se encuentra ubicarlo en la misma fosa de recortes de roca y lodos. Para evitar que el lodo tenga contacto con el suelo y los acuíferos, en el fondo de esta se dispone una geomembrana que posibilita su impermeabilización. La fosa permanece abierta solo durante la perforación, es decir, durante la fase de operación. Si al momento del cierre, esta tuviese agua (ya sea del mismo lodo o por acumulación de aguas lluvias), se realiza la extracción mediante bombas, para luego disponerla en un pozo de reinyección o en una batería. El cierre de la fosa consiste en cubrirla con el mismo tipo de geomembrana dispuesta en su fondo, encapsulándola para luego cubrirla con tierra y restituir la vegetación.

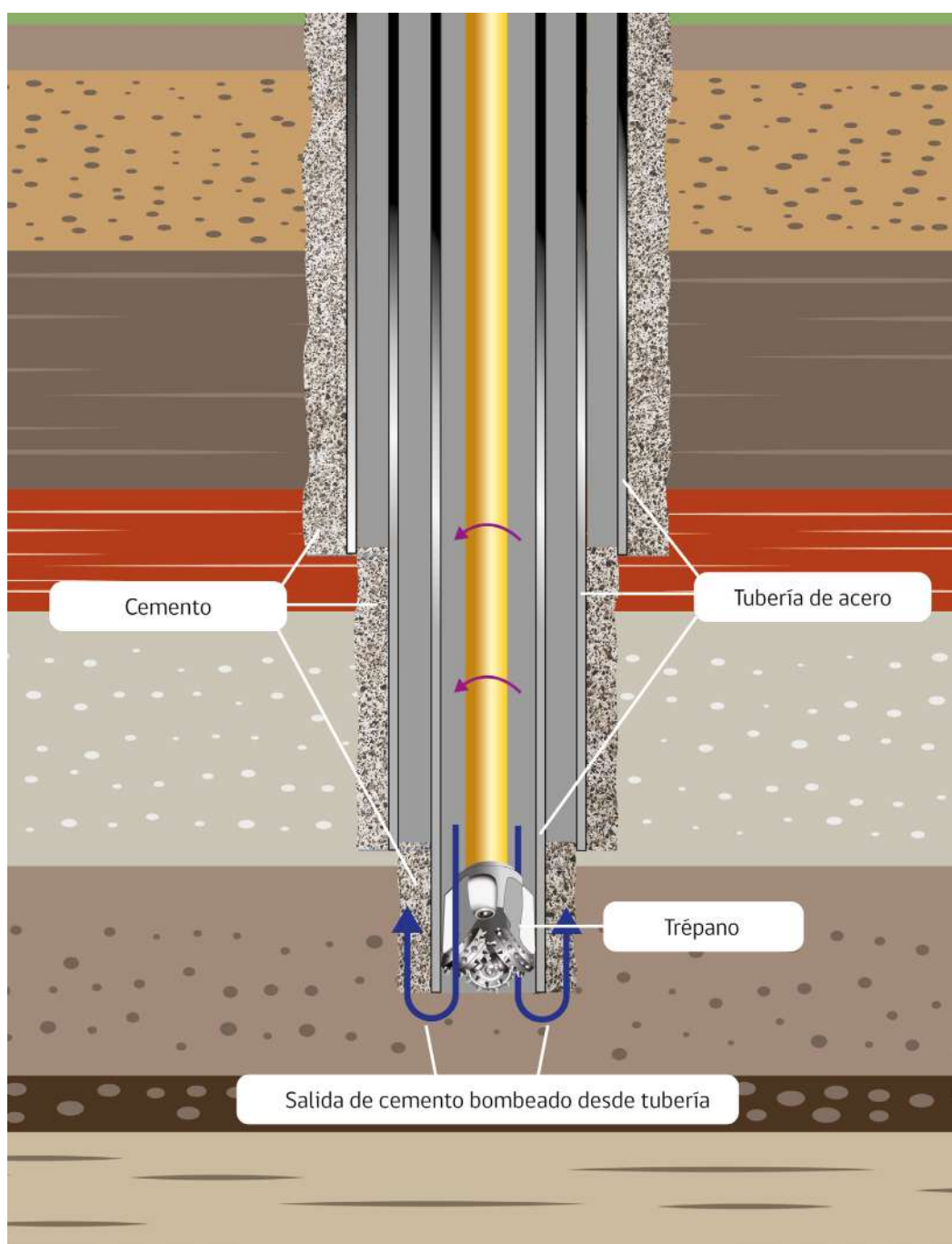
Existen otras dos alternativas para la disposición del lodo restante, una es su retiro y tratamiento mediante un servicio certificado, y la otra es utilizar locación seca. Esta última permite volver a usar la fase líquida separada y lograr un marcado descenso en la generación de desechos y un menor consumo de lodo, además de la eliminación de la construcción y uso de piletas, evitando de ese modo el saneamiento y tapado de las piletas naturales a cielo abierto.

1.

A medida que se va realizando la perforación, y para aislar el pozo de los distintos estratos atravesados, el pozo se reviste con tubería y cemento. El proceso de cementación consiste en inyectar cemento por dentro de la misma tubería, el cual luego se desplaza en ascenso por el espacio anular, donde se solidifica. La cementación se realiza particularmente en la sección donde es posible la presencia de acuíferos, así como también en la sección donde se espera encontrar hidrocarburos, como son las zonas Springhill, Glauconítica y Tobífera, de profundidad variable. La cementación de la primera sección protege tanto el ingreso de agua dentro del pozo como la salida de hidrocarburos hacia el acuífero, y la cementación del área productiva protege del posible ascenso de hidrocarburos por el espacio anular, es decir, entre la tubería y el pozo perforado.

Además, el pozo va siendo recubierto con una serie de tuberías de acero, para finalmente colocar la tubería de producción o línea de flujo interna, la cual se corre a través (internamente) de las tuberías señaladas. Esta última es la encargada de transportar el hidrocarburo desde el yacimiento a la superficie.

Para verificar que el cemento constituye una aislación suficientemente hermética se realizan “pruebas de integridad de zapato” o LOT (*Leak Off Test*, en inglés), con lo cual es posible identificar si existe tubería libre en el tramo cementado y, a su vez, si hay una buena adherencia entre el cemento, el *casing* y la formación.



**FIGURA 7. Instalación de tubería y cementación**

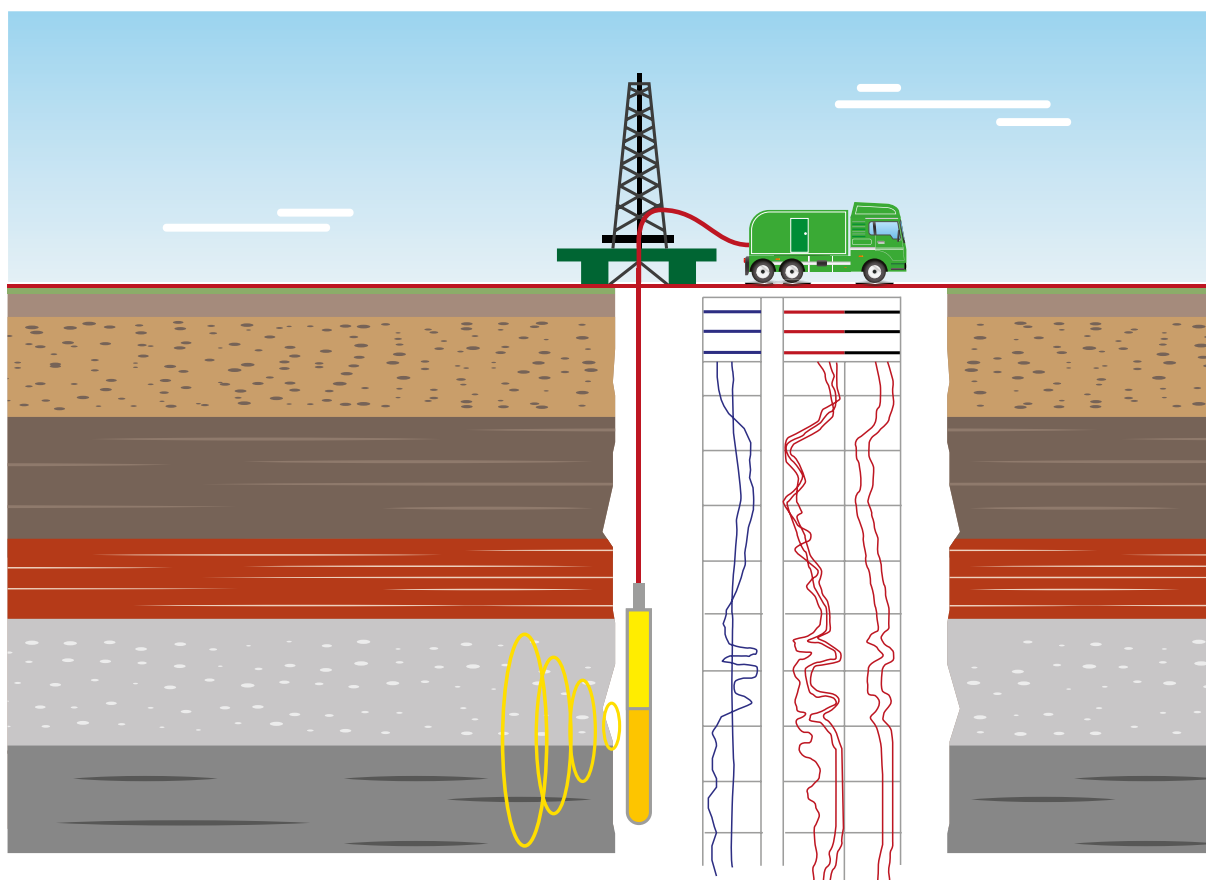
Fuente: elaboración propia



### 1.4.3 Análisis de productividad del pozo

Una vez finalizada la perforación, esto es, dispuesta la tubería y el cemento en las áreas de acuíferos y de productividad del pozo, se procede a realizar el perfilaje (Figura 8). El objetivo del perfilaje es la obtención de datos sobre las particularidades físicas de las formaciones geológicas atravesadas,

lo cual incluye la medición de la forma del pozo, conductividad, resistividad, porosidad y otras propiedades del estrato. Con esta información se determinan las zonas productivas y se procede a realizar el punzado o baleo.

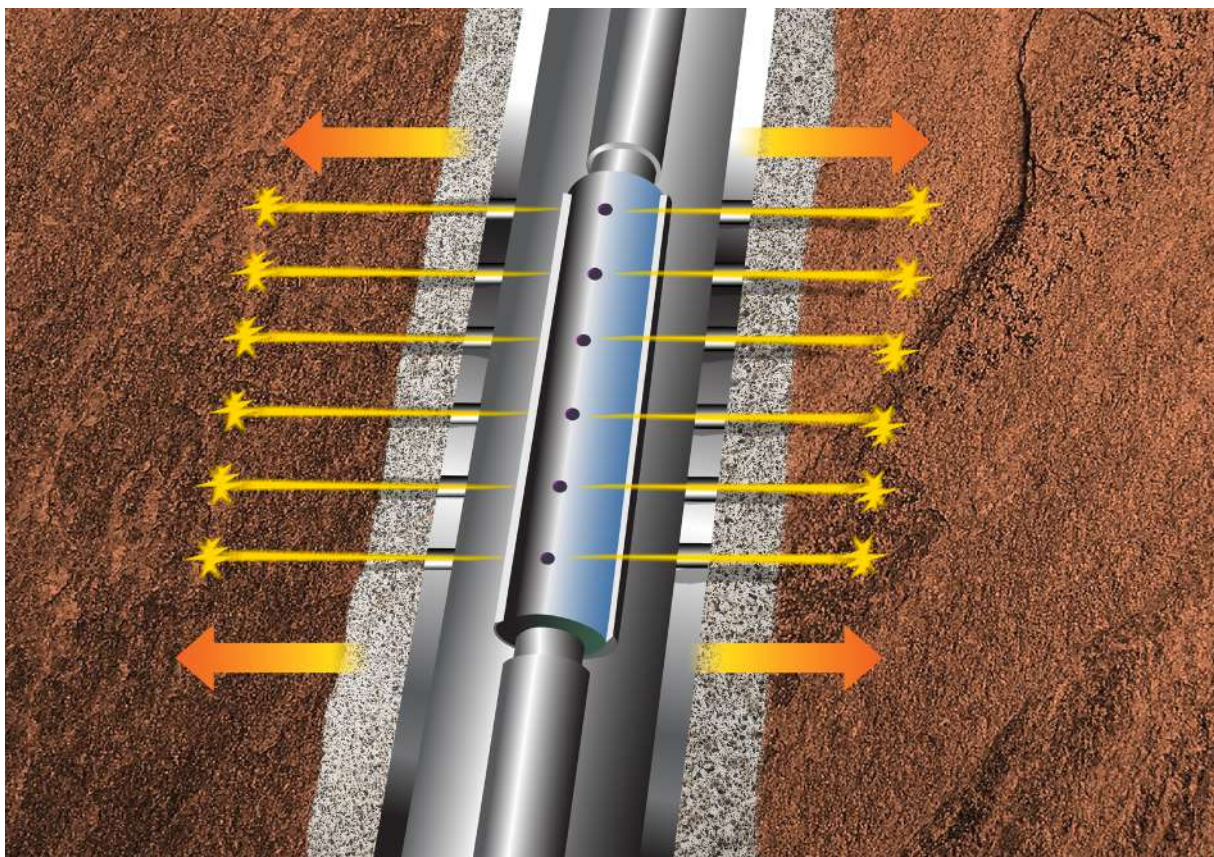


**FIGURA 8. Perfilaje de pozos**

Fuente: elaboración propia

El punzado o baleo (Figura 9) es la técnica de explosión controlada, con la cual se perfora la cañería y el cemento, logrando comunicar de manera precisa la formación o estrato productor de hidrocarburo con el interior del pozo. El sistema de punzado se compone de un camión registrador, un cable de acero y una sonda o cañón. Por medio

del camión registrador, ubicado cerca del pozo, el cañón es bajado al interior del pozo a través de un cable de acero de alta resistencia. Este posee una serie de cargas explosivas, denominadas balas, y una vez posicionado en la profundidad que se desea punzar, se acciona desde la superficie.

**FIGURA 9. Punzado**

Fuente: elaboración propia

Luego de ello se instalan tapones para sellar, los cuales aseguran que no se desvíe el flujo de fluidos y que estos se conduzcan a la superficie.

Cada uno de los estratos punzados es estudiado para determinar los volúmenes y calidad del fluido que aporta, acción que se realiza utilizando un equipo de prueba de producción de hidrocarburo. El equipo se dispone en un camión acondicionado para tales efectos, posee dos unidades principales: un estanque de medición de volumen y la unidad separadora de gas y fluidos, donde además se mide el caudal. El gas capturado en la prueba es posteriormente quemado en la fosa de antorcha; y

los fluidos, que corresponden a agua de formación e hidrocarburos, pueden ser reinyectados en otro pozo<sup>7</sup>, o almacenados temporalmente para luego transportarlos a una batería de producción.

El agua de formación es aquella que se encuentra confinada en el yacimiento. Sus características químicas dependen de la naturaleza de las formaciones geológicas por las cuales ha atravesado, y generalmente tienen una muy alta salinidad, siendo uno de los principales efluentes de este tipo de proyectos. El agua de formación puede ser conducida directamente a un pozo de reinyección para su disposición final, o ser trasladada a una batería.

7 Todo pozo destinado a la reinyección de cualquier fluido debe tener una Resolución de Calificación Ambiental vigente para esos efectos.

1.

Las baterías son instalaciones donde se extrae el máximo de hidrocarburo, obteniendo hidrocarburos, por una parte, el cual se distribuye a otras instalaciones y agua de formación, las que son reinyectadas en otros pozos. Cabe señalar que los procesos de reinyección en pozos y de operación de baterías no son alcance de la presente Guía.

Por su parte, la fosa de antorcha corresponde a un socavón encerrado por pretil, conectado mediante una cañería al pozo. Su función es la quema segura de gas. Esta obra permanece funcional durante todo el proyecto, y su manejo controlado es clave en la prevención de incendios. La fosa de antorcha también puede ser utilizada durante la perforación para liberar presión y, posteriormente, durante la fase de operación, para desechar gases que no son destinados a su venta comercial.

La prueba de pozo determina el destino de este. Si se comprueba que es productivo se inicia la explotación; en cambio, si este es de baja productividad puede realizarse una estimulación mediante fracturación hidráulica. Por otro lado, si el pozo resulta seco se realiza su cierre definitivo.

Cuando se verifica la disponibilidad de hidrocarburos en cantidades comercializables, en la boca o cabezal del pozo se monta la válvula de seguridad, también llamada “árbol de pascua” (Figura 10). Esta corresponde a un conjunto de válvulas que controlan el flujo de hidrocarburos y previenen contingencias ante la surgencia de flujos.

La válvula de seguridad se conecta con la central de flujo o instalación de superficie, cuya función es separar los fluidos obtenidos del pozo en sus



**FIGURA 10. Válvula de seguridad o “árbol de pascua”**

Fuente: elaboración propia



diferentes fases, como lo son las aguas de formación, petróleo y gas.

Entre los equipos que componen la central de flujo se encuentran:

- *Manifold*: corresponde a un conjunto de válvulas y tuberías donde se recibe la producción de uno o varios pozos pertenecientes a la misma planchada.
- Calentador: equipo que salvaguarda la operación continua del sistema evitando que se eleve la viscosidad del fluido. Lo anterior, debido a que el enfriamiento del fluido, por las bajas temperaturas en las áreas donde se localizan estos tipos de proyectos, puede provocar dificultad en su transporte a través de tuberías.
- Equipo de absorción: su función es deshidratar el gas de uno o varios pozos al colocarlo en contacto contracorriente con un producto desecante, comúnmente trietilenglicol.
- Medidor multifásico: equipo que permite medir los flujos de las diferentes fases de hidrocarburos en línea, antes de separarlos.
- Separador: recipiente con separaciones en el interior que, por densidades, logra la separación del gas y el líquido.
- Estanques: la fase líquida del fluido proveniente del pozo es conducida hacia estanques de lavado donde, por densidad, se separa el agua de formación del hidrocarburo con la ayuda de un químico desemulsificante. Mediante válvulas es posible descargar solo una de las fases, ya sea para su transporte o para guardarlo en estanques de almacenamiento. Ambos tipos de estanques siempre poseen un pretil de contención de derrames.

— Descargadero de camiones: sitio acondicionado para la descarga de líquidos desde los estanques hacia camiones especializados.

— Aparato individual de bombeo: equipo que se instala cuando el reservorio no tiene suficiente presión para transportar el fluido a superficie. Estos pueden ser mecánicos, hidráulicos o eléctricos.

— Generador eléctrico: se utiliza para proveer de energía a las instalaciones, generalmente se surte de gas desde la misma instalación.

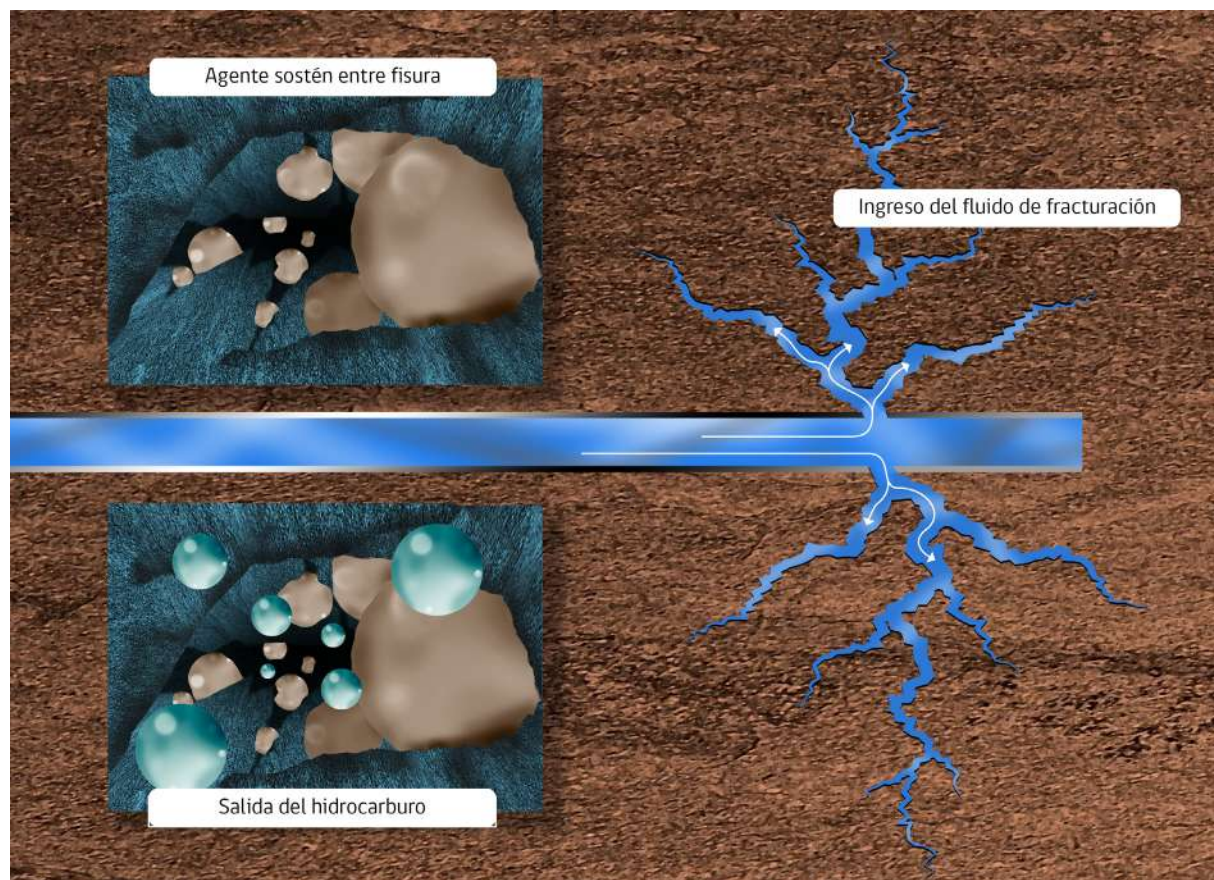
Una vez separada la fase gaseosa de la líquida, la instalación de superficie normalmente conduce el gas por los gasoductos y la fase líquida hacia los estanques. El hidrocarburo se descarga y transporta para ser llevado a refinación, proceso fuera del alcance de la presente Guía.

#### 1.4.4 Fracturación hidráulica

Una de las técnicas para aumentar la productividad de un pozo es su estimulación mediante fracturación hidráulica. El objetivo de esta técnica es fracturar o aumentar los espacios intersticiales del yacimiento, para crear nuevos canales de flujo o bien conectar canales existentes. Al volumen de roca fracturada, desde donde es posible extraer hidrocarburos, se le denomina ala de fractura. La fracturación logra aumentar el área de contacto entre el reservorio y el pozo y, por lo tanto, aumentar la tasa de flujo y la productividad.

La fracturación se logra realizando una inyección sostenida de fluido<sup>8</sup> a una presión tal que provoque la ruptura de la roca del yacimiento (Figura 11).

8 A la tubería utilizada para el transporte del fluido de fractura se le denomina "línea de fractura", la cual va desde las bombas de fractura hacia el pozo.



**FIGURA 11. Fracturación hidráulica y agente sostén**

Fuente: elaboración propia

A este fluido se le denomina fluido de fracturación, y está compuesto por agua, agente sostén y aditivos. El agente de sostén, también llamado arena, tiene como fin sostener la apertura de las fisuras generadas, mientras que los aditivos químicos cumplen la función de otorgar al fluido la consistencia requerida para el proceso.

El equipamiento requerido en la fracturación hidráulica es móvil, es decir, ingresa a la planchada sobre camiones y una vez ejecutada la fractura sale de ella sin generar intervención en superficie.

La preparación del fluido de fracturación requiere el ingreso de agua en la unidad de hidratación,

la cual prepara un concentrado de gel que será posteriormente enviado a la unidad mezcladora, o *blender*. Los camiones areneros (*sand king*), almacenan el agente sostén en diferentes granulometrías, entregándolos también a la unidad mezcladora, obteniendo así el fluido de fractura.

A la central móvil desde donde se monitorea, recibe y envía información a las demás unidades, se le denomina *frac van*. Bajo la dirección de esta, el fluido de fractura es bombeado por las bombas del fracturador hasta el sitio de interés para estimular. Aquí se centralizan todos los sensores, registrando los parámetros de la operación, tales como presión de superficie, caudal de bombeo,

volumen de fluido, concentración de agente de sostén, presión anular y consumo de los aditivos químicos. También maneja remotamente los motores de los facturadores, pudiendo variar el régimen de bombeo o la potencia suministrada. Complementariamente, el equipo denominado *tree saver* realiza en todo momento el trabajo de mantener aislada la presión de fracturación a través de distintas válvulas, evitando riesgos.

Para que el fluido de la fractura salga de la tubería hacia el yacimiento se realiza el punzado descrito anteriormente.

La *frac van* analiza la respuesta de la formación geológica a las presiones de bombeo. A través del procedimiento denominado mini-fractura, el cual corresponde a trabajos de bombeo de fluido de fracturación sin la adición de agente sostén. Esto permite obtener parámetros para optimizar el diseño de fractura, previniendo que las alas de diferentes pozos se topen entre ellas (en particular en diseños de *pad drilling*).

Una vez definida la presión óptima y el programa de bombeo, se inyecta en forma sostenida el fluido de fractura, el cual alcanza su máxima distribución al final del bombeo. Una vez detenido el bombeo, la roca tiende a volver a cerrarse, presionando los fluidos para su regreso hacia al pozo. Se le denomina *flow back* al líquido que retorna, cuya composición es distinta a la del fluido de fracturación, ya que arrastra consigo tanto hidrocarburos como aguas de formación provenientes de la formación geológica fracturada. Este se recibe en superficie, para luego ser transportado en camiones y disponerlo en pozos de reinyección con RCA para este fin o baterías de producción (Figura 12).

Paulatinamente el volumen de devolución de *flow back* comenzará a decrecer, dando paso a la salida del producto, momento en el cual se puede realizar

una nueva prueba de productividad que permita planificar el desarrollo de la fase de operación.

La fracturación hidráulica presenta ciertos riesgos. En función de la profundidad en que se realice, si esta es muy cercana a acuíferos, es posible que los hidrocarburos movilizados asciendan al acuífero desde el yacimiento, lo que genera tanto una pérdida en la calidad de las aguas subterráneas como una pérdida de productividad. Un segundo riesgo es que, al no existir una adecuada cementación del pozo, el flujo de hidrocarburos ascienda por el espacio anular, llegando a los acuíferos. Por estas razones es necesario que el pozo cumpla con estrictos requisitos para realizar una fracturación segura.

El más relevante es la calidad de cementación del pozo en sus diferentes profundidades, donde se realizan las ya mencionadas “pruebas de integridad de zapato” o LOT. Ahí, por ejemplo, se verifica que el cemento constituye una aislación suficientemente hermética a la altura de los acuíferos.

Con el mismo propósito se realiza una segunda prueba, la cual registra la calidad del cemento generando perfiles de cementación. La prueba se ejecuta sobre la zona donde se efectuará la fracturación hidráulica, utilizando un equipo de perfilaje.

En el caso de detectar que el cemento presenta irregularidades o fisuras, es posible corregirlas con inyección de cemento a presión, permitiendo su sello. Si la cementación llegase a presentar deficiencia irreparable, o si el pozo no presenta buenas condiciones mecánicas, la fracturación hidráulica debe ser descartada.

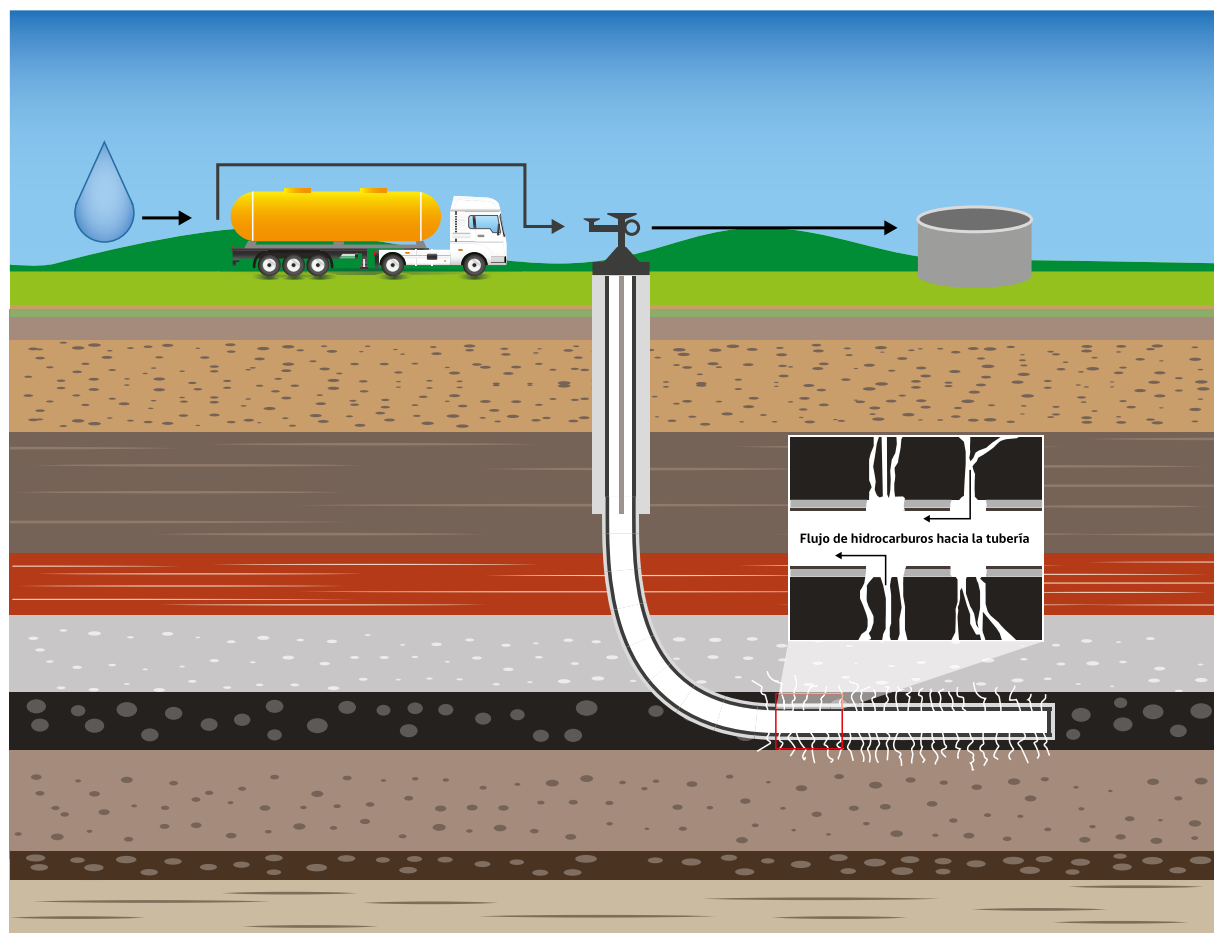


FIGURA 12. Proceso de fracturación hidráulica

Fuente: elaboración propia

### 1.4.5 Transporte

En cualquier caso, ya sea que se realice o no una fracturación hidráulica, cuando comienza la extracción de hidrocarburo, sea líquido o gaseoso, es requerido el transporte del producto para su acondicionamiento y venta.

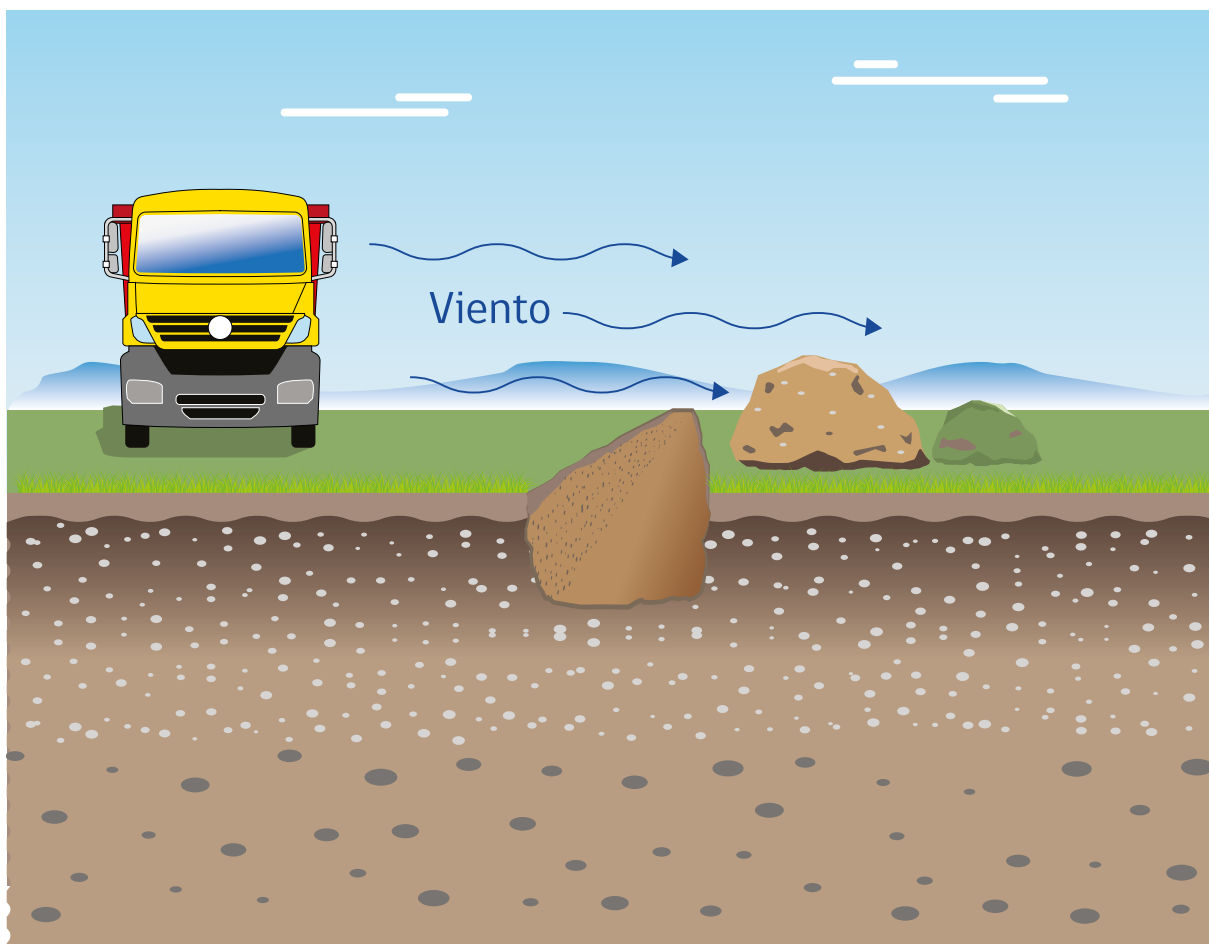
Los ductos, o líneas de flujo, se utilizan mayoritariamente para el transporte de hidrocarburo gaseoso; sin embargo, también es posible transportar a través de ellos, hidrocarburos líquidos, aguas de formación o una mezcla de ellos. Es común que los

tramos de la línea se diseñen generando conexiones entre pozos de distintas planchadas, conduciendo el hidrocarburo hacia un mismo destino, conformando una red.

Las tuberías pueden ser metálicas o de polietileno de alta densidad (*High Density Polyethylene* -HDPE-, por su sigla en inglés) con algún tipo de revestimiento. La construcción de la línea de flujo comienza con el marcaje del trazado por donde irá el ducto. Luego, al costado del trazado, se ubican y unen las tuberías

a enterrar. Posteriormente, se abre una zanja a profundidad variable, generalmente de 1 metro, dejando por separado el horizonte orgánico del resto del suelo, cuidando de protegerlo del viento.

El área de intervención es aquella donde se realiza el tránsito de maquinaria y mano de obra, diferenciándola del área de excavación, donde se instala el ducto (Figura 13).



**FIGURA 13. Áreas de intervención y excavación en instalación de ductos**

Fuente: elaboración propia

Una vez lista la zanja se deposita el ducto y se realizan diversas pruebas para verificar su hermeticidad y prevenir fugas. Se verifican las uniones soldadas, la porosidad, revestimiento, resistencia de la tubería, entre otros. De este modo, las pruebas de resistencia hidráulica buscan garantizar las presiones de operación, donde son probadas con 1,5 veces la presión máxima de trabajo y operación.

Finalmente, la zanja se rellena y compacta, restituyendo los horizontes de suelo en el mismo orden en que estaban originalmente. Es importante que la zanja quede con una sobremonta, de modo de lograr el pleno restablecimiento del escurrimiento natural, en su condición original, y evitar la formación de cuerpos de agua artificiales. Además, siempre se deben aplicar técnicas agronómicas para restituir la capa vegetal y evitar con ello la erosión.



1.

La operación de los ductos queda bajo supervisión de operadores que periódicamente realizan el monitoreo de los niveles de presión de la línea de flujo y chequeos de posibles fugas. El monitoreo se realiza también vía señal de telemetría, siendo controlada en plantas de proceso y centrales, teniendo monitoreadas variables como flujo, cromatografía, presión de trabajo y temperatura, entre otros.

Al momento del cierre del proyecto, las tuberías enterradas no se recuperan, evitando con ello intervenir nuevamente el suelo. El cierre involucra ejecutar un procedimiento de venteo o purga del ducto para asegurar su vaciado y, finalmente, se procede al sellado de sus extremos.

#### 1.4.6 Exploración genérica por bloques

Corresponde a un caso particular de proyecto de exploración de hidrocarburos en el que se desconoce la ubicación precisa de las plataformas de perforación a construir, por ello se elabora un plan de exploración para un área extensa, delimitada por bloques determinados por el titular, siempre dentro de un CEOP. Esta forma de trabajo permite determinar progresivamente la ubicación de los siguientes pozos en la medida que se obtienen los resultados de producción e información respecto de los perfiles estratigráficos.

La evaluación de impactos ambientales requiere de conocer de manera precisa la ubicación de las partes, obras y acciones de un proyecto, para atender las singularidades presentes en el área de influencia, y asegurar que las medidas logren mitigar, reparar y/o compensar de la mejor manera posible los potenciales impactos significativos del proyecto.

Ya que los proyectos de exploración genérica por

bloques no presentan la ubicación georreferenciada de sus partes, obras y acciones, existe una serie de requisitos que deben cumplir para evitar que no generen impactos significativos. Esta forma de presentar un proyecto se consagra en el Reglamento del SEIA, al indicar en su artículo 18 que “en el caso que no sea posible definir la localización exacta 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”.

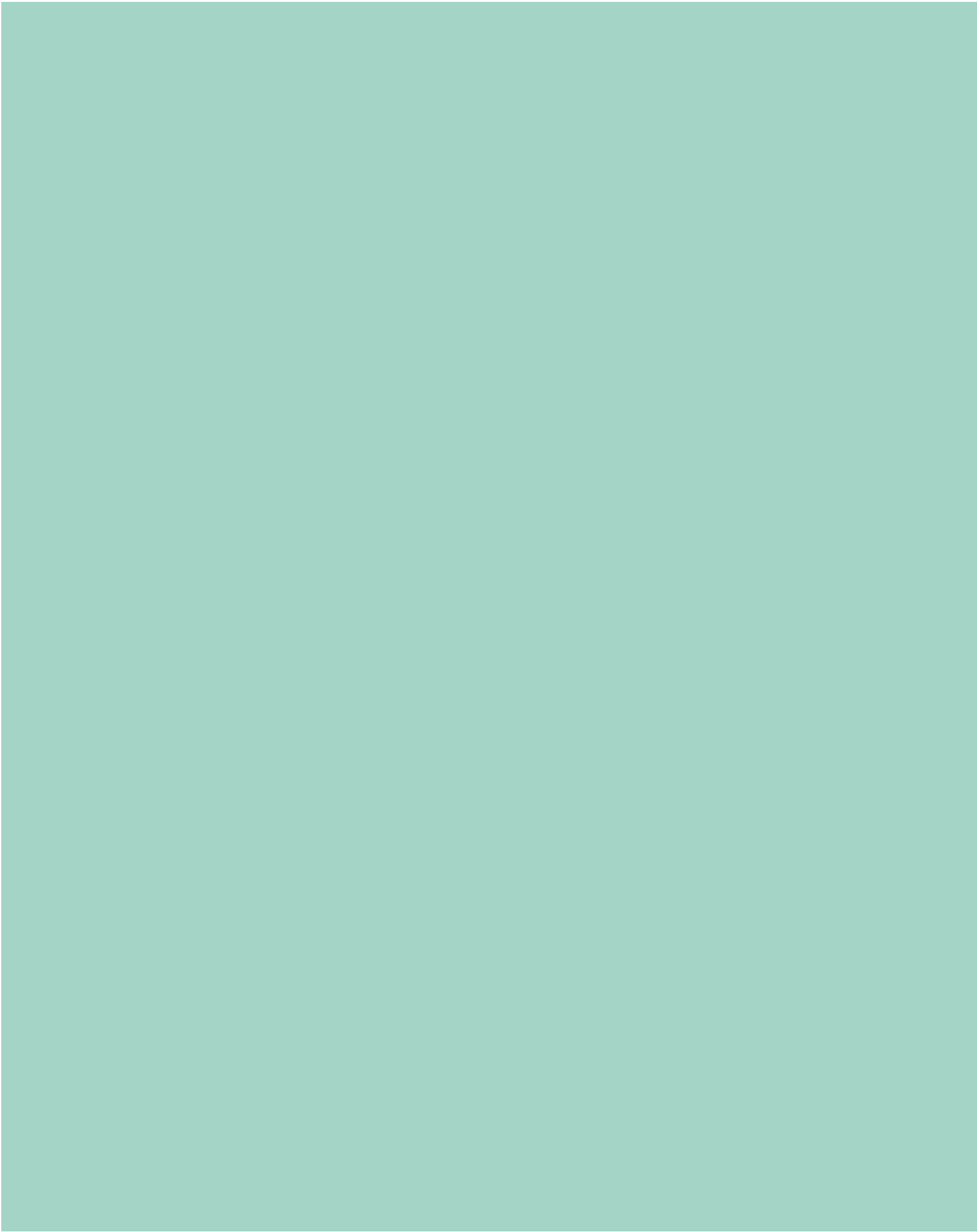
Para lo anterior, el titular debe comprometer no emplazar partes, obras o acciones del proyecto, en sitios en que se vulneren los objetos de protección del SEIA que se desprenden del artículo 11 de la Ley N°19.300, a saber:

- Salud de la población.
- Recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.
- Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- Poblaciones protegidas.
- Recursos protegidos.
- Áreas protegidas.
- Sitios prioritarios para la conservación.
- Humedales protegidos.
- Glaciares.
- Área con valor para la observación astronómica.
- Valor ambiental del territorio.
- Valor paisajístico de una zona.

- Valor turístico de una zona.
- Monumentos.
- Sitios con valor antropológico.
- Sitios con valor arqueológico.
- Sitios con valor histórico.
- Sitios con valor como patrimonio cultural.

Esto implica que, en particular para la Región de Magallanes y Antártica Chilena, el titular debe comprometerse a excluir áreas con asentamientos humanos; sitios con valor arqueológico; sitios con valor paleontológico; sitios con presencia de elementos de la red hidrográfica tales como humedales, estuarios, cauces u otros; sitios de reproducción y/o crianza de fauna silvestre; sitios de nidificación de aves en estado de conservación; sitios prioritarios para la conservación, y áreas que presenten singularidades en su flora. Para garantizar esto el titular debe caracterizar posterior a la calificación, pero de manera previa a la construcción de cada locación, los componentes ambientales y luego justificar descartando su presencia.

Para iniciar la fase de construcción de un proyecto de exploración genérica por bloque que obtuvo la aprobación a través de una RCA, el titular debe presentar, antes del inicio de la perforación de un pozo, a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), el informe ambiental de donde se ha definido realizar las perforaciones.





## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ASPECTOS COMUNES A PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ASPECTOS COMUNES A PROYECTOS DE DESARROLLO MINERO DE PETRÓLEO Y GAS

### 2.1 Identificación del titular

Se deben presentar todos los antecedentes de la persona natural, así como aquellos que acrediten la existencia de la persona jurídica en Chile y su sociedad matriz, si la hubiere, y del poder de quien la representa en Chile, conforme a lo detallado en el Ordinario de la Dirección Ejecutiva (DE) N°180127/2018, que imparte instrucciones sobre "Antecedentes que se deben tener a la vista para la

Admisibilidad de los EIA o DIA, sobre el Cambio de Titularidad, Tipo Social, Razón Social, 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).

### 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 encabezado del nombre del proyecto se haga una alusión al objetivo del proyecto, por ejemplo, indicando "Nueva Perforación de Pozo en Tierra del Fuego", "Ampliación de la plataforma de perforación", "Fracturación hidráulica en pozo 1" o "Segunda modificación de línea de flujo".

#### 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 o a una modificación<sup>9</sup>, respecto de las modificaciones se debe tener presente lo siguiente:
  - Modificación de proyecto ejecutado, es decir, que, habiendo iniciado su ejecución,

9 Acorde a lo establecido en el literal g) del artículo 2° del Reglamento del SEIA.

se encuentre en fase de construcción u operación, durante las cuales se propone la introducción de cambios. En tal caso podrán encontrarse: proyectos que nunca se han presentado al SEIA, o un 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.
- La vida útil del proyecto o actividad en años.
- Su localización a nivel local, comunal y regional.

Es importante tener presente que, en el 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 12 inciso 2° del Reglamento del SEIA).

Para todos los casos, sea que corresponda a un proyecto nuevo o a una modificación, se recomienda, 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 corresponde a una DIA o EIA.

### 2.2.3 Objetivo general del proyecto

En la identificación del objetivo del proyecto se debe considerar su propósito. En el caso de proyectos de perforación de pozos su objetivo es la construcción del pozo, lo cual permitirá la explotación futura de hidrocarburos. En el caso de la fracturación hidráulica de pozos, el objetivo es la estimulación del pozo para facilitar la extracción de petróleo y

gas desde la formación geológica. En proyectos de centrales de flujo su objetivo es la explotación de petróleo y/o gas, acondicionando, almacenando y/o conduciendo el producto para su transporte por ductos. Finalmente, en los proyectos donde se construyen líneas de flujo, el objetivo es realizar el transporte de petróleo, gas o aguas de formación.

### 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 el artículo 3° del Reglamento del SEIA. En el caso de esta Guía corresponde a las tipologías de los literales i.4. *“Se entenderá por proyecto de desarrollo minero correspondientes a petróleo y gas, aquellas acciones u obras cuyo fin es la explotación de yacimientos, comprendiendo las actividades posteriores a la perforación del primer pozo exploratorio y la instalación de plantas procesadoras.”* y j) *“Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos. Se entenderá por ductos análogos aquellos conjuntos de canales o tuberías destinados al transporte de sustancias y/o residuos, que unen centros de producción, almacenamiento, tratamiento o disposición, con centros de similares características o con redes de distribución. Se exceptúan las redes de distribución y aquellos ductos destinados al transporte de sustancias y/o residuos al interior de los referidos centros de producción”,* ambos del artículo 3° del Reglamento del SEIA, según corresponda.

En la DIA o EIA el titular debe indicar, además, si alguna de las partes, obras o acciones del proyecto le aplican otras tipologías contenidas en el mencionado artículo 3, es decir, deben identificarse las tipologías secundarias que aplican al proyecto o actividad, en caso de que corresponda. Por ejemplo, otras tipologías potencialmente aplicables son:

— Literal ñ), cuando se contemple el almacenamiento o el transporte de sustancias peligrosas por medios terrestres.

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

### 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 de proyecto.

### 2.2.6 Vida útil del proyecto

Se debe indicar un periodo específico estimado en número de días, meses o años, en el que se contemple ejecutar el proyecto.

## 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 y sus áreas de influencia<sup>10</sup> se puede realizar indistintamente tanto en el sistema de coordenadas UTM como geográficas, siendo requisito la utilización del Datum SIRGAS<sup>11</sup> o el Datum WGS84, y en el caso de las coordenadas UTM, la utilización de los

husos correspondientes al territorio nacional<sup>12</sup>. En la representación cartográfica se debe indicar la siguiente información: escala, norte, simbología, grilla de referencia indicando coordenadas, fuente de información y datos geodésicos.

Los archivos deben ser en formato 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

10 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.

11 Of. N°771, de 2009, del Ministerio de Bienes Nacionales, Adopción de Sistema de Referencia Geodésico Único.

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

de otras fuentes oficiales acorde a lo que se desee representar.

- **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 dentro del área de la comuna y la región.

- **Representación a escala del proyecto o representación de las obras y partes 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, es posible que talleres de mantención de equipos, maquinarias y vehículos, recinto o bodegas para el manejo y almacenamiento de insumos o instalaciones de hospedaje y habitabilidad para los trabajadores, puedan ubicarse en otros emplazamientos diferentes a la plataforma de perforación.

En la descripción del proyecto se debe hacer vinculando cada parte, obra, acción, insumo, emisión, entre otros, a un emplazamiento específico. De ser así, el titular puede identificar más de un emplazamiento o localización, indicando respecto de cada uno:

- Nombre del emplazamiento.
- Plano georreferenciado de la ubicación de las partes y obras del proyecto (plano de central o *layout*).

- Coordenadas del polígono 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 debe definir un polígono indicando el área de intervención máxima, y evaluar los impactos considerando la condición ambiental más desfavorable<sup>13</sup>.

Además, se deben identificar las coordenadas del punto representativo de la localización del proyecto.

- **Representación del proyecto en relación con los caminos de acceso**

Es necesario identificar los caminos de acceso al proyecto y su representación cartográfica de acuerdo con las cartas camineras de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP) 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.

La presentación de esta información deberá incluir en la carta base 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.

13 Ref. artículos 18 y 19 del Reglamento del SEIA.

### 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, para lo cual se debe indicar la superficie de dichos emplazamientos. En el caso de que las obras se encuentren separadas, la superficie corresponderá a la suma de la totalidad de las superficies.

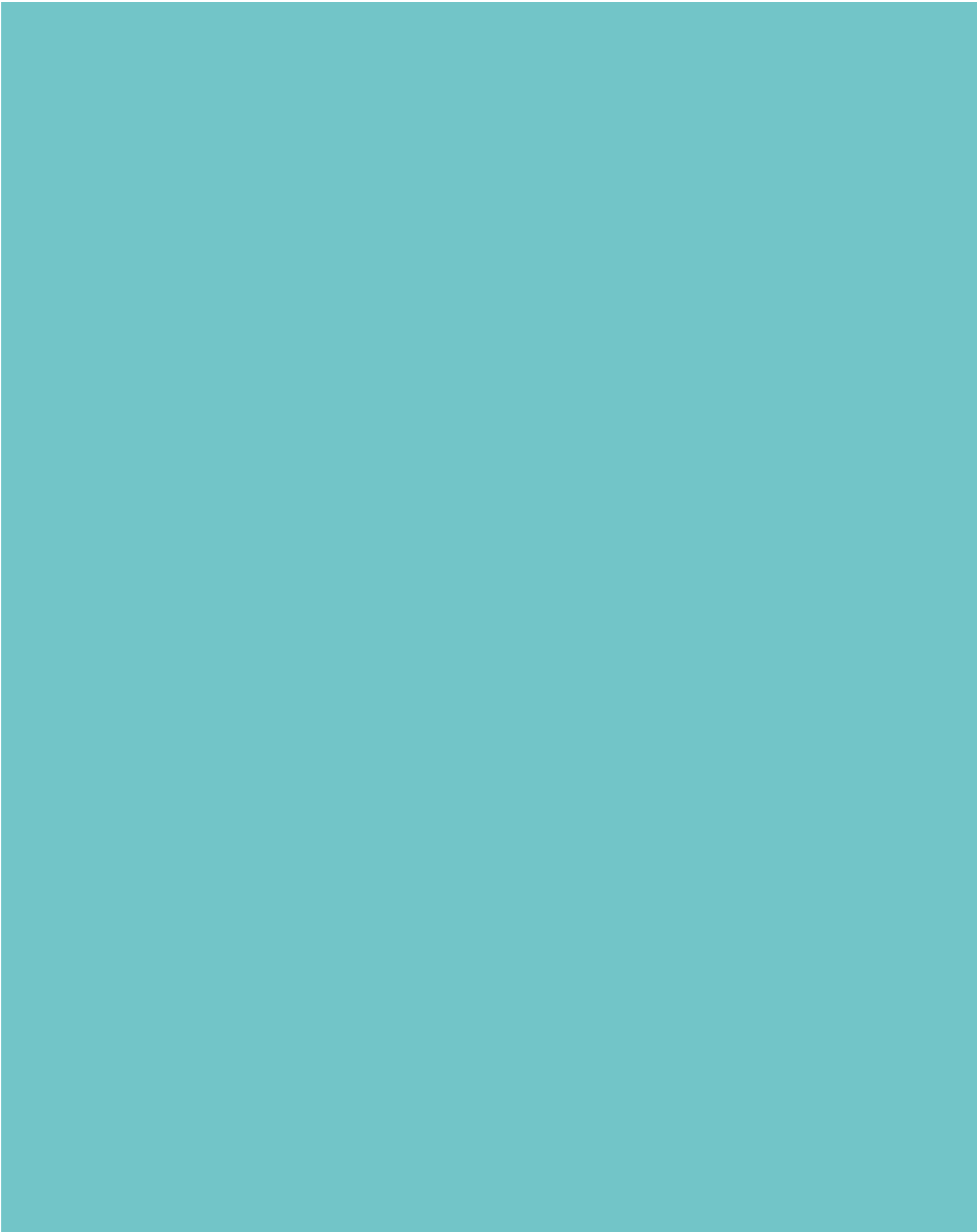
### 2.3.4 Justificación de su localización

Se deben indicar las razones que justifican o determinan la localización del proyecto. En general, el emplazamiento de este tipo de proyectos está determinado por el Contrato Especial de Operación (CEOP) celebrado entre el Estado de Chile y el titular, por los perfiles estratigráficos de pozos cercanos, la exploración sísmica, o bien por el emplazamiento de otros proyectos del titular que complementan la nueva propuesta.

El titular debe indicar el nombre y ubicación del bloque minero asignado a través del CEOP, donde planifica ejecutar su proyecto, y adjuntar un plano general de la ubicación del proyecto dentro del bloque.

De existir otras razones que justifiquen su localización, estas deben ser indicadas.







### 3. PERFORACIÓN DE POZOS

## 3. PERFORACIÓN DE POZOS

### 3.1 Partes y obras

Como se indicó en la [sección 1.4](#), los proyectos de explotación de petróleo y gas tienen la posibilidad de abarcar el proceso productivo en diferentes etapas, las cuales pueden incluir la perforación de pozos, la explotación mediante una central de flujo, la estimulación de pozos mediante fracturación hidráulica, y el almacenamiento y transporte del producto, ya sea por ductos o vía terrestre. En la presente sección se detallan las partes y obras de proyectos de perforación de pozos, donde será responsabilidad del titular determinar el alcance de su proyecto y por lo tanto las partes y obras que involucra.

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. Sin embargo, dependiendo del proyecto, algunas partes u obras podrían ser usadas tanto en la fase de construcción como de operación, por ejemplo, los caminos, la plataforma de perforación y la fosa de antorcha, tratándose en este caso de partes u obras permanentes. En cualquier caso, el titular debe indicar para cada parte y obra si es de carácter temporal o permanente, y la fase asociada de construcción u operación<sup>14</sup>.

A continuación, se presenta la nómina de partes

y obras comúnmente incluidas en proyectos de perforación de pozos.

- a.** Caminos de acceso
- b.** Plataforma
- c.** Pozo
- d.** Antepozo
- e.** Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie
- f.** Fosa de lodos
- g.** Locación seca
- h.** Estanques de acumulación y provisión de agua
- i.** Fosa de antorcha
- j.** Unidad de perforación
- k.** Instalaciones para habitabilidad de los trabajadores y administración
- l.** Taller de mantenimiento de equipos
- m.** Bodega de almacenamiento de insumos
- n.** Instalaciones de almacenamiento de residuos
- o.** Sistema de tratamiento de aguas servidas
- p.** Otras partes y obras

<sup>14</sup> Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

### a. Caminos de acceso

Los caminos de acceso son los necesarios de construir o habilitar para acceder a las partes, obras y actividades del proyecto, permitiendo el transporte de mano de obra, residuos, insumos, equipos y maquinaria desde o hacia el área de emplazamiento de este. Los caminos se deben describir, indicando:

- Nombre.
- Representación cartográfica georreferenciada del trazado del camino.
- Longitud total del tramo (m).
- Ancho de calzada y berma<sup>15</sup>.
- Tipo de material de la carpeta: hormigón, asfalto, ripio, otro.
- Camino nuevo o existente. De tratarse de un camino público existente, debe identificarse con precisión el rol asignado.
- Obra temporal o permanente.

Es necesario indicar si se realizan atravesos de cauces. De ser así, para cada atraveso se debe indicar:

- Nombre y georreferenciación del cauce natural o artificial basado en cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (estero, corriente o curso de agua).
- Identificación de las obras de arte tipo y si estas se ubican o no en el cauce.

— Características técnicas del cruce o atraveso: alto, ancho, largo, entre otras.

— Capacidad de conducción de la obra de cruce o atraveso, justificado de acuerdo con la escurriencia de superficie del punto de emplazamiento de la obra.

— Consideraciones de diseño y seguridad del cruce o atraveso.

En el caso de atravesos de cauces, si las obras consideran la modificación del cauce, se requiere el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA; si las obras asociadas a atravesos de cauces contemplan la regularización o defensa del cauce natural, se requiere el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA, y por último, si se considera la construcción de ciertas obras hidráulicas que permitan asegurar la no afectación de la calidad de las aguas, se requerirá el PAS establecido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA. Para todos estos 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 dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en las respectivas Guías PAS (SEA, 2014a, 2014b, y 2014c)<sup>16</sup>.

### b. Plataforma

La plataforma o planchada corresponde a la explanada donde se emplaza el o los pozos, fosa de lodos, fosa de antorcha, entre otros. La plataforma tiene carácter de obra permanente. Al respecto, se debe describir:

15 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.

16 Cabe destacar que los PAS 155, 156 y 157 no aplican en proyectos de perforación diseñados como una exploración genérica por bloques, ya que como se indicó en el numeral 1.4 todas las zonas de cauces estarían ubicadas dentro de las zonas de exclusión, comprometiendo al titular a no realizar ningún tipo de obra o acción en estas.

- Nombre o identificación de la plataforma.
- Ubicación georreferenciada, identificando los vértices de la plataforma, si corresponde.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Materialidad de la plataforma (ej. áridos).
- Tipo y materialidad del cercado de la plataforma.
- Plano de planta (*layout*) con distribución de todas las partes y obras, tanto para la fase de construcción como de operación.

#### c. Pozo

Se refiere al pozo perforado con objetivo de hallar y extraer hidrocarburos líquidos o gaseosos. Tiene carácter de obra permanente. Al respecto, describir lo siguiente:

- Nombre o identificación del o de los pozos y de la plataforma a la que pertenece.
- Número de pozos (casos de *pad drilling*).
- Ubicación georreferenciada de cada pozo.
- Profundidad (metros bajo la mesa rotatoria o m.b.m.r).
- Geometría del pozo (vertical, horizontal, direccional, otro).
- Diseño de pozo en sus diferentes etapas, indicando diámetro, cantidad de tuberías y cementación en las diferentes etapas o tramos del pozo.
- Materialidad del pozo.

#### d. Antepozo

Corresponde a una obra hecha de hormigón u otros materiales, que constituyen el alojamiento

para las válvulas de seguridad del pozo, para su posterior entrada a producción. Tiene carácter de obra permanente. Al respecto, describir lo siguiente:

- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Materialidad del antepozo.

#### e. 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, entren en contacto con elementos que pudiesen modificar la calidad del agua, se requiere la implementación de obras para su recolección, conducción y disposición, las cuales se ubican normalmente en el contorno o perímetro del emplazamiento o de algunas de sus obras. Estas obras son de carácter permanente, y se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada del cuerpo receptor y punto de descarga del agua de escorrentía.
- Área pluvial aportante (km<sup>2</sup>), indicando el número de quebradas.
- Capacidad de conducción de agua de la obra: caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s, l/s), adjuntando la respectiva memoria de cálculo que incluya variables como periodo de retorno T (años), intensidad media de lluvia expresada en mm/hr y coeficiente de escorrentía asociado al periodo de retorno.
- Trazado georreferenciado de canaletas y ductos, y sus dimensiones (largo, ancho, profundidad (m)).
- Materialidad de las obras.

Cabe indicar que estas acciones pueden requerir el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA; y por último, si se considera la construcción

de ciertas obras hidráulicas que permitan asegurar la no afectación de la calidad de las aguas, se requerirá el PAS establecido en el artículo 155 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, considerando lo dispuesto en las respectivas Guías PAS (SEA, 2014a y 2014c)<sup>17</sup>.

#### f. Fosa de lodos

La fosa de lodos es un depósito provisto de un sistema impermeabilizado en su base y taludes. En ella se deposita el fluido de perforación no reutilizado en el circuito y los recortes de roca generados durante el proceso de perforación del pozo. No se debe disponer aquí el *flow back* ni ningún otro tipo de residuo o sustancia. Al respecto se debe indicar:

- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Dimensión de la fosa de lodos: largo, ancho, profundidad (m).
- Descripción de los sistemas de impermeabilización basal y taludes, indicando coeficiente de permeabilidad.
- Descripción de cierre perimetral.
- Capacidad máxima de almacenamiento (m<sup>3</sup>).
- Descripción del sistema de desvío, captación, conducción y control de aguas lluvias, consistente con la información proporcionada en el [numeral 3.1 letra e](#), de esta Guía.
- Medidas para asegurar que no se rebalse la fosa.

#### g. Locación seca

Cuando los recortes de roca y lodos son tratados para eliminar su humedad, ese proceso se denomina "locación seca". En estos casos se debe describir:

- Equipos utilizados.
- Identificación y destino de los efluentes y residuos generados en consistencia con lo exigido en los [numerales 3.3.6 y 3.3.7](#) de la presente Guía.
- Insumos requeridos, en consistencia con lo exigido en el [numeral 3.3.3](#) de la presente Guía.

#### h. Estanques de acumulación y provisión de agua

Se deben describir las instalaciones a utilizar para el almacenamiento y provisión de agua, la cual puede ser utilizada para la elaboración del lodo de perforación, humectación de caminos u otros.

Se debe señalar la forma en que se obtendrá el agua, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros básicos e insumos" de la DIA o EIA, en las fases de construcción y operación del proyecto, cuyos ítems y descriptores se presentan en el [numeral 3.3.3 a](#), de esta Guía.

Los estanques de acumulación y provisión de agua son obras de carácter permanente, para las cuales se debe señalar:

- Indicar y describir todas las subunidades que componen el sistema de provisión y almacenamiento (ej. estanques, filtros, mangueras, otros), indicando sus características principales.
- Cantidad de estanques (nº).
- Dimensiones de los estanques, indicando su

<sup>17</sup> Cabe destacar que los PAS 155 y 157 no aplican en proyectos de perforación diseñados como una exploración genérica por bloques, ya que como se indicó en el numeral 1.4 todas las zonas de cauces estarían ubicadas dentro de las zonas de exclusión, comprometiendo al titular a no realizar ningún tipo de obra o acción en estas.

capacidad de almacenamiento ( $m^3$ ).

- Destino o uso del agua industrial.
- *Layout* de la ubicación de los estanques en la planchada juntos a los otros equipos.
- Elementos de impermeabilización y contención de derrames.

#### i. Fosa de antorcha

Corresponde a un área encerrada por pretil, conectada mediante una cañería al pozo, y que tiene como función evacuar emisiones de gas desde el pozo cuando este gas no tiene un fin productivo, o bien liberar presión por seguridad del proceso de explotación. En concreto, en la fosa se realiza la quema de este gas residual. La obra tiene carácter de permanente ya que su funcionamiento se extiende hasta la fase de cierre del proyecto. Al respecto, describir lo siguiente:

- Superficie ( $m^2$ ).
- Dimensión de la fosa de antorcha: largo, ancho y altura del pretil (m).
- Descripción del sistema de conducción de gases.
- Características del ducto de descarga de gas.

#### j. Unidad de perforación

Se refiere al conjunto de estructuras, equipos y mecanismos, necesarios para realizar el trabajo de perforación, para lo cual también en esta unidad se elabora, inyectan y reutilizan los lodos de perforación; por lo tanto, incluye todos los equipos de separación de sólidos y acondicionamiento de fluidos. Esta unidad tiene carácter de obra permanente, ya que es desinstalada en la fase de cierre, es decir, cuando termina la perforación del pozo. Es necesario recordar que, solo para efectos

del orden de la presente Guía, la explotación de hidrocarburos se remitió a los proyectos de centrales de flujo.

Respecto de la unidad de perforación se requiere describir:

- Indicar y describir todas las subunidades que componen la unidad de perforación, por ejemplo: torre, tubería de perforación, trépano, mesa rotaria, motores generadores, mecanismo de desplazamiento de la torre (en caso de *pad drilling*), válvulas de seguridad, zaranda vibratoria, desilter, desarenador, centrífuga, desgasificador, etc.
- Cantidad estimada de lodo requerido por pozo ( $m^3$ ).
- Potencia del equipo (Hp).
- Diagrama del proceso, representación gráfica (plano o esquema) y dimensiones.

#### k. Instalaciones para la habitabilidad de los trabajadores y administración

Comúnmente se trata de instalaciones prefabricadas mediante contenedores para alojar y dar los servicios básicos al personal que trabajará durante la perforación del pozo, así como facilitar la administración u operación del proyecto. Estas instalaciones cuentan con alojamiento, cocina, bodega de alimentos, comedor, baños, sala de primeros auxilios y oficinas. Esta unidad debe ser descrita según lo siguiente:

- Superficie ( $m^2$ ).
- Destino o uso de cada instalación.
- Materialidad y estructura de las instalaciones.
- Capacidad de hospedaje en número de camas. En el caso que no se considere campamento o

alojamiento de los trabajadores en las instalaciones del proyecto, se debe justificar e indicar dónde se hospedarán, o bien la procedencia diaria de la mano de obra del proyecto.

- Instalaciones temporales o permanentes.

#### **l. Taller de mantención de equipos**

Corresponde al área donde se realiza la mantención de los equipos y maquinarias utilizados en las faenas, se ubica dentro de la planchada. El taller se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Superficie del recinto (m<sup>2</sup>).
- Tipo de edificación: contenedor, galpón, techumbre o instalación al aire libre.
- Movilidad de las instalaciones: fijas o móviles.
- Instalación temporal o permanente.

#### **m. Bodega para el almacenamiento de insumos**

Se debe describir la instalación para el almacenamiento de insumos, la cual suele ser un contenedor prefabricado. Cada instalación se debe describir según lo siguiente:

- Superficie total (m<sup>2</sup>)
- Precisar los insumos a almacenar. En caso de almacenar insumos peligrosos se debe identificar e indicar sus características de peligrosidad, adjuntando las Hojas de Seguridad correspondientes.
- Capacidad máxima de almacenamiento (kg, t, m<sup>3</sup>).
- Características constructivas y de diseño de la instalación de almacenamiento: descripción de cierre perimetral (perímetro (m) y materialidad), cubierta, piso, sistemas de control de derrames, según corresponda.

- Movilidad de las instalaciones: fijas o móviles.

- Instalación temporal o permanente.

Debe considerarse que el almacenamiento de combustibles líquidos (sustancia peligrosa) está regulado por la normativa sectorial de competencia de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y que si bien no constituye normativa ambiental, el proyecto debe considerar todas las medidas que permitan controlar la eventual afectación de componentes ambientales que son objeto de protección para efectos del SEIA. Lo anterior, ya sea mediante medidas de diseño o prevención de contingencias, o mediante acciones de manejo de las emergencias, acorde a lo señalado en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias que se adjunte a la DIA o EIA.

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; por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se debe presentar su forma de cumplimiento.

#### **n. Instalaciones para el almacenamiento de residuos**

##### **● Instalaciones para el almacenamiento de residuos no peligrosos**

Se deben identificar y describir las instalaciones de manejo y almacenamiento de residuos no peligrosos, las que comúnmente consisten en contenedores de almacenamiento transitorio; por ejemplo, aquellos distribuidos en las cercanías de oficinas, bodega y comedor. El titular debe identificar lo siguiente:

- Precisar el tipo de residuo a almacenar.



- Capacidad máxima de almacenamiento (kg, t, m<sup>3</sup>).
- Características constructivas y de diseño de la instalación de almacenamiento: descripción de cierre perimetral (perímetro (m) y materialidad), cubierta, piso, sistemas de control de derrames, según corresponda.
- Descripción del sistema de lavado e higienización de contenedores.
- Obras para la contención y conducción de aguas lluvias, si corresponde.
- Movilidad de las instalaciones: fijas o móviles.
- Instalación temporal o permanente.

Se hace presente que a las instalaciones permanentes destinadas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase le es aplicable el PAS establecido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA. Por lo tanto, si correspondiese, 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.

#### ● Instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos

Se deben identificar y describir las instalaciones de almacenamiento de residuos peligrosos (respel). El titular debe describir la instalación indicando:

- Superficie total (m<sup>2</sup>).
- Destino o uso, precisando el tipo de residuo a almacenar y sus características de peligrosidad.
- Capacidad máxima de almacenamiento (kg, t, m<sup>3</sup>).

- Características constructivas y de diseño de la instalación de almacenamiento: descripción de cierre perimetral (perímetro (m) y materialidad), cubierta, piso, sistemas de control de derrames, según corresponda.
- Obras para la contención y conducción de aguas lluvias, si corresponde.
- Descripción del sistema de lavado e higienización de contenedores, si corresponde.
- Movilidad de las instalaciones: fijas o móviles.
- Instalación temporal o permanente.

Por otro lado, se hace presente que a las áreas o sitios destinados a almacenamiento de respel de forma permanente, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 142 del Reglamento del SEIA, *Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos*; 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.

Quedan exentos de este PAS los sitios y contenedores de almacenamiento transitorio; por ejemplo, aquellos distribuidos en las cercanías de bodegas, oficinas y casinos. En el caso de que el proyecto contemple el uso de contenedores de almacenamiento transitorio se deben describir indicando:

- Ubicación georreferenciada.
- Capacidad máxima de almacenamiento (m<sup>3</sup>, t).
- Obras para la contención y conducción de aguas lluvias, si corresponde.
- Descripción del sistema de lavado e higienización de los contenedores.

### o. Sistema de tratamiento de aguas servidas

Los trabajadores deben contar con servicios higiénicos, los cuales generan aguas servidas y presentan diversas alternativas de manejo. Por lo tanto, este sistema refiere a las obras requeridas para el manejo de las aguas servidas, habilitadas para la conducción, tratamiento y disposición final de estas.

En el 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 dación del servicio de alcantarillado. Si el área de emplazamiento del proyecto no cuenta con alcantarillado público, es posible considerar su retiro o bien contemplar una obra particular de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas.

El sistema se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Identificación del tipo de obra para el manejo, disposición final 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 instalación: largo, ancho, alto (m).
- Capacidad o caudal de diseño de la unidad de tratamiento (m<sup>3</sup>/día).
- Tipo de tratamiento: físico, químico, fisicoquímico o biológico.
- Identificación de obras perimetrales (cerco, pantalla vegetal, disposición final de las aguas servidas, otras).

— Diagrama del proceso y representación gráfica (plano o esquema).

— Indicar y describir todas las subunidades que componen la instalación de manejo de aguas servidas; por ejemplo, separador de sólidos gruesos (pozo de gruesos, cámara de rejillas), separador de grasas y aceites, desarenador, cámara sedimentación primaria, ecualizador, cámara de aireación o aireador, cámara de sedimentación secundaria, línea de lodos, cámara digestora de lodos (aireación, mezcla, espesamiento), deshidratación de lodos, cámara de desinfección de las aguas tratadas (cloración, UV, otro), etc.

— Movilidad de las instalaciones: fijas o móviles.

— Instalación temporal o permanente.

En caso de la obra destinada a la evacuación, tratamiento y disposición final de aguas servidas, el titular deberá considerar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA. Asimismo, si se consideran 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 tales 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 dichos artículos.

Si el proyecto contempla el uso temporal de baños químicos, los PAS anteriormente nombrados no aplican. El titular deberá detallar la información respecto al servicio de baños químicos en consistencia con lo indicado en la [sección 3.3.6, letra b.](#) de la presente Guía.

En proyectos de exploración genérica por bloques, donde la ubicación de las partes y obras no tiene una ubicación georreferenciada conocida, no será posible la obtención de estos PAS.

#### **p. Otras partes y obras**

La perforación de pozos de petróleo y gas puede considerar otras partes u obras que no han sido

aquí descritas. De ser así, estas se deben describir indicando al menos lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Objetivo y uso de la parte u obra.
- Instalación temporal o permanente.

## **3.2 Acciones**

El titular debe describir las acciones necesarias para la materialización de las obras físicas del proyecto, indicando la acción que establece el inicio y término de cada fase, con fechas estimadas.

Cabe destacar que en el caso de proyectos de exploración genérica por bloque es necesario describir las acciones a realizar, independiente de que aún no se sepa exactamente la localización geográfica de estas acciones. Si en este caso no es posible entregar, durante la evaluación en el SEIA, alguno de los descriptores que se detallan en la presente sección, será requerido comprometer la entrega de esta información a la SMA y a los Organismos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (Oaeca) que corresponda.

Las principales acciones o actividades de cada fase de este tipo de proyecto se presentan a continuación.

### **3.2.1 Fase de construcción**

#### **a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma**

Las acciones de acondicionamiento del terreno son requeridas para la construcción de la plataforma

de perforación y caminos de acceso. Además, las acciones de acondicionamiento de terreno deben incluir aquellas requeridas para la construcción de obras destinadas a la recolección, conducción y disposición de aguas de escorrentía de superficie.

Respecto al acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma se debe indicar:

#### **• Corta de flora y vegetación**

La acción de corta de flora y vegetación se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Representación cartográfica de la flora y vegetación a cortar.
- Superficie total de flora y vegetación a intervenir (ha, m<sup>2</sup>).
- Superficie de cada formación vegetal a intervenir (ha, m<sup>2</sup>).
- Destino: si se dará un uso a la vegetación 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 y PAS. En este contexto, se debe analizar la aplicabilidad de los siguientes PAS: *Permiso para corta de bosque nativo*, establecido en el artículo 148 del Reglamento del SEIA (SEA, 2014d); *Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección*, establecido en el artículo 153. En el caso de que alguno de estos PAS aplique, 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 según lo indicado en los respectivos artículos del Reglamento del SEIA.

Finalmente, la corta de flora y vegetación debe ser analizada en la predicción y evaluación de impactos ambientales<sup>18</sup>.

#### ● Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo

La acción de escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo se debe describir 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 (ej. procedimiento de extracción, acopio, lugar de acopio).
- Destino: si se dará un uso a la capa vegetal de

suelo o constituirá un residuo. Se debe indicar la ubicación georreferenciada donde se acumulará el suelo.

#### ● Movimientos de tierra

En el movimiento de tierra se distinguen las acciones de excavación o corte y de relleno o terraplén, las que deben describirse según se indica a continuación:

- Superficie a intervenir (m<sup>2</sup>).
- Excavación o corte:
  - Cantidad de material a remover (m<sup>3</sup>).
  - Destino del material: uso del material en la obra o manejo del material como residuo o ambos.
- Relleno o terraplén:
  - Cantidad de material requerido (m<sup>3</sup>).
  - Origen y cantidad del material de relleno. Indicar el volumen de material de relleno proveniente de material de excavación del mismo proyecto, especificando la parte u obra. Si se requiere relleno de empréstito, indicar el volumen (m<sup>3</sup>) y la fuente u origen de este.
- Altura de la cota basal inicial y final (msnm).
- Características de taludes de estabilidad.
- Relacionar esta acción a la parte u obra que corresponda.

#### ● Otras acciones

Para el acondicionamiento del terreno se puede

<sup>18</sup> 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, lo cual también aplica para los efectos sobre el suelo, lo cual se trata en el punto siguiente.

requerir realizar otras acciones, que también deben describirse, tales como:

- Compactación, nivelación e impermeabilización del terreno. En este caso, deberá indicarse el tipo de impermeabilización utilizado.
- Cierre perimetral, indicando longitud (m) y características del cierre.

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, se debe considerar el permiso para realizar actividades de rescate, PAS establecido en el artículo 132 del Reglamento del SEIA, *Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico*; 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 dichos artículos.

Por otro lado, 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. Por otra parte, si la localización del proyecto se emplaza en un sitio declarado de interés histórico o científico les 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, habilitación y mantenimiento de caminos**

Es necesario describir las acciones de construcción o habilitación y mantenimiento de caminos de acceso según lo que se señala a continuación:

### ● Construcción de caminos nuevos o habilitación de caminos existentes

- Las acciones de acondicionamiento del terreno requeridas para construir el o los caminos se deben describir en la sección “Acondicionamiento del terreno” de la DIA o EIA, según lo señalado en el [numeral 3.2.1 letra a.](#) precedente.
- Se debe considerar el manejo y conservación de la primera capa de suelo orgánico removido, a fin de reponerlo cuando se realice el cierre de caminos.
- Las 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, por ejemplo, obras destinadas a conducción y evacuación de aguas lluvia.

En relación con los caminos que consideran cruces o atraviesos de cauces, es necesario referirse a las acciones de construcción en consistencia con la descripción de esta obra realizada en la sección “Partes y obras” de la DIA o EIA e indicada en el [numeral 3.1 letra a.](#) de esta Guía, especificando además que:

- En el caso de atraviesos 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 de manejo para materializarlo.
- En el caso de atraviesos de cauces permanentes,

se deben establecer las medidas y criterios generales para la construcción.

En el caso de atravesos de cauces, si las obras consideran la modificación del cauce, se requiere el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA; si las obras asociadas a atravesos de cauces contemplan la regularización o defensa del cauce natural, se requiere el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA, y por último, si se considera la construcción de ciertas obras hidráulicas contempladas en el artículo 294 del Código de Aguas y que además aseguren la no afectación de la calidad de las aguas, se requerirá el PAS establecido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA. Para todos estos 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 dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (SEA, 2014a, 2014b, y 2014c)<sup>19</sup>.

#### ● Mantenimiento de caminos

Se deben describir las acciones para la mantención de caminos, tales como la mantención de taludes, limpieza de obras de arte y programa de tratamiento en el caso de que se vea afectado estacionalmente.

#### c. Construcción o habilitación de instalaciones

Se deben describir las principales acciones de construcción o habilitación de instalaciones, entre las que se encuentran:

- Instalaciones para la habitabilidad de los trabajadores y administración.

- Taller de mantención de equipos.
- Bodega para el almacenamiento de insumos.
- Instalaciones para el almacenamiento de residuos.
- Sistema de tratamiento de aguas servidas.
- Estanques de acumulación y provisión de agua.

En cualquier caso, el titular deberá detallar las acciones requeridas para la construcción o habilitación de las partes y obras, incluyendo las pruebas de puesta en marcha y las acciones de cierre, en el caso de corresponder. Es particularmente relevante identificar y describir las acciones de construcción que generan emisiones atmosféricas o efluentes, lo cual debe tener consistencia con lo que se presente en la sección “Emisiones” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 3.3.6](#) de esta Guía. Además, es necesario identificar y describir las acciones que generan residuos, en consistencia con lo que se presente en la sección “Residuos” de la DIA o EIA y que se indica en el [numeral 3.3.7](#).

#### d. Construcción de fosa de antorcha y pretilos

Para la construcción de la fosa de antorcha y sus pretilos se deben describir las acciones requeridas para:

- Construcción o habilitación de la fosa y pretilos.
- Destino del suelo extraído.
- Protección del suelo extraído, si corresponde.

<sup>19</sup> Cabe destacar que los PAS 155, 156 y 157 no aplican en proyectos de perforación diseñados como una exploración genérica por bloques, ya que como se indicó en el numeral 1.4 todas las zonas de cauces estarían ubicadas dentro de las zonas de exclusión, comprometiendo al titular a no realizar ningún tipo de obra o acción en estas.

### e. Construcción fosa de lodos

Para la construcción de la fosa de lodos se deben describir las acciones requeridas para:

- Construcción o habilitación de la fosa.
- Destino del suelo extraído.
- Protección del suelo extraído, si corresponde.
- Método de impermeabilización de la fosa.

### f. 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>20</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.

Para la descripción del tránsito al interior del emplazamiento no se requiere describir la distancia recorrida ni el tiempo de operación, ya que por tratarse de emplazamientos pequeños la distancia recorrida se hace despreciable.

### g. 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 lo siguiente:

- Comuna(s) por la(s) que se realizará el transporte.
- Rutas de transporte, identificación del tipo carpeta de rodado y longitud de cada ruta (km). Además, se deberá adjuntar un archivo KMZ con el tipo de rutas y su extensión.
- Identificación de la instalación de origen o lugar de carga y de destino o descarga.
- Tipo de vehículos de transporte (ej. camión).
- Tipo de carga a transportar (residuos peligrosos y no peligrosos, otro), cantidad (ton/día) y tipo de embalaje.
- Frecuencia de viajes de ida y regreso (número de viajes promedio por unidad de tiempo y número máximo de viajes).
- Distancia recorrida (km/mes).

Mayores detalles en la Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017a).

### h. Otras acciones

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de construcción, describir al menos lo siguiente:

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

<sup>20</sup> Esta actividad se describe para estimar emisiones atmosféricas.



## 3.2.2 Fase de operación

### a. Preparación del lodo de perforación

Respecto a la preparación del lodo de perforación se requiere detallar:

- 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.
- Identificación de insumos empleados para su preparación (ej. agua, bicarbonato de sodio, almidón, polímeros), precisando sus características químicas y clasificación de peligrosidad, adjuntando las hojas de seguridad si corresponde. Esto debe presentarse en consistencia con lo indicado en la [sección 3.3.3 g.](#) de la presente Guía.
- Cantidad total (m<sup>3</sup>) y tasa de consumo (m<sup>3</sup>/día) de lodos.
- Diagrama de flujo y balance de masas.
- Porcentaje estimado de lodo a reutilizar (%).
- Concentración a la cual serán utilizados las sustancias químicas identificadas (ppm).

En el caso de utilizar un producto distinto al indicado en la DIA o EIA, o un incremento de su cantidad, se debe informar a la SMA y al Minsal las características y ficha de seguridad o MSDS<sup>21</sup> de cada uno de los productos a utilizar en la elaboración del lodo de perforación. Además, el titular debe comprometer un monitoreo y en base a los resultados, definir el manejo de este.

### b. Perforación de pozo

Esta acción incluye la perforación e instalación de

tubería (*tubing*). Al respecto se debe describir lo siguiente:

- Proceso de instalación de la unidad de perforación.
- Método de perforación, detallando cantidad de etapas según diseño (nº) y la profundidad alcanzada en cada etapa (m).
- Método de inyección de lodos al pozo.
- Método de salida y recepción de recortes de roca y lodos.
- Método de separación de recortes de roca y lodos.
- Método de acondicionamiento del lodo de perforación para su reutilización y porcentaje aproximado de lodo a reutilizar.
- Acciones requeridas para la prevención de derrames.
- Método de perfilaje del pozo, identificando los parámetros a medir y el uso de herramientas radioactivas.
- Método para la instalación de la tubería interna del pozo.
- Método de pruebas de presión LOT.
- Tiempo total de operación (h/día, h/año).
- Método para el cierre del fondo del pozo (ej. zapato, cuña).
- Acciones de seguridad a implementar durante el proceso de perforación, incluyendo el registro.

21 Del inglés *Material Safety Data Sheet*.

- Instrumentos de control de la perforación.
- Descripción detallada de las medidas de manejo y control que permitan proteger los acuíferos a atravesar.

### c. Cementación

Para disminuir los riesgos ambientales y lograr la estabilización del pozo se requiere de la cementación del espacio anular. Este se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de insumos empleados para su preparación, en consistencia con lo indicado en la [sección 3.3.3 h.](#) de la presente Guía.
- Indicación de las profundidades que serán implementadas.
- Herramientas para perfiles de cementación.
- Medidas de control en deficiencia de cementación.
- Análisis fundado de los valores que el titular estima para verificar una buena cementación.
- Mezcla de cemento a usar y técnica para su disposición en el espacio anular.
- Desempeño del cemento en condiciones de compresión, tracción, o en ambas condiciones a la vez<sup>22</sup>.

Cabe destacar que como resultado de las acciones de perforación y cementación, el titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), con copia a la Dirección General de Aguas (DGA) y al Sernageomin, y en un plazo no mayor a 30 días, un informe que incluya:

- Perfiles estratigráficos del pozo, si corresponde.
- Identificación de los acuíferos, sean de agua dulce o salada, identificando tope y base del nivel acuífero.
- Informe de evaluación de la cementación del pozo, con el análisis de valores de CBL, VDL y USIT, y las medidas de control en deficiencia de cementación, si corresponde.
- Análisis detallado respecto a la condición mecánica del pozo, presentando un diagrama.
- Indicar la situación en que queda el pozo (productivo, nueva cementación, fracturación o cierre).
- Definir las medidas de control en el caso de deficiencia.

### d. Construcción de antepozo

Se deben indicar las acciones requeridas para la construcción del antepozo.

### e. Tratamiento y disposición de recortes de roca y lodos

En cuanto a la disposición de recortes de roca y lodos se tiene la opción de realizar una locación seca o disponerlos en la fosa de lodos.

Respecto de la disposición en fosa de lodos es necesario detallar:

- Acciones requeridas para disponer el material en la fosa.
- Acciones para evitar derrames durante la disposición del material.

<sup>22</sup> Esto permite identificar la presencia de microespacios anulares internos y externos que puedan afectar la cementación en el tiempo, por lo tanto, la estabilidad química y física del pozo.

- Manejo de la fosa (ej. extracción de líquido en el caso de acumulación por lluvia).

En cuanto a las acciones al realizar una locación seca es necesario indicar:

- Acciones para la instalación y operación de equipos.
- Destino de residuos.

#### **f. Tratamiento de aguas servidas**

Se deberán describir las acciones para la adecuada recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, relacionándolas con la instalación para el manejo de las aguas servidas o baños químicos, 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. Además, se deben detallar las acciones para el control de los parámetros del efluente, en el caso de corresponder.

#### **g. Punzonamiento**

El punzonamiento es la acción que permite romper la tubería y cemento del pozo de manera precisa, con el fin de conectar el interior del pozo con el yacimiento petrolífero y permitir el flujo de hidrocarburos al interior del pozo. Para esta acción se debe describir:

- Equipo a utilizar.
- Método de punzonamiento.
- Profundidad del o los punzonamientos.
- Acciones de seguridad a implementar.

#### **h. Pruebas para la extracción de hidrocarburos**

Las pruebas establecen si el pozo perforado produce hidrocarburos en cantidades comercializables. Al

respecto se debe indicar lo siguiente:

- Procedimiento para la realización de pruebas, identificando los parámetros a controlar.
- Manejo y el destino final de los fluidos extraídos durante los procedimientos de prueba.
- Transporte de los fluidos extraídos: terrestre (ej. camión).

#### **i. Funcionamiento de la fosa de antorcha**

El proceso de perforación puede requerir la liberación de presión de trabajo y quema de gases, para lo cual se hace uso de la fosa de antorcha. Respecto a esta acción se debe indicar:

- Método de funcionamiento de la fosa de antorcha.
- Acciones de limpieza de la fosa.
- Acciones a ejecutar para la prevención de riesgos, como también aquellas destinadas a la prevención y control de incendios.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en la [sección 3.2.1 f.](#) de la presente Guía.

#### **k. 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 lo indicado en la [sección 3.2.1 g.](#) de la presente Guía.

### l. Mantenimiento y conservación del pozo

Durante la vida útil del pozo es posible la realización de mantenimientos utilizando equipos móviles o fijos dentro de la plataforma. Al respecto, el titular debe describir lo siguiente:

- Equipo de servicio para zona/s productora/s.
- Equipo de servicio para sistema de levantamiento artificial.
- Equipo de servicio para cambio de columna de producción.
- Reparación y cambio de instalaciones de superficie.
- Frecuencia de las mantenimientos.
- Otros equipos o acciones.

### m. Otras acciones

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de operación, describir al menos lo siguiente:

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

## 3.2.3 Fase de cierre

Es necesario describir todas las acciones a ejecutar durante la fase de cierre. En particular es necesario 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.

Las acciones de esta fase se deben describir de acuerdo con lo siguiente.

### a. Desmontaje de la unidad de perforación

Al terminar el proceso de perforación es necesario desmontar la unidad de perforación, conectando el pozo a la central o línea de flujo, o bien cerrando el pozo si no resulta productivo. Respecto a esto se deben detallar las acciones requeridas para el desmontaje y retiro de la unidad de perforación.

### b. Cierre del pozo

Se deben indicar las acciones necesarias para cerrar el pozo, en particular aquellas requeridas para mantener su estabilidad y seguridad. Esta acción efectivamente se realizará en este tipo de proyectos cuando el pozo no resulte productivo y, por lo tanto, no se conecte a una central o línea de flujo.

### c. Cierre de fosa de lodos

La fosa solo permanece en uso durante la perforación del pozo, tras lo cual se procede a su cierre. Respecto a las acciones de cierre 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.

#### d. Cierre o desmontaje de instalaciones

Se deben describir todas las acciones para el cierre de aquellas partes y obras utilizadas para la perforación del pozo. Para las acciones de desmantelamiento y cierre se deberá indicar:

- Identificación de las instalaciones a cerrar.
- Acciones requeridas para realizar el desmantelamiento y cierre.

#### e. Implementación de acciones del Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV)

Finalmente, se requieren acciones para la recuperación de geoformas, suelos, vegetación y paisaje, por ejemplo, en las zonas donde se ubicó la planchada, sobre la fosa de antorcha y caminos. Se debe considerar el pleno restablecimiento del escurrimiento natural de aguas lluvias y deshielos a su condición original, asegurando que no se formen nuevos cuerpos de aguas superficiales en los terrenos abandonados.

Por lo tanto, el PICV tiene por objetivo devolver la superficie del suelo y la vegetación a su condición natural, debiendo detallar las siguientes acciones:

- Identificación del o los lugares a recuperar o restablecer.
- Superficie a recuperar (ha).
- Declaración de los objetivos ambientales (metas acotadas y medibles) e identificación y descripción de un sitio de referencia como imagen objetivo que se pretende alcanzar.
- Descripción de los métodos y técnicas de recuperación o restablecimientos de las geoformas, suelo, vegetación, paisaje u otro, indicando las

acciones a ejecutar en cada lugar.

— Respecto a las acciones tendientes a restablecer la vegetación a su condición natural, se debe indicar si corresponde:

- Composición florística de la formación vegetacional objetivo.
- Cobertura vegetacional objetivo (%), la cual no puede ser menor a 60%.
- Fertilización de suelos: resultados del análisis de suelo, dosis de fertilizante, método de aplicación.
- Siembra: especies a sembrar<sup>23</sup>, dosis, método de siembra y fecha de siembra.
- Riego: frecuencia, caudal de riego, método de riego.
- Protección física ante viento o herbivoría.
- Cierre perimetral: objetivo del cierre, tipo de cierre, materialidad del cierre, acciones para construir el cierre.
- Plazos de implementación.
- Instalación de letreros informativos.
- Acciones para minimizar el tránsito de maquinarias y vehículos en el área.
- Plan de monitoreo de la recuperación de la cubierta vegetal, el que deberá constar de al menos dos monitoreos, el primero una vez finalizada la primera temporada de crecimiento, y el otro, una vez finalizada la segunda temporada.

23 Idealmente, especies poco palatables para evitar la herbivoría.

Cabe destacar que una vez finalizada esta actividad el titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), con copia al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), un informe mediante el cual se acredite la correcta aplicación de las medidas tendientes a restablecer la vegetación comprometidas durante la evaluación, el cual deberá contener al menos lo siguiente:

- Fotografías del sector intervenido, que evidencien la correcta restitución de los horizontes de suelo (en el orden comprometido) y sin apozamientos.
- Resultados del análisis de suelo.
- Dosis de semillas y especies sembradas.
- Dosis y tipo de fertilizante aplicado.
- Metodología utilizada para la siembra y fertilización.
- Plan de monitoreo futuro.

Dicho informe deberá ser remitido a más tardar un mes después de finalizadas las actividades del Plan, y deberá estar firmado por un profesional del área que acredite la calidad técnica de las obras ejecutadas.

En particular, las acciones de monitoreo comprometidas deben considerarse durante los dos años siguientes a la implementación del PICV, realizándolo durante la temporada de crecimiento (entre octubre y marzo), en el mismo mes y lugar en que se realizó la línea base del sitio y con la misma metodología. Como meta, la cobertura vegetal debe alcanzar al segundo año un 60% de recuperación respecto de la cobertura total del sitio.

Por lo tanto, posterior al primer y segundo año desde cuando se realizaron las acciones de restablecimiento de la vegetación, y en concordancia con las estaciones de crecimiento de la vegetación (entre octubre y marzo<sup>24</sup>), se deberá remitir a la SMA y SAG un informe detallando el porcentaje de recuperación de la cobertura vegetal, desagregando la información para cada tipo de cobertura y georreferenciando los puntos que fueron monitoreados. Por ningún motivo se debe presentar un promedio general de recuperación para la totalidad del área recuperada.

Adicionalmente, el monitoreo debe constatar la no ocurrencia de focos de activación de procesos erosivos. Se entenderá que existen focos erosivos cuando se presente una o más de las siguientes condiciones:

- Canalículos de erosión de más de 4 cm de profundidad.
- Pedestales de erosión de 4 cm de altura.
- Presencia de piedras en superficie.
- Cambio textural en los primeros centímetros del perfil del suelo.

#### **f. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de cierre, se deben identificar y describir.

<sup>24</sup> Para el caso específico de estepa se recomienda realizar el monitoreo en el mes de marzo, de manera de que las especies que se consideren en la medición correspondan a especies perennes, que son las que brindan protección al suelo.

## 3.3 Aspectos comunes a describir para cada fase del proyecto

### 3.3.1 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de cada una de las fases del proyecto indicar:

- Fecha estimada de inicio de cada fase e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de ella.
- Cronograma de las principales acciones asociadas a cada fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, carta Gantt.

### 3.3.2 Mano de obra

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en cada una de sus fases, indicando lo siguiente.

#### a. Cantidad

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

- Número máximo de trabajadores durante cada fase.
- Número de trabajadores promedio durante cada fase.

#### b. Servicios higiénicos

En los servicios higiénicos<sup>25</sup> utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas, las cuales se deben describir en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA según lo indicado en el [numeral 3.3.6](#) de esta Guía.

#### c. Alimentación

En los servicios de alimentación<sup>26</sup> suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas y residuos, las cuales se deben describir en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA según lo indicado en el [numeral 3.3.6](#) y [3.3.7](#) de esta Guía.

#### d. Alojamiento

Es necesario señalar si se considera alojamiento<sup>27</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 el caso de no considerar alojamiento para la mano de obra, se debe justificar.

#### e. Transporte

En el caso de no considerar el alojamiento se debe considerar el flujo de transporte por traslado de mano de obra, indicando la cantidad de viajes por día.

25 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

26 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

27 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.



### 3.3.3 Suministros básicos

Es necesario estimar y describir los suministros o insumos básicos considerando todas las partes, obras, o acciones de cada una de las fases del proyecto, precisando cómo se realizará el transporte de estos, de acuerdo con lo indicado en el numeral [3.2.1 letra g](#). Respecto a los suministros se deben describir según lo siguiente.

#### a. Agua industrial

Normalmente se requiere agua para realizar determinadas actividades de la construcción del proyecto, por ejemplo, para elaboración de lodos de perforación. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Cantidad requerida por unidad de tiempo (l/mes, l/día, m<sup>3</sup>/año, otro).
- Fuente de abastecimiento, indicando:
  - Tipo: red pública, río, lago, humedal, vertiente, agua subterránea, estuario, mar u otro.
  - Ubicación georreferenciada del punto de captación de agua, en el 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 producción de hormigón, riego de caminos, elaboración de lodo de perforación, riego, otros.
- Tipo de transporte para carga y descarga del agua (camión, ducto, etc.).
- Si hubiese población cercana que utiliza la

misma fuente para su consumo indicar el volumen de agua que consumen (m<sup>3</sup>) y el punto desde donde obtienen el recurso<sup>28</sup>.

- Detallar la información relativa a los derechos de agua a utilizar, independientemente si los derechos son propios o de terceros.
- En el caso que se contemple el acumulación y provisión de agua, indicar las obras correspondientes según lo indicado en el numeral [3.1 letra h](#).

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

#### b. Energía eléctrica

Este tipo de proyectos requiere energía eléctrica para realizar determinadas actividades, por ejemplo, para el funcionamiento de oficinas, salas de control y luminaria. Este insumo debe describirse de acuerdo con lo siguiente:

- Cantidad requerida (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.
- Cantidad de grupos electrógenos requeridos, detallando la potencia (kW, kVA) de cada equipo, tipo de combustible y régimen de operación (respaldo o emergencia, continuo, entre otros), si corresponde.
- Cantidad de estanques de combustible para los grupos electrógenos, indicando la capacidad de éstos y días de autonomía, si corresponde.

28 Esta información permite fundamentar debidamente la no afectación del consumo de agua por población cercana.

- Destino: indicar la o las actividades en que se utiliza la energía.

### c. Sustancias peligrosas

Es necesario identificar las sustancias peligrosas que se utilizarán durante cada fase, tales como combustibles, aceites, lubricantes, entre otros. Respecto a estas sustancias se debe indicar:

- Clase de sustancia, según la NCh 382, Sustancias peligrosas – Terminología y Clasificación General, 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).
- Concentración en la cual las sustancias químicas serán utilizadas (ppm).
- Forma de provisión: propio o tercero.
- Transporte de la sustancia: el titular debe declarar el compromiso de proveerse de sustancias peligrosas mediante un tercero autorizado.
- Forma de almacenamiento: Esto debe ser relacionado con la bodega para el almacenamiento de insumos indicada en el [numeral 3.1 letra m](#).
- Destino o uso de las sustancias peligrosas. Esto debe ser asociado al nombre de las actividades en

la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.

- Hoja de Datos de Seguridad respectiva.

### d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar los equipos y maquinarias que se utilizan en cada una de las fases del proyecto y asociarlos a las actividades en las que se ocupan, y que son descritas en la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.

Asimismo, indicar si se contempla la actividad 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, especificada en la [sección 3.1 letra l](#), de la presente Guía, y describir dicha actividad.

Los equipos y maquinarias se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de todos los equipos o maquinarias, entre ellos:
  - Equipo de punzonamiento de pozos<sup>29</sup>.
  - Equipo de cementación de pozo<sup>30</sup>.
  - Generador eléctrico.
  - Equipos para pruebas de extracción de hidrocarburos<sup>31</sup>. En cuanto a este se debe detallar el diagrama de flujo de la prueba, identificando las entradas y salidas de caudal.

29 Equipo que contiene carga explosiva capaz de perforar el cemento y tubería del pozo, con el fin de conectar el interior del pozo con el yacimiento o reservorio de petróleo.

30 Equipo móvil que elabora el cemento para impermeabilización de pozos y su inyección en estos.

31 Las unidades que componen este equipo son el estanque portátil de medición de volumen (tanto de gas como de fluido) y la unidad separadora de gas y fluidos, donde además se mide el caudal.

- Equipo de perfilaje de pozos<sup>32</sup>. Dado el uso de material radioactivo por parte de este equipo, se debe detallar:
  - Tipo de equipo y el material químico que utiliza, caracterizando su radioactividad.
  - Manejo del equipo.
  - Transporte del equipo.
  - Sitio de almacenamiento del equipo cuando corresponda, indicando sus características principales (ej. materialidad, dimensiones).
- Identificación de sustancias químicas utilizadas por los equipos.
- Tiempo de operación diaria (h/d)<sup>33</sup>.
- Acciones de mantención de equipos y maquinarias.

#### e. Áridos

Los áridos pueden ser utilizados tanto en las obras de relleno, construcción de caminos, estabilización de planchada, u otras. 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: Comúnmente la provisión de áridos se realiza mediante un tercero. El titular debe declarar que éstos provendrán de una planta o cantera autorizada, detallando el nombre de la cantera y las autorizaciones ambientales y

sectoriales que correspondan.

- Instalación para el acopio de áridos si corresponde, indicándolo en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se utilizan áridos.

#### f. Hormigón

El hormigón es utilizado, por ejemplo, en la construcción del antepozo. En cuanto a este insumo se debe describir lo siguiente:

- Cantidad total requerida ( $m^3$ ) y tasa de consumo ( $m^3/día$ ).
- Modo de provisión: Comúnmente la provisión de hormigón se realiza mediante un tercero. En cualquier caso, el titular debe detallar el modo de provisión.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se utiliza el hormigón.

#### g. Lodo de perforación

Respecto a los insumos que se requieren para elaborar el lodo de perforación se debe detallar:

- Identificación de insumos empleados para su preparación (ej. agua, bicarbonato de sodio, almidón, polímeros), precisando sus características químicas y clasificación de peligrosidad, adjuntando las hojas de seguridad si corresponde.
- Cantidad total ( $m^3$ ) y tasa de consumo ( $m^3/día$ ).

32 Equipo cuyo objetivo es la obtención de datos sobre las particularidades físicas de las formaciones geológicas, con cuyos datos se analiza y define la profundidad de fracturación. La realización del perfilaje requiere del uso de fuentes radioactivas.

33 Este descriptor es especialmente relevante cuando el equipo genera emisiones atmosféricas, las cuales deben ser consideradas al momento de la evaluación de impactos.

- Porcentaje estimado de lodo a reutilizar (%).
- Concentración a la cual serán utilizadas las sustancias químicas identificadas (ppm).
- Modo de provisión.

En el caso de utilizar un producto distinto al indicado en la DIA o EIA, o un incremento de su cantidad, se debe informar a la SMA y al Minsal las características y ficha de seguridad o MSDS<sup>34</sup> de cada uno de los productos a utilizar en la elaboración del lodo de perforación.

#### **h. Cemento de pozo**

La estabilización del pozo requiere de la cementación del espacio anular. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de insumos empleados para su preparación.
- Cantidad total (kg, ton) y tasa de consumo (kg/día).
- Modo de provisión.

#### **i. Tubería**

La construcción del pozo requiere de tuberías. Respecto de este insumo se debe detallar:

- Diámetros.
- Cantidad (nº).
- Materialidad.
- Modo de provisión.

#### **j. 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 a este fin.
- Destino: asociarlo a la o las actividades en que se utiliza.

#### **k. Tabla resumen de los suministros básicos**

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

### **3.3.4 Productos generados**

Respecto a los productos generados por la explotación se debe indicar:

- Tipo de productos generados (ej. hidrocarburo líquido y/o gaseoso) y sus características fisicoquímicas.
- Destino de los productos generados.

### **3.3.5 Extracción de recursos naturales**

Esta tipología de proyecto puede requerir para satisfacer sus necesidades la extracción u explotación de algún recurso natural renovable, como agua, vegetación o suelo. En el caso de

34 Del inglés *Material Safety Data Sheet*.

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 total del recurso natural a extraer (m³).
- Superficie del sitio de explotación o extracción (m², ha).
- Lugar de explotación o extracción, presentando su ubicación georreferenciada.

La descripción detallada del o los recursos naturales a explotar se debe realizar en la sección “Suministros básicos” de la DIA o EIA, y según los ítems y descriptores indicados en el [numeral 3.3.3](#) de la presente Guía, en lo que corresponda.

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. En ambos casos se deben detallar los movimientos de tierra y vegetación, considerando lo estipulado en el [numeral 3.2.1 letra a.](#) de la presente Guía.

Por su parte, para la intervención o corta de vegetación es necesario describir la acción indicando:

- Formación vegetacional intervenida.
- Superficie de cada formación vegetacional a intervenir (ha).
- Método de intervención.
- Referir si se interviene vegetación de ribera y/o quebrada.

- Destino: si se dará algún uso a la vegetación o constituirá un residuo.

Entre los PAS eventualmente aplicables para este tipo de proyectos desarrollados en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena se encuentran aquellos establecidos en los artículos 148 y 153 del Reglamento del SEIA; *Permiso para la corta de bosque nativo* y *Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección*. Por lo tanto, si corresponde, 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 los permisos que correspondan, de acuerdo con lo establecido en los artículos citados.

### 3.3.6 Emisiones y efluentes

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

- a.** Emisiones a la atmósfera
  - Material particulado y gases
  - Olor
- b.** Efluentes
  - Aguas servidas
  - Otros efluentes
- c.** Ruido
- d.** Vibración
- e.** Otras emisiones

Se deben estimar las emisiones de cada fase del proyecto, 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 (SEA, 2015).

Dicho documento consiste en una 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.

#### ● Material particulado y gases

Estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , u otros) durante cada fase, considerando todas las fuentes. Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

- Identificación de las acciones que generan emisiones, asociándolas con lo indicado en la sección “Actividades” de la DIA o EIA.
- Descripción de la fuente, indicando si es estacionaria (fija) o móvil; difusa o puntual.
- Tasa de emisión (kg/día), metodología de estimación y memoria de cálculo.
- Meses en que se generan las emisiones, asociado al cronograma de actividades de cada fase.
- Método de monitoreo y cuantificación de emisiones.

Las acciones que generan emisiones de gases

son principalmente la combustión de vehículos, el funcionamiento de la fosa de antorcha, fugas y venteos.

Entre las acciones que emiten material particulado se encuentran:

- 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.
- Resuspensión 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. 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 (SEA, 2012).

Algunas de las acciones que se pueden considerar para el control de emisiones son:

- Humectación de pilas de acopio de tierra.
- Compactación y estabilización de la zona de tránsito de maquinarias y vehículos.
- Cubierta de lona o malla Rachel en las pilas de acopio de tierra, áridos y escombros.
- Limitar la velocidad máxima de circulación de vehículos.

- Evitar el funcionamiento del motor en vehículos detenidos.
- Mezcla y molienda de materiales mediante procesos húmedos.
- Instalación de cortavientos de malla Rachel en el perímetro de la instalación o recinto donde se generan emisiones fugitivas de polvo y material particulado.
- Transporte de materiales en camiones, con un límite de carga máximo de la tolva en 10 cm por debajo de esta.
- Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas.

#### ● Olor

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora durante cada fase. Este tipo de emisión no es común en este tipo de proyectos, sin embargo, se recomienda utilizar Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (SEA, 2017b) para mayores detalles.

### b. Efluentes

#### ● Aguas servidas

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

#### ● Baños químicos

En el caso del uso de baños químicos, el manejo del agua servida se debe describir indicando:

- 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. Indicar el nombre de la empresa, nombre y dirección de la instalación, y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

#### ● Recolección, tratamiento y eliminación de las aguas servidas

En el caso de que se contemple un sistema particular de recolección, tratamiento 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" de la DIA o EIA.

— Caudales (volumen por unidad de tiempo) de entrada de agua servida y de salida de agua a eliminar.

— Caracterización fisicoquímica 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 sólidos generados por el tratamiento (lodos), consistente con lo que se informe al respecto en la sección “Residuos” de la DIA o EIA.
- Descarga o eliminación del agua servida tratada, señalando lo siguiente:
  - Tipo de disposición final, indicando si el agua tratada se dispondrá por infiltración, mediante riego del terreno, en un cauce u otro destino. Estas acciones deberán responder a un plan que asegure la no afectación de otros componentes del medio ambiente.
  - En 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.
  - Si el agua se elimina mediante el riego de terrenos, 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 y cantidad necesaria para filtrar.
- Disposición final a través de un tercero.
- 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.

Se hace presente que para todas las alternativas de disposición, se debe contemplar en el respectivo Plan 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.

En el caso de que se contemple la descarga de efluentes a aguas 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 2000, 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 el caso de que se contemple que la descarga sea 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 2003, que Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2003).

Hay que tener 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. Lo anterior, sin perjuicio de los trámites que deba realizar posterior a la obtención de la respectiva RCA ante la SMA, para



efectos de la fiscalización de esta norma de emisión, en el caso de que corresponda.

Finalmente, en la situación de que se contemple el uso del efluente en riego se deberá emplear como norma de referencia para su calidad la NCh 1.333, de 1978, modificada 1987, que establece los Requisitos de calidad de agua para diferentes usos (INN, 1978). En estos casos se recomienda efectuar monitoreos de acuerdo con la NCh 1.333 de modo mensual, siendo ejecutado por un laboratorio externo acreditado, que deberá seguir la metodología de muestreo indicada en la NCh 411/10:2005, Calidad del Agua -Muestreo- Parte 10: Muestreo de Aguas Residuales-Recolección y Manejo de las Muestras.

### ● Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan considerando todas las fuentes. Por ejemplo, aguas de formación y aguas extraídas de la fosa de lodos.

Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

- Nombre de la o las actividades que generan efluentes, según lo indicado en la sección "Actividades" de la DIA o EIA, y la identificación de las acciones específicas que generan emisiones.
- Cantidad por unidad de tiempo, especificando valores máximos y medios.
- Régimen de generación: permanente o continuo, intermitente u ocasional.
- Características químicas de la emisión líquida.

En el caso de que se contemple almacenar efluentes y luego externalizar el transporte al tratamiento o eliminación de ellos, es necesario indicar lo siguiente:

— El procedimiento de recolección y almacenamiento de efluentes.

— Descripción de los contenedores y su sistema de impermeabilización, capacidad total de almacenamiento ( $m^3$ ), tiempo de almacenamiento y frecuencia de retiro.

— Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte o bien declarar que el transporte de efluentes 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 de efluentes se realizará en una instalación autorizada para estos efectos. Indicar el nombre de la empresa, el nombre y dirección de la instalación o planta que los recibe y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

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

- Obra o equipamiento para el manejo de 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 el balance de masa.
- Caudales (volumen/unidad de tiempo) de entrada y de salida, y si corresponde, y el periodo de

residencia del efluente en cada una de las unidades que componen el sistema.

- Caracterización fisicoquímica y microbiológica del efluente.
- Residuos sólidos generados por el tratamiento, relacionándolo con lo informado al respecto en la sección “Residuos” de la DIA o EIA.
- Descripción de la descarga, evacuación o eliminación de efluentes, indicando:
  - Ubicación georreferenciada del punto de descarga.
  - Características de la obra física si corresponde.
  - Destino: pozo de reinyección, cuerpo de agua superficial o marina, alcantarillado público, suelo, 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 demostrar el cumplimiento de la norma 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 con lo establecido en dicho artículo.

En el caso de que se contemple la conexión provisoria a la red de alcantarillado de agua servida, ya sea para descargar agua servida u otras emisiones líquidas,

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, si se contempla la descarga de residuos líquidos 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).

### c. Ruido

La descripción de actividades contempla, entre otras, la estimación de emisiones de ruido, siendo esta necesaria para predecir y evaluar los impactos posibles de generar. Algunas de las acciones que generan ruido son la perforación de pozos, el funcionamiento de generadores eléctricos, el movimiento de maquinaria, la separación de recortes de roca y lodos y su disposición en fosa, así como bombas y motores en general.

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

#### d. Vibraciones

La descripción de actividades contempla, entre otras, la estimación de emisiones de vibración, por ejemplo, las vibraciones causadas por la perforación de pozos.

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

#### e. Otras emisiones

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

### 3.3.7 Residuos

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

El respel es el residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto (Minsal, 2003).

La determinación de las características de peligrosidad de un residuo se debe hacer sobre la base de lo dispuesto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Minsal,

2003) y en la Resolución Exenta N°292, que Fija Las Metodologías de Caracterización de Residuos Peligrosos (Minsal, 2005a).

Según corresponda, los residuos peligrosos o respel se deben identificar de acuerdo con:

- La clasificación atendiendo sus características de peligrosidad<sup>35</sup> (toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad, corrosividad).
- La clasificación de peligrosidad según el residuo se encuentre incluido en: lista A, lista I, lista II, lista III<sup>36</sup>, sustancias químicas tóxicas agudas, sustancias químicas tóxicas crónicas, envases de plaguicidas.
- Otras clasificaciones no comprendidas por el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, tal como el residuo radiactivo

En cualquier caso, además de clasificar el residuo, se deben identificar y especificar sus propiedades, código y características, de acuerdo con lo establecido en el mencionado Reglamento. Adicionalmente, se puede consultar el documento Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA (Conama, 2005).

Por su parte, el residuo no peligroso es aquel que no presenta alguna de las mencionadas características de peligrosidad. Los residuos que genera el proyecto deben identificarse y describirse según se presenta a continuación.

#### a. Residuos no peligrosos

Cada uno de los residuos no peligrosos debe

35 Ref. artículos 10 y 11 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos

36 Ref. artículos 18, 19 y 90 del Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos

describirse en consideración a los siguientes aspectos:

- Identificación del residuo, tales como residuos sólidos domiciliarios, residuos sólidos asimilables, residuos industriales no peligrosos, recortes de roca, lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas<sup>37</sup> u otros.
- Cantidad total respecto de cada tipo de residuo que se identifique (kg, m<sup>3</sup>).
- Origen del residuo.
- Almacenamiento:
  - Relacionarlo con el recinto o bodega para su almacenamiento, indicada en sección “Partes y obras” de la DIA o EIA.
  - Condiciones de almacenamiento: contenedores, otros.
  - Tiempo de almacenamiento.
  - Frecuencia de retiro.
- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte de los residuos no peligrosos o si este lo realizará un tercero autorizado, en este último caso, debe declarar que el transporte lo realizará una persona o empresa autorizada para estos efectos, indicando el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria<sup>38</sup>.
- Disposición final: el titular debe declarar que la eliminación de los residuos se realizará en un lugar de disposición autorizado. En el caso de considerar

la valorización de los residuos, el titular debe indicar si se realizará mediante reutilización, reciclaje, valorización energética, según corresponda; además de incluir el cumplimiento de la normativa ambiental 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:

- Identificación y clasificación de los respel:
  - Identificación de cada respel (ej. 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 total (kg).
  - Nombre de la o las actividades o acciones que generan el respel, según lo que se indique en la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.
- Almacenamiento, indicando:
  - 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 letra i. de esta Guía.

37 Almacenamiento, tratamiento, transporte y/o disposición final 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).

38 De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 del Decreto Supremo N° 594 de 1999 del Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, debe contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades. Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales debe presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.

- Descripción del almacenamiento, incluyendo entre otros, la descripción de contenedores y la frecuencia de recolección del residuo, en consistencia el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Minsal, 2003), normativa ambiental cuyo cumplimiento se debe acreditar en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

- Transporte de los respel a una instalación para su tratamiento y eliminación. El titular debe indicar si contempla el transporte o bien declarar que el transporte del respel lo realizará un tercero autorizado para estos efectos, indicando el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

- Disposición final: el titular debe declarar que la eliminación de los respel se realizará por persona/ instalación autorizada para estos efectos. Podrá indicarse el nombre de la empresa, el nombre y la dirección de la instalación y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria. En el caso de considerar la valorización de los residuos, el titular debe indicar si se realizará mediante reutilización, reciclaje, valorización energética, según corresponda; además de incluir el cumplimiento de la normativa ambiental 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 PAS establecido en el artículo 143 del Reglamento del SEIA. En el 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 el caso de que el titular contrate los servicios de una empresa de transporte autorizada o que siendo generador de respel, el transporte lo realice 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.

### 3.3.8 Situaciones de riesgos o contingencias

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en proyectos de perforación de pozos, y que determinan la necesidad de presentar Planes de Contingencia y de Emergencia, son:

- Respecto a los respel y emisiones líquidas que se tratan y eliminan fuera del predio, se produce contingencia cuando el gestor del transporte o eliminación no puede realizar el servicio. Tal caso puede ocurrir, por ejemplo, con el agua servida de baños químicos o sanitarios portátiles, produciéndose una 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.

- En relación con los caminos de acceso se pueden producir contingencias tales como deslizamiento de tierra y rocas, generando erosión del suelo.

- 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 al medio ambiente. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas

(entre ellas las provocadas por el cambio climático), geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal de la zona, entre otros.

- Se produce contingencia cuando el manejo inadecuado de lodos provoca derrames, los que pueden provenir de la unidad de perforación o bien por rebalse de la fosa de lodos. Su contacto con aguas superficiales y el suelo puede generar deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos componentes ambientales, y por consecuencia la alteración de la flora y fauna circundante. A su vez, puede ocasionar riesgos a la salud de la población y pérdida de productividad en los sistemas agropecuarios en la medida que las personas hagan uso de aguas contaminadas por estos fluidos.

- El funcionamiento de la fosa de antorcha puede generar incendios. Consecuencia de ello se podría generar pérdida de flora, alteración o pérdida de fauna, modificación de las características del hábitat y riesgos sobre la salud de la población.

- Durante las pruebas para la extracción de hidrocarburos desde pozos es posible la ocurrencia de derrames de petróleo o escapes de gas. Esto podría provocar cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas de aguas superficiales y el suelo, y alteración de la calidad del aire. Secundariamente, esto podría derivar en explosiones e incendios, poniendo en riesgo a las personas, a la flora y la fauna.

- Surgencia de gases de hidrocarburo u otros gases tóxicos desde los pozos, lo cual podría provocar explosiones e incendios.

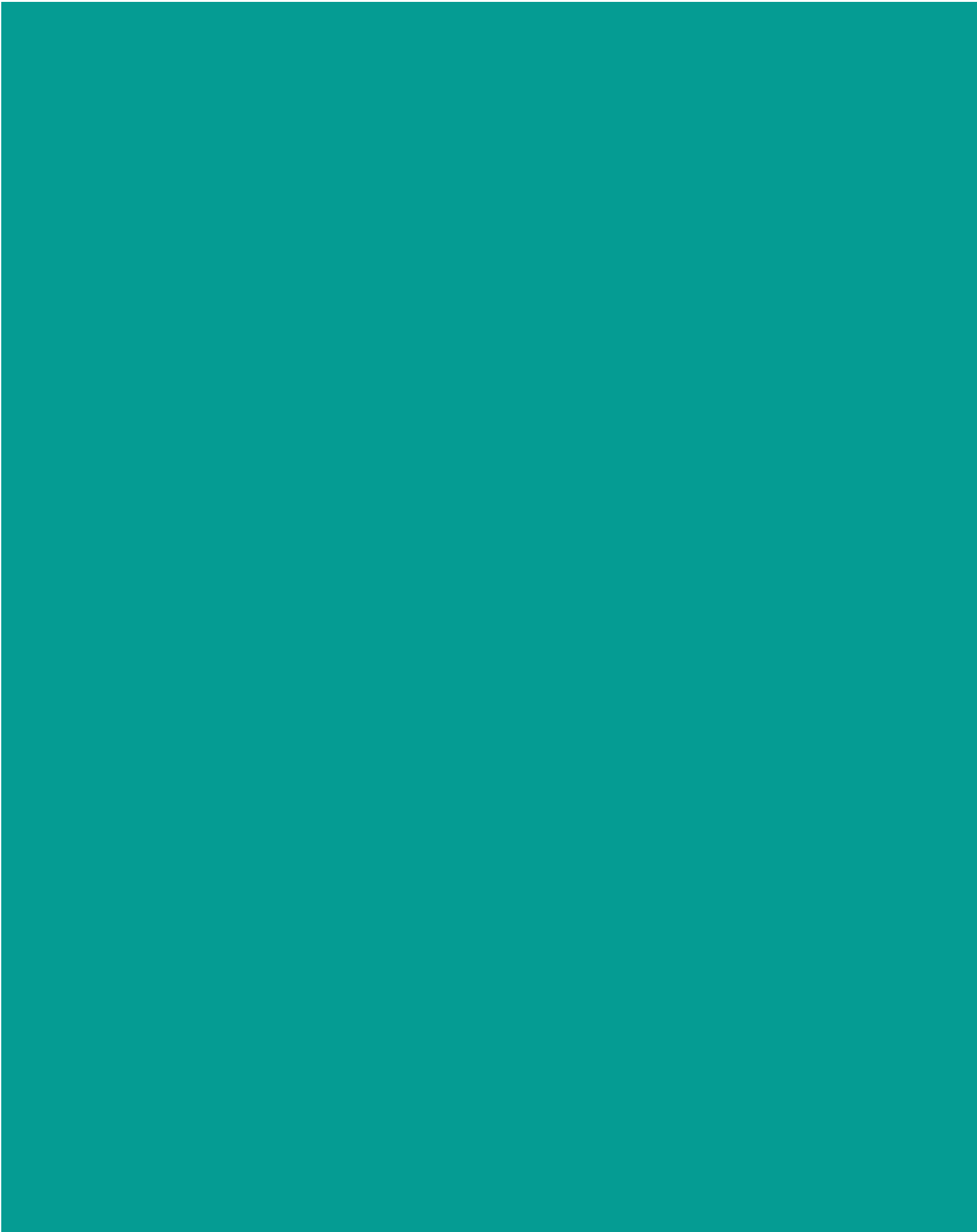
- Derrame o escape de material radioactivo desde el equipo de perfilaje.

- La explotación de petróleo y gas desde pozos

puede generar contacto entre el acuífero y el yacimiento, ya sea por ascenso de hidrocarburos por el espacio anular o por fallas en el revestimiento del pozo. Esto puede conducir a cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas de aguas subterráneas, derivando en cambios en las aguas superficiales y, por ende, alteración de la flora, fauna, y riesgos sobre la salud de la población y pérdida de productividad en actividades agropecuarias, por uso de aguas contaminadas con hidrocarburos.

- 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 del proyecto; por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad y tomar medidas preventivas.



## 4. FRACTURACIÓN HIDRÁULICA



## 4. FRACTURACIÓN HIDRÁULICA

### 4.1 Partes y obras

En la presente sección se detallan las partes y obras de proyectos de fracturación hidráulica, donde será responsabilidad del titular determinar el alcance de su proyecto y por lo tanto las partes y obras que involucra. El detalle de esta lista, para este tipo de proyectos, es el siguiente:

- a.** Caminos de acceso
- b.** Plataforma
- c.** Pozo
- d.** Estanques de acumulación y provisión de agua
- e.** Unidad de fracturación hidráulica
- f.** Estanques de *flow back*
- g.** Sistema de tratamiento o disposición de aguas servidas
- h.** Otras partes y obras

#### **a. Caminos de acceso**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra a.](#) de la presente Guía.

#### **b. Plataforma**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra b.](#) de la presente Guía.

#### **c. Pozo**

Se refiere al pozo donde se realizará la fracturación

hidráulica, el cual tiene carácter de obra permanente. Al respecto, describir lo siguiente:

- Nombre o identificación del o de los pozos a fracturar y de la plataforma a la que pertenece, indicando la RCA si la tuviera.
- Número de pozos.
- Ubicación georreferenciada de cada pozo.
- Profundidad (metros bajo la mesa rotatoria o m.b.m.r).
- Geometría del pozo (vertical, horizontal, direccional, otro).
- Diseño del pozo en sus diferentes etapas, indicando diámetro, cantidad de tuberías y cementación en las diferentes etapas o tramos del pozo.
- Materialidad del pozo.
- Calidad de la cementación (ej. CBL, VDL, USIT) si corresponde.

#### **d. Estanques de acumulación y provisión de agua**

Se deben describir las instalaciones a utilizar para el almacenamiento y provisión de agua, la cual será utilizada para la elaboración del fluido de fracturación hidráulica. Esta obra se debe caracterizar según los descriptores indicados en el [numeral 3.1 letra h.](#) de la presente Guía.

Se debe señalar la forma en que se obtendrá el agua, en consistencia con lo que se indique en la sección “Suministros básicos” de la DIA o EIA, en las fases de construcción y operación del proyecto.

#### e. Unidad de fracturación hidráulica

Esta unidad está constituida por el sistema de equipos móviles que permiten en conjunto realizar la estimulación de un pozo mediante fracturación hidráulica. Esta unidad realiza el proceso completo, desde la preparación del fluido de fracturación hasta la inyección de este en la formación geológica. Esta obra solo se utiliza para realizar la fracturación, siendo necesario desmontarla para proseguir con la explotación de hidrocarburos. Respecto de ella se debe detallar:

- Identificar y describir todas las subunidades que componen la unidad de fracturación hidráulica, por ejemplo, hidratador de gel, mezclador o *blender*, unidad suministradora de agente sostén, bombas fracturadoras, líneas de fractura, grúa de apoyo, *tree saver*, unidad de caldera, unidad de *coiled tubin* y *frac van*.
- Cantidad estimada de fluido de fracturación a inyectar ( $m^3$ ).
- Diagrama del proceso y representación gráfica (plano o esquema), dimensiones, entradas y salidas.
- Presión de trabajo (psi) en las diferentes etapas.
- Instalación temporal o permanente.

#### f. Estanques de *flow back*

El proceso de fracturación hidráulica devuelve a la superficie un fluido denominado *flow back*, el cual se compone del fluido de fracturación más otros fluidos presentes en la formación geológica, como son hidrocarburos y aguas de formación. El *flow back* puede ser almacenado en estanques para

luego disponerlo en pozos de reinyección (con RCA vigente) o en baterías de producción. Al respecto, se debe especificar:

- Cantidad de unidades de almacenamiento ( $n^\circ$ ).
- Capacidad de almacenamiento ( $m^3$ , l).
- Características de los estanques: dimensiones, materialidad, pretiles de contención, otros.
- Elementos de impermeabilización y contención de derrames.
- Estanque móvil o inmóvil.
- Destino final del *flow back*.
- Instalación temporal o permanente.

#### g. Sistema de tratamiento o disposición de aguas servidas

Esta obra se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra o](#), precedente.

#### h. Otras partes y obras

Los proyectos de fracturación hidráulica pueden considerar otras partes u obras que no han sido descritas en este capítulo. De ser así, estas se deben describir indicando al menos lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie ( $m^2$ ).
- Objetivo y uso de la parte u obra.
- Instalación temporal o permanente.

## 4.2 Acciones

El titular debe describir las acciones o actividades necesarias para la materialización de las obras físicas del proyecto, indicando la acción que establece el inicio y término de cada fase con fechas estimadas.

Las principales acciones de las fases de construcción, operación y cierre de proyectos de fracturación hidráulica se presentan a continuación.

### 4.2.1 Fase de construcción

#### a. Análisis de informes de cementación

Para realizar una fracturación hidráulica es necesario conocer el estado de la cementación del pozo. Por ello el titular debe remitir los informes de cementación obtenidos durante la perforación, incluyendo un informe técnico de los resultados obtenidos, herramientas aplicadas y resultados para la factibilidad de fractura hidráulica.

Se debe indicar en qué profundidades se encuentra cementado el pozo de producción, detallando los diámetros de las distintas tuberías utilizadas, las secciones que tienen contacto con los acuíferos de agua dulce y la profundidad de la cementación destinada a la protección de estos últimos.

A su vez, se debe detallar el estado de la cementación de la zona a fracturar, considerando el aislamiento con cemento por sobre el techo del reservorio de hidrocarburos.

#### b. Diseño de la fracturación hidráulica

Previo a la fractura hidráulica, se realiza el diseño de fracturación, el cual considera el análisis de parámetros como la litología, geometría de fractura, fluidos, configuración física del pozo, pozos cercanos perforados, formación a estimular, entre otros.

Respecto a esto se debe detallar el diseño a aplicar para la realización de la fractura.

#### c. Monitoreo de aguas

A causa del riesgo de contacto entre los acuíferos e hidrocarburos, se debe realizar un monitoreo de calidad de aguas superficiales y/o subterráneas en aquellos puntos que sean representativos al proyecto, y dentro del área de influencia del componente hídrico, los cuales deben ser identificados y georreferenciados.

El muestreo se debe realizar antes de la fractura hidráulica, aplicando la Norma Chilena Oficial NCh 409/1 Agua Potable, la medición de hidrocarburos totales, fijos y volátiles de acuerdo con la NCh 2313/7 Aguas Residuales, y la medición de benceno de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2313/31 Aguas Residuales. Dichos monitoreos se deberán remitir, máximo, un mes después de realizados, a la SMA con copia a la DGA, Secretaría Regional Ministerial de Salud, y Sernageomin, con un informe de los resultados y análisis de estos.

#### d. Instalación de estanques de acumulación y provisión de agua

Se debe detallar la forma de instalación de estos estanques, junto con la capacidad ( $m^3$ ), cantidad y dimensiones de cada estanque a utilizar en cada fractura, de acuerdo con lo indicado en la sección de "Partes y Obras" del EIA o DIA.

#### e. Instalación de unidad de fracturación hidráulica

Para la ejecución de una fracturación hidráulica se debe, en primera instancia, instalar la unidad de fracturación, la cual incluye equipos de preparación de fluido de fracturación, *frac van* y equipos para

la inyección del fluido en la formación geológica. Respecto a esto se deben detallar las acciones requeridas para la instalación de la unidad de fracturación.

**f. Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto**

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en la [sección 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía.

**g. 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 lo indicado en la [sección 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

**h. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de construcción, describir al menos según lo siguiente:

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

## 4.2.2 Fase de operación

**a. Llenado de estanques de agua**

Para la preparación del fluido de fracturación, se debe indicar el volumen máximo de agua a utilizar para cada fractura, el medio de transporte y el número de viajes para abastecer de dicho recurso y las acciones requeridas para su almacenamiento.

**b. Punzonamiento**

El punzonamiento es la acción que permite romper la tubería y el cemento del pozo de manera precisa, con el fin de conectar el interior del pozo con el yacimiento petrolífero. Se realiza punzonamiento para inyectar el fluido de fractura dentro de la formación geológica, recibir el *flow back* dentro de la tubería para su extracción, y para que, mediante esta conexión, fluya posteriormente el hidrocarburo. Para esta acción se debe describir:

- Equipo a utilizar.
- Método de punzonamiento.
- Profundidad del o los punzonamientos.
- Acciones de seguridad a implementar.

**c. Preparación del fluido de fracturación**

Respecto a la preparación del fluido de fracturación, se debe detallar el método de preparación del fluido de fracturación y las acciones de seguridad a implementar.

**d. Fracturación hidráulica**

La mini-fractura es la instancia previa a la fracturación, donde se prueba la respuesta a la presión ejercida por el fluido de fracturación. La técnica utilizada en la mini-fractura y la fracturación hidráulica propiamente tal es la misma. Respecto a estas se debe detallar:

- Tipo de pozo (vertical u horizontal).
- Profundidad del pozo donde se proyecta fracturar la formación geológica (m).
- Identificación de la formación geológica a fracturar (ej. zonas Glauconítica, Tobífera y Springhill).

- Mapa con los objetivos geológicos de fracturación y cercanía de pozos, especialmente en el caso de considerar *pad drilling* (multipozos).
- Método de inyección del fluido de fracturación en la formación geológica.
- Descripción de las fracturas diseñadas, mostrando la extensión vertical y horizontal de estas.
- Cantidad de fluido a bombear ( $m^3$ ).
- Presión de trabajo (psi).
- Dimensiones del ala de fractura<sup>39</sup> (alto y ancho (m)).
- Resultados de pruebas de presión LOT.
- Perfiles de cementación<sup>40</sup>.
- Método de verificación de resultados.

#### **e. Recepción y disposición del *flow back***

Respecto al manejo, acumulación y disposición final del *flow back* se debe indicar:

- Proceso de recuperación, manejo y acumulación del *flow back*.
- Estimación de la cantidad total ( $m^3$ ) y tasa diaria de generación de *flow back* ( $m^3/día$ ).
- Transporte de *flow back* hacia pozo de reinyección o batería de producción: terrestre (ej. camión) o ducto.

- Disposición final, indicando si se realizará a través de terceros, si corresponde.

#### **f. Pruebas para la extracción de hidrocarburos**

Durante la fase de operación de un proyecto de fracturación hidráulica se realizan pruebas de extracción de hidrocarburos, las cuales deben ser descritas de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.2 letra h.](#) de la presente Guía.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en la [sección 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía.

#### **h. 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 lo indicado en la [sección 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

#### **i. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de operación, describir al menos lo siguiente:

39 Se debe acreditar la no afectación o migración de fluidos desde los niveles sometidos a fractura y los acuíferos más profundos, evaluando la posible presencia de factores que podrían facilitar la movilidad de los fluidos, como fallas geológicas, tipo de roca presente y presencia de pozos cercanos al ala de fractura.

40 Antes de realizar la fractura se debe verificar el estado de la cementación a través del registro de perfiles de cementación CBL/VDL y/o USIT, con el fin de evitar la intervención de acuíferos por contacto con fluidos movilizados durante y posterior a la fracturación. Además, se debe describir el modelo geológico del reservorio y perfil estratigráfico, destacando estratos impermeables que pudiesen proteger los acuíferos del ala de fractura.

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

### 4.2.3 Fase de cierre

#### a. Desmontaje de la unidad de fracturación hidráulica

La fase de cierre de la fractura hidráulica contempla el desmantelamiento y retiro de todas las estructuras y equipos, residuos domésticos, industriales y peligrosos, disponiéndolos en conformidad a las disposiciones vigentes, con la finalidad de dejar la plataforma en las condiciones iniciales para la explotación de hidrocarburos. Se deben detallar todas las acciones necesarias para realizar esta tarea.

#### b. Implementación de acciones del Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV)

En el caso de que la fracturación hidráulica esté diseñada para un pozo sin RCA vigente (pozos construidos previo a la Ley N°19.300), el titular

deberá presentar e implementar un PICV para abordar el futuro abandono de la plataforma del pozo y caminos de acceso. Este plan debe considerar todo lo indicado en el [numeral 3.2.3 letra e.](#) de la presente Guía.

#### c. Monitoreo de agua

Se deben realizar tres monitoreos de calidad de aguas superficiales y/o subterráneas, en los mismos puntos realizados antes de la fractura; pero esta vez, un mes después de la fracturación y un año después, aplicando las mismas normas indicadas en el [numeral 4.2.1 letra c.](#) precedente.

#### d. Otras acciones

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de cierre, describir al menos según lo siguiente:

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

## 4.3 Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto

### 4.3.1 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de cada una de las fases del proyecto se debe indicar:

- Fecha estimada de inicio de cada fase e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de esta fase.

- Cronograma de las principales acciones asociadas a cada fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, carta Gantt.

### 4.3.2 Mano de obra

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en cada una de sus fases, 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 máximo de trabajadores durante cada fase.
- Número de trabajadores promedio durante cada fase.

#### b. Servicios higiénicos

En los servicios higiénicos<sup>41</sup> utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas, las cuales se deben describir en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA según lo indicado en el [numeral 3.3.6](#) de esta Guía.

#### c. Alimentación

En los servicios de alimentación<sup>42</sup> suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas y residuos, las cuales se deben describir en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA, según lo indicado en los [numerales 3.3.6 y 3.3.7](#) de esta Guía.

#### d. Alojamiento

En general este tipo de proyecto no requiere alojamiento de mano de obra, de ser así se debe justificar.

#### e. Transporte

En el caso de no considerar el alojamiento se debe incluir el flujo de transporte por traslado de mano de obra, indicando la cantidad de viajes por día.

### 4.3.3 Suministros básicos

Es necesario estimar y describir los suministros o insumos básicos, considerando todas las partes, obras, o acciones de cada una de las fases del proyecto, y precisando cómo se realizará el transporte de estos. Además, se deben describir de acuerdo con lo siguiente.

#### a. Agua

Normalmente se requiere agua para elaborar los fluidos de fracturación. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra a.](#) de la presente Guía.

#### b. Energía eléctrica

Se requiere energía eléctrica para realizar determinadas actividades, por ejemplo, para el funcionamiento de la unidad de fracturación hidráulica. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra b.](#) de la presente Guía.

#### c. Sustancias peligrosas

Es necesario identificar las sustancias peligrosas a utilizar durante cada fase, tales como sustancias empleadas para la elaboración del fluido de fracturación. En el caso de que corresponda las sustancias peligrosas deben ser descritas de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra c.](#) de la presente Guía.

41 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

42 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

#### d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar los equipos y maquinarias que se utilizan en cada una de las fases del proyecto y asociarlos a las actividades en las que se ocupan, siendo descritas en la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.

Asimismo, se debe indicar si se contempla la actividad de mantenimiento de equipos y maquinarias. 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.

Los equipos y maquinarias se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de todos los equipos o maquinarias, entre ellos:
  - Equipo de punzonamiento de pozos<sup>43</sup>.
  - *Frac van*<sup>44</sup>.
  - Generador eléctrico.
  - Equipos para pruebas de extracción de hidrocarburos<sup>45</sup>. En cuanto a este se debe detallar el diagrama de flujo de la prueba, identificando las entradas y salidas de caudal.
- Identificación de sustancias químicas utilizadas por los equipos, en consistencia con la información precisada como suministro.

- Tiempo de operación diaria (h/d)<sup>46</sup>.
- Acciones de mantenimiento de equipos y maquinarias.

#### e. Fluido de fracturación

Respecto a los insumos para elaborar el fluido de fracturación se debe detallar:

- Identificación de insumos empleados para su preparación (ej. agente sostén, agua, biocidas, etilenglicol, cloruro de sodio), precisando sus características químicas y clasificación de peligrosidad, y adjuntando las hojas de seguridad cuando corresponda.
- Cantidad total (m<sup>3</sup>) y tasa de consumo (m<sup>3</sup>/día).
- Concentración a la cual se utilizan las sustancias químicas identificadas (ppm).
- Modo de provisión.

En el caso de utilizar un producto distinto al indicado en la DIA o EIA se debe informar a la SMA y al Minsal las características y ficha de seguridad o MSDS de cada uno de los productos a utilizar en la elaboración del fluido de fracturación.

#### f. Otros insumos

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

43 Equipo que contiene carga explosiva capaz de perforar el cemento y tubería del pozo, con el fin de conectar el interior del pozo con el yacimiento o reservorio de petróleo.

44 Central desde donde se monitorea, recibe y envía información a las demás unidades que realizan el proceso de fracturación hidráulica de un pozo. Mide parámetros tales como la densidad y la reología del fluido.

45 Las unidades que componen este equipo son el estanque portátil de medición de volumen (tanto de gas como de fluido) y la unidad separadora de gas y fluidos, donde además se mide el caudal.

46 Este descriptor es especialmente relevante cuando el equipo genera emisiones atmosféricas, las cuales deben ser consideradas al momento de la evaluación de impactos.



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

#### **g. Tabla resumen de los suministros básicos**

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros utilizados en cada fase.

### **4.3.4 Productos generados**

Respecto a los productos generados por la explotación se debe indicar:

- Tipo de productos que se espera generar (ej. hidrocarburo líquido, gaseoso) y sus características fisicoquímicas.
- Destino de los productos.

### **4.3.5 Extracción de recursos naturales**

Esta tipología de proyecto requiere de la extracción de agua. Al respecto, se debe describir al menos lo siguiente:

- Cantidad total de agua a extraer (m<sup>3</sup>).
- Lugar de explotación o extracción, presentando su ubicación georreferenciada.

La descripción detallada del o los recursos naturales a utilizar se debe realizar en la sección “Suministros básicos” de la DIA o EIA, y según los ítems y descriptores indicados en el [numeral 4.3.3](#) de la presente Guía, en lo que corresponda.

### **4.3.6 Emisiones**

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

- a. Emisiones a la atmósfera**
  - Material particulado y gases
  - Olor
- b. Efluentes**
  - Aguas servidas
  - Otros efluentes

#### **c. Ruido**

#### **d. Vibración**

#### **e. Otras emisiones**

Se deben estimar las emisiones de cada fase según se señala a continuación.

#### **a. Emisiones a la atmósfera**

- **Material particulado y gases**

Estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (CH<sub>4</sub>, NOx, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, u otros) durante cada fase del proyecto considerando todas las fuentes, las cuales principalmente se asocian al funcionamiento de vehículos y maquinaria. Para describir estas emisiones se debe considerar lo indicado en el [numeral 3.3.5](#) literal a. de la presente Guía.

- Olor

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora durante la ejecución del proyecto. Este tipo de emisión no es común para proyectos de fracturación hidráulica, sin embargo, se recomienda utilizar la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (SEA, 2017b) para mayores detalles.

**b. Efluentes**

- Aguas servidas

Se debe estimar la cantidad de agua servida a generar durante cada fase del proyecto (volumen por unidad de tiempo), su manejo y disposición final, según se lo indicado en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

- Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la ejecución de las actividades del proyecto considerando todas las fuentes. Un ejemplo de ello lo constituye el *flow back*. Este efluente debe ser descrito según lo detallado en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

**c. Ruido**

La descripción de actividades contempla, entre otros, la estimación de emisiones de ruido, siendo ésta necesaria para predecir y evaluar los impactos posibles de generar. Algunas de las acciones que generan ruido son el funcionamiento de la unidad de fracturación hidráulica, los generadores eléctricos, el movimiento de maquinaria, así como bombas y motores en general.

La Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019), disponible en la web [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl), detalla los

descriptores, metodologías y normativa que se debe considerar para abordar esta temática en el SEIA.

**d. Vibraciones**

La acción de fracturación hidráulica puede generar vibraciones, las cuales deben ser descritas considerando la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019), disponible en la web [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl), que detalla los descriptores, metodologías y normativa que se debe considerar para abordar esta temática en el SEIA.

**e. Otras emisiones**

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

**4.3.7 Residuos**

En principio, los proyectos de fracturación hidráulica no generan residuos sólidos, sino solo emisiones a la atmósfera y efluentes. En el caso contrario, la generación de residuos debe describirse según lo indicado en el [numeral 3.3.7](#) de la presente Guía.

**4.3.8 Situaciones de riesgos o contingencias**

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en las distintas fases de proyectos de fracturación hidráulica, y que determinan la necesidad de presentar Planes de Contingencia y de Emergencia, son:

— 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. Esto puede ocurrir tanto con el *flow back* como con las aguas servidas.

- En relación con los caminos de acceso se pueden producir contingencias tales como deslizamiento de tierra y rocas, generando erosión del suelo.

- 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 al medio ambiente. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas (entre ellas, las provocadas por el cambio climático), geológicas, geomorfológicas, cobertura vegetal de la zona, entre otros.

- Es posible la ocurrencia de derrames, tales como *flow back*, fluido de fracturación o hidrocarburos extraídos durante las pruebas. Su contacto con aguas superficiales y el suelo puede generar deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos componentes ambientales, y por consecuencia la alteración de la flora y fauna circundante. A su vez, puede ocasionar riesgos a la salud de la población y pérdida de productividad en los sistemas agropecuarios en la medida de que las personas hagan uso de aguas contaminadas por estos fluidos.

- La fracturación hidráulica podría provocar que los acuíferos y el ala de fractura entren en contacto, generando, en primera instancia, cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas de aguas subterráneas. Posteriormente, esto puede derivar en cambios de la calidad de aguas superficiales, alteración de la flora y fauna, así como también riesgos a la salud de la población y pérdida de la productividad agropecuaria.

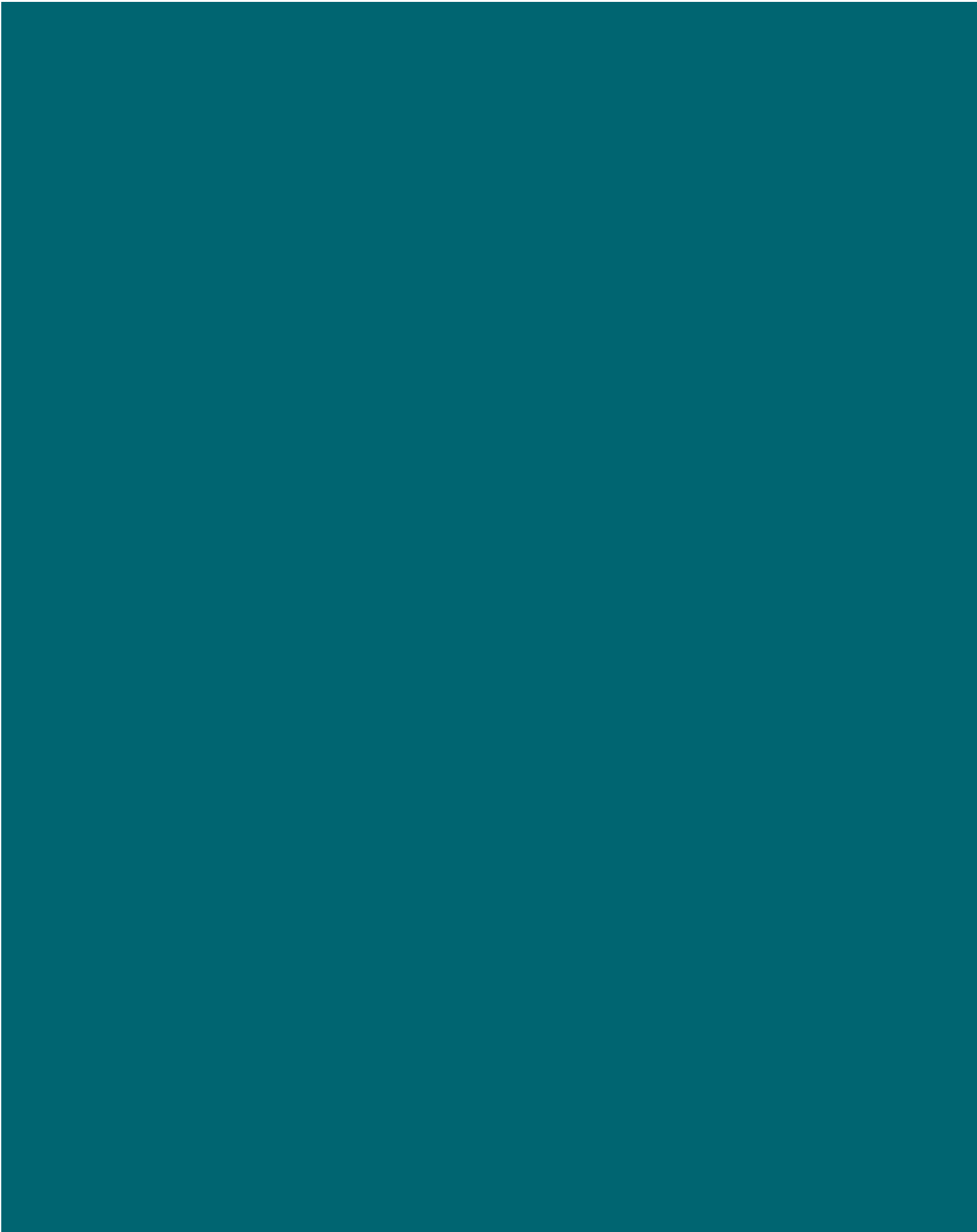
- Durante las pruebas para la extracción de hidrocarburos desde pozos es posible la ocurrencia de escapes de gas. Esto podría derivar en explosiones e incendios, poniendo en riesgo a las personas, a la flora y la fauna.

- Surgencia de gases de hidrocarburo u otros gases tóxicos desde los pozos lo cual podría provocar explosiones e incendios.

- 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 del proyecto; por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad y tomar medidas preventivas.





## 5. LÍNEAS DE FLUJO

## 5. LÍNEAS DE FLUJO

### 5.1 Partes y obras

En la presente sección se detallan las partes y obras de proyectos de líneas de flujo, donde será responsabilidad del titular determinar el alcance de su proyecto y por lo tanto las partes y obras que involucra. El detalle de la lista para este tipo de proyectos es el siguiente:

- a.** Caminos de acceso
- b.** Plataforma
- c.** Pozo
- d.** Zanja
- e.** Línea de flujo
- f.** Trampa de lanzamiento y recepción
- g.** Calentador
- h.** Instalaciones de manejo de residuos
- i.** Sistema de tratamiento o disposición de aguas servidas
- j.** Otros

#### **a. Caminos de acceso**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra a.](#) de la presente Guía, si corresponde.

#### **b. Plataforma**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra b.](#) de la presente Guía, si corresponde.

#### **c. Pozo**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra c.](#) de la presente Guía, si corresponde.

#### **d. Zanja**

Es la excavación que contendrá las líneas de flujo, la cual tiene un carácter de temporal. El movimiento de tierra para abrir la zanja debe acotarse al mínimo, con el fin de intervenir la menor superficie de suelo posible. Al respecto, describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada: identificando el punto de inicio y fin del trazado, además de los puntos de inflexión.
- Dimensiones: Longitud total (km), ancho y profundidad de la zanja (m).

#### **e. Línea de Flujo**

Se refiere al ducto o cañería que se utiliza para el transporte de hidrocarburos, aguas de formación, u otros. Su instalación es de carácter permanente ya que queda enterrada en el suelo posterior a la fase de cierre. Al respecto, describir lo siguiente:

- Objetivo: indicar qué tipo de producto se transportará.

- Longitud total (km) y diámetro del ducto (pulgadas) por secciones.
- Tipo de material (ej. acero, polietileno de alta densidad) y método de aislación (revestimiento).
- Informar si contará con otros equipos en el trayecto.
- Herramientas de limpieza de ductos, si corresponde.

#### **f. Trampa de lanzamiento y recepción**

Son instalaciones que se utilizan para la mantención y limpieza de las líneas de flujo. Al respecto, describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Equipos utilizados.

#### **g. Instalaciones para el manejo de residuos**

Describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra n.](#) de la presente Guía.

#### **h. Sistema de tratamiento o disposición de aguas servidas**

Describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra o.](#) de la presente Guía.

#### **i. Otras partes y obras**

Los proyectos de líneas de flujo pueden considerar otras partes u obras que no han sido descritas en la presente Guía. De ser así, estas se deben describir indicando al menos lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Objetivo y uso de la parte u obra.
- Instalación temporal o permanente.

## **5.2 Acciones**

El titular debe describir las acciones o actividades necesarias para la materialización de las obras físicas del proyecto, indicando la acción que establece el inicio y término de cada fase con fechas estimadas.

Las principales acciones o actividades de cada fase de este tipo de proyecto se presentan a continuación.

### **5.2.1 Fase de construcción**

#### **a. Apertura de zanja**

Para realizar la instalación subterránea de ductos

es necesario abrir una zanja. Al respecto se debe detallar:

- Longitud y ancho de la superficie usada en la fase de construcción (km, m).
- Procedimiento de demarcación del terreno a excavar.
- Procedimiento de retiro del suelo, detallando disposición de este por capas.
- Señalar la composición florística presente en la superficie a intervenir, el porcentaje de cobertura



vegetal, separando por tipo de comunidad vegetal, con los sectores de transición georreferenciados. Indicar también la fecha en la que se levanta dicha información.

Además, en el caso de tener antecedentes de presencia de restos arqueológicos, se debe considerar el permiso para realizar actividades de rescate, PAS establecido en el artículo 132 del Reglamento del SEIA, *Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico*; 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 dichos artículos.

#### **b. Cruce de cauces**

Se deberán describir las actividades para el atravesado de cauces, si corresponde. Se debe tener presente que en el caso de que el ducto considere atravesos de cauces, y si las obras consideran la modificación del cauce, se requiere el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA. Si las obras contemplan la regularización o defensa de cauce natural, se requiere el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA. Así también se requerirá el PAS establecido en el artículo 155 para la construcción de ciertas obras hidráulicas, el cual permite asegurar la no afectación de la calidad de las 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 los requisitos de otorgamiento de los permisos que correspondan, de acuerdo con lo establecido en los artículos citados.

#### **c. Tendido de la línea de flujo**

Una vez excavada la zanja se procede a instalar los ductos. Al respecto se debe detallar:

- Procedimiento para el tendido o colocación de los ductos.
- Procedimiento de uniones, por ejemplo, soldaduras, indicando acciones a realizar para prevenir incendios, en el caso de corresponder.
- Procedimiento de conexión de ductos a la instalación de superficie, a otros ductos, o lo que corresponda.
- Tipo de protección (anticorrosión, física) y señalética.

#### **d. Pruebas**

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

- Métodos de prueba de uniones y soldaduras.
- Métodos de prueba de porosidad, revestimiento y resistencia.
- Equipos a utilizar.
- Acciones contempladas en el caso de detectar fallas.

#### **e. Cierre de zanja y aplicación del PICV**

Una vez que se ha comprobado el correcto funcionamiento de un ducto es necesario cerrar las zanjas donde se instaló, volviendo la superficie del suelo a su condición natural.

Para ello es necesario presentar y luego implementar un PICV descriptivo de las acciones para la recuperación de la cubierta vegetal, instrumento que ha sido detallado en el [numeral 3.2.3 letra e.](#) de la presente Guía.

Cabe destacar que, a diferencia de los PICV para planchadas, en estos casos la meta de cobertura

vegetacional a alcanzar al final del segundo año debe ser un 60% de recuperación respecto a su cobertura inicial, pero si el sitio contaba con menos de un 50% de cobertura antes de la intervención, la meta será debe ser superior a 90% de la cobertura original.

#### **f. Instalación de equipos auxiliares**

Se deben identificar y describir los equipos auxiliares a instalar, por ejemplo para realizar la mantención y/o limpieza de la línea de flujo. Se deben detallar las acciones para su instalación, precisando si serán permanentes o móviles y la ubicación de ellos.

#### **g. Calentador**

Es un equipo cuya función principal es aumentar la temperatura de los fluidos de manera de evitar la formación de hidratos en la corriente de gas. Al respecto se debe indicar el lugar de emplazamiento y las características técnicas del equipo.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía.

#### **i. 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 lo indicado en la [sección 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

#### **j. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades

durante la fase de construcción, describir al menos según lo siguiente:

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

### **5.2.2 Fase de operación**

#### **a. Transporte de fluidos por ductos**

En cuanto al transporte se debe indicar el destino de dichos fluidos.

#### **b. Mantención de líneas de flujo**

Existen diferentes técnicas de inspección, sin embargo, para la mantención de las líneas existe el escenario donde se debe intervenir para realizar reparaciones puntuales y/o cambios de tubería. En el caso de que se requiera el reemplazo de tubería, se debe realizar la intervención y restitución el suelo aplicando los criterios presentados en el PICV.

Para efectuar la limpieza de la superficie interna de la tubería, desplazando residuos sólidos y líquidos, se utiliza una herramienta de limpieza la cual requiere de la instalación de trampas de lanzamiento. Se deben detallar las acciones requeridas para dicha limpieza, relacionándolas con las partes y obras identificadas.

Además, el titular debe precisar todos los insumos utilizados y residuos generados, asociándolos con la sección de "Suministros básicos" y "Residuos" de la DIA o EIA.

#### **c. Seguimiento del Plan de Intervención de la Cubierta Vegetal (PICV)**

El seguimiento al PICV consiste en evaluar y verificar *in situ* el nivel de recuperación de la

cubierta vegetal, proporcionando información cualitativa y cuantitativa necesaria para detectar tempranamente problemas de escasa germinación y cobertura vegetal deficiente, implementando así acciones que permitan lograr el porcentaje de cobertura comprometido, junto con prevenir la iniciación de focos de erosión.

La evolución de la cubierta vegetal debe ser reportada mediante dos informes de seguimiento a presentar en cada una de las siguientes dos temporadas de crecimiento, siendo la superficie monitoreada representativa de todos los tramos abarcados por el ducto. La metodología a utilizar se debe justificar.

Para la ejecución de los monitoreos, se debe considerar al menos lo siguiente:

- Durante el primer año desde cerradas las zanjales e implementadas las labores agronómicas del PICV, se deben realizar monitoreos visuales durante los meses siguientes justificando su periodicidad.
- Si al mes 12 el porcentaje de cobertura es igual o menor al 40% se deberá implementar un Plan de Reintervención, cuyas labores agronómicas permitan cumplir con la cobertura comprometida en el PICV para la segunda temporada de crecimiento.
- El Plan de Reintervención se ejecutará el mes 12, realizando monitoreos visuales en los meses siguientes justificando su periodicidad.
- Para aquellas zonas en donde la cobertura vegetal logre el rango establecido, no se considerará un Plan de Reintervención, prosiguiendo durante el segundo año con monitoreos cada 3 meses.
- Cada cuadrante sujeto a monitoreo debe estar georreferenciado.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía

#### **e. 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 lo indicado en el [numeral 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

#### **f. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de operación, describir al menos lo siguiente:

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

### **5.2.3 Fase de cierre**

#### **a. Limpieza interna y sellado del ducto**

Las líneas de flujo permanecerán enterradas, ya que intervenir nuevamente el suelo y la vegetación no resulta beneficioso ambientalmente. Para la fase de cierre solo se consideran las actividades de limpieza interna de las líneas de flujo, cierre de válvulas y desconexión.

El titular debe detallar las actividades de limpieza y sellado, indicando residuos e insumos a utilizar, así como el transporte de estos.

#### **b. Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura**

Si existieran equipos auxiliares, como por ejemplo las trampas de lanzamiento y recepción y/o calentadores, se debe proceder a su retiro, traslado y disposición en su destino final.

El titular debe detallar las acciones requeridas para el desmantelamiento, detallando la generación de residuos, el transporte y el destino final de los equipos.

#### **c. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de cierre, se deben identificar y describir. Cabe destacar que, de contemplar acondicionamiento de terreno para la ubicación de equipos auxiliares, el titular deberá recuperar la cubierta vegetal de esa superficie al cierre del proyecto.

## **5.3 Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto**

### **5.3.1 Cronología**

Respecto de la cronología de ejecución de cada una de las fases del proyecto de línea de flujo indicar:

- Fecha estimada de inicio de cada fase e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de estas.
- Cronograma de las principales acciones asociadas a cada fase utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, carta Gantt.

### **5.3.2 Mano de obra**

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en cada una de sus fases, 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 máximo de trabajadores durante cada fase.
- Número de trabajadores promedio durante cada fase.

#### **b. Servicios higiénicos**

En los servicios higiénicos<sup>47</sup> utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas, las cuales se deben describir en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA, según lo indicado en el [numeral 3.3.6](#) de esta Guía.

#### **c. Alimentación**

En los servicios de alimentación<sup>48</sup> suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas y residuos, las cuales

<sup>47</sup> Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

<sup>48</sup> Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

se deben describir en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA, según lo indicado en el [numeral 3.3.6 y 3.3.7](#) de esta Guía.

#### d. Alojamiento

Es necesario señalar si se considera alojamiento<sup>49</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 el caso de no considerar alojamiento para la mano de obra, se debe justificar.

#### e. Transporte

En el caso de no considerar el alojamiento se debe incluir el flujo de transporte por traslado de mano de obra, indicando la cantidad de viajes por día.

### 5.3.3 Suministros básicos

Es necesario estimar y describir los suministros o insumos básicos, considerando todas las partes, obras, o acciones de cada una de las fases del proyecto, y precisando cómo se realizará el transporte de estos. Además, se deben describir de acuerdo con lo siguiente.

#### a. Agua

Normalmente se requiere agua para realizar las pruebas de funcionamiento de ductos. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra a.](#) de la presente Guía.

#### b. Energía eléctrica

Se requiere energía eléctrica para realizar

determinadas actividades, por ejemplo, para la soldadura de ductos. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra b.](#) de la presente Guía.

#### c. Sustancias peligrosas

Este tipo de proyectos en general no considera el uso de sustancias peligrosas. En el caso de que corresponda las sustancias peligrosas deben ser descritas de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra c.](#) de la presente Guía.

#### d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar los equipos y maquinarias que se utilizan en cada una de las fases del proyecto y asociarlos a las actividades en las que se ocupan, y que son descritas en la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.

Asimismo, indicar si se contempla la actividad 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.

Los equipos y maquinarias se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de todos los equipos o maquinarias, por ejemplo, generador eléctrico, retroexcavadora, equipos de limpieza, equipos de pruebas, entre otros.
- Identificación de sustancias químicas utilizadas por los equipos.
- Tiempo de operación diaria (h/d)<sup>50</sup>.
- Acciones de mantención de equipos y maquinarias.

<sup>49</sup> Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

<sup>50</sup> Este descriptor es especialmente relevante cuando el equipo genera emisiones atmosféricas, las cuales deben ser consideradas al momento de la evaluación de impactos.

#### e. Tubería

La construcción de líneas de flujo requiere de tuberías. Respecto de este insumo se debe detallar:

- Diámetros.
- Cantidad (nº, m).
- Materialidad.
- Modo de provisión.

#### f. Otros insumos

De considerarse otros insumos relevantes estos deben ser indicados, señalando:

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

#### g. Tabla resumen de los suministros básicos

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros utilizados en cada fase.

### 5.3.4 Productos transportados

Respecto a los productos transportados por la explotación se debe indicar:

- Tipo de productos transportados (ej. hidrocarburo líquido o gaseoso) y sus características fisicoquímicas.
- Destino de los productos.

### 5.3.5 Extracción de recursos naturales

Esta tipología de proyecto puede requerir para satisfacer sus necesidades la extracción o uso de algún recurso natural renovable, como agua, vegetación o suelo. En tal caso se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.3.5](#) de la presente Guía, y en el caso contrario, se debe justificar.

### 5.3.6 Emisiones

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

#### a. Emisiones a la atmósfera

- Material particulado y gases
- Olor

#### b. Efluentes

- Aguas servidas
- Otros efluentes

#### c. Ruido

#### d. Vibración

#### e. Otras emisiones

Se deben estimar las emisiones de cada fase según se señala a continuación.

#### a. Emisiones a la atmósfera

##### • Material particulado y gases

Se deben estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, u otros) durante cada fase

del proyecto considerando todas las fuentes, las que para este tipo de proyectos pueden provenir del movimiento de suelos y el funcionamiento de vehículos.

Estas emisiones deben ser descritas según lo indicado previamente en el [numeral 3.3.6 letra a.](#) de la presente Guía.

- **Olor**

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora durante la fase de construcción del proyecto. Este tipo de emisión no es común en este tipo de proyectos, sin embargo, se recomienda utilizar la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (SEA, 2017b) para mayores detalles.

#### **b. Efluentes**

- **Aguas servidas**

Se debe estimar la cantidad de agua servida a generar durante cada fase del proyecto (volumen por unidad de tiempo), su manejo y disposición final, según se indica en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

- **Otras emisiones líquidas**

En general este tipo de proyectos no genera otros efluentes. En caso de que corresponda, los efluentes deben ser descritos según lo detallado en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

#### **c. Ruido**

La descripción actividades del proyecto contempla, entre otros, la estimación de emisiones de ruido, siendo esta necesaria para predecir y evaluar los potenciales impactos.

Algunas de las acciones que generan ruido son el transporte, la excavación de zanjas, y el funcionamiento de bombas y motores en general.

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

#### **d. Vibraciones**

La descripción actividades contempla, entre otros, la estimación de emisiones de vibración, siendo esta necesaria para predecir y evaluar potenciales impactos. Por ejemplo, se pueden producir vibraciones por el funcionamiento de maquinaria pesada y por compactación del relleno de la zanja.

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

#### **e. Otras emisiones**

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

### **5.3.7 Residuos**

Como resultado de la realización de las distintas actividades del proyecto se generan residuos, por ejemplo, residuos domiciliarios, restos de soldadura, restos de tubería u otros residuos metálicos, los

cuales se clasificarán atendiendo sus características de peligrosidad. La generación, almacenamiento y transporte de residuos debe ser descrita según lo indicado en el [numeral 3.3.7](#) de la presente Guía.

### 5.3.8 Situaciones de riesgos o contingencias

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en las distintas fases de este tipo de proyectos, y que determinan la necesidad de presentar Planes de Contingencia y de Emergencia, son:

- La soldadura de ductos puede generar incendios. Consecuencia de ello se podría generar pérdida de flora, alteración o pérdida de fauna, modificación de las características del hábitat y riesgos sobre la salud de la población.
- 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.
- En relación con los caminos de acceso se pueden producir contingencias tales como deslizamiento de tierra y rocas, generando erosión del suelo.
- 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 al medio ambiente. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas (entre ellas, las provocadas por el cambio climático), geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal de la zona, entre otros.

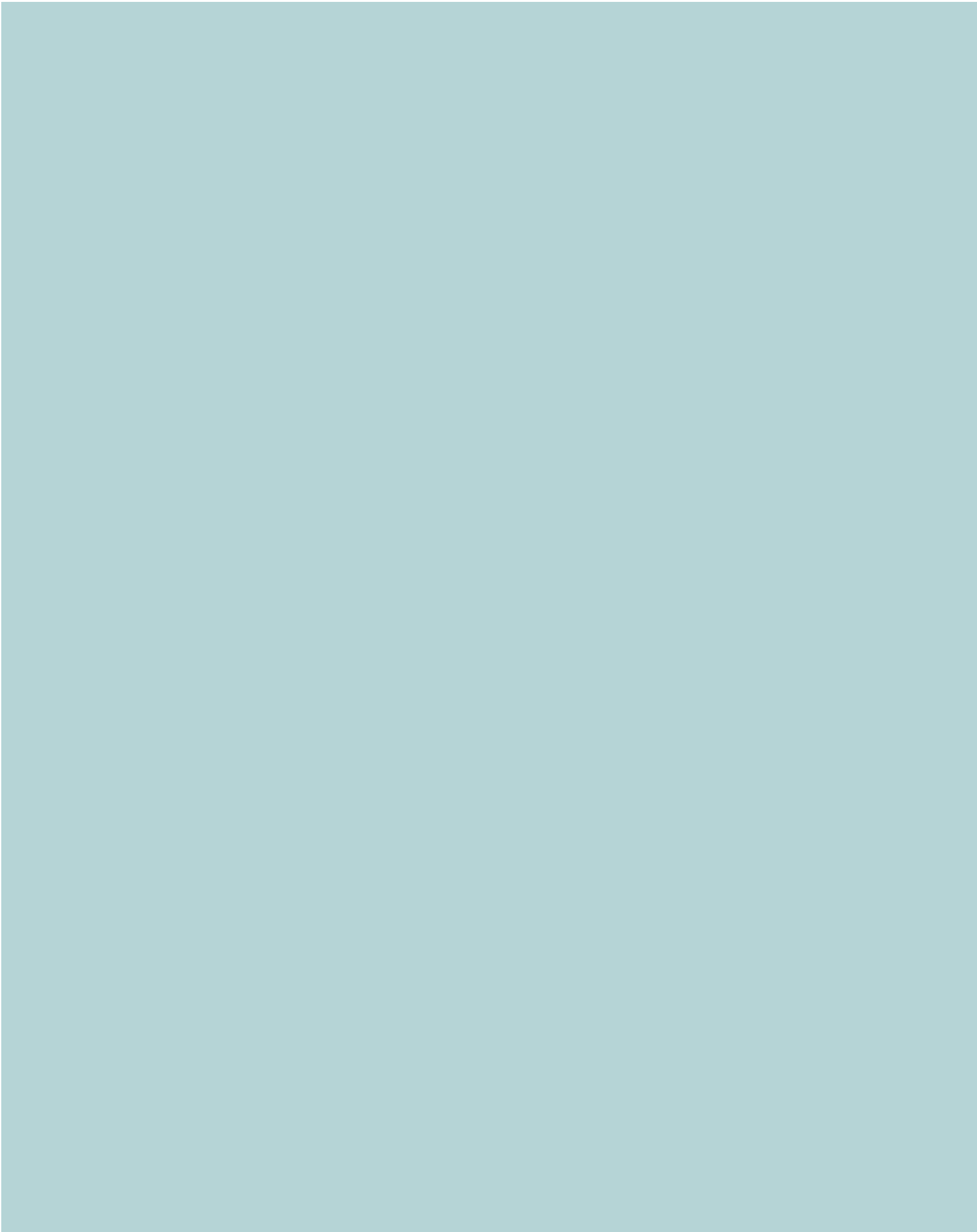
— Es posible la ocurrencia de derrames de petróleo o aguas de formación desde la línea de flujo durante su operación. Esto puede generar cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y de aguas superficiales y subterráneas, ocasionando secundariamente alteración de la flora y la fauna. A su vez, esta contingencia puede generar riesgos sobre la salud de la población a causa de la ingesta de aguas contaminadas con hidrocarburos, así como también la pérdida de la capacidad productiva de los sistemas agropecuarios. Finalmente, el derrame de hidrocarburos puede provocar incendios, poniendo en riesgo a la flora, fauna y a los grupos humanos.

— Es posible que ocurra escape de gases desde la línea de flujo durante el transporte. Esto podría alterar la calidad del aire, exponiendo a la población y a la fauna a intoxicaciones. A su vez, podría provocar explosiones e incendios, alterando a la flora, fauna y su hábitat, y poniendo en riesgo la salud de la población.

— 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 del proyecto; por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad y tomar medidas preventivas.





## 6. CENTRALES DE FLUJO

## 6. CENTRALES DE FLUJO

### 6.1 Partes y obras

Una central de flujo es una instalación industrial que tiene como objetivo la separación primaria de hidrocarburos y deshidratación del gas. La conexión de varias líneas de flujo provenientes de diferentes pozos productores de hidrocarburos es colectada en un *manifold* de producción, para posteriormente separar en la central los hidrocarburos en gas y líquido, así como también separar el hidrocarburo líquido del agua de formación.

Como se indicó en la [sección 1.4](#), los proyectos de explotación de petróleo y gas tienen la posibilidad de abarcar el proceso productivo en diferentes etapas; para efectos de la presente sección se detallan las partes y obras de proyectos de centrales de flujo, donde será responsabilidad del titular determinar el alcance de su proyecto y, por lo tanto, las partes y obras que involucra.

A continuación se presenta la nómina de partes y obras incluidas en la presente Guía.

- a.** Caminos de acceso
- b.** Plataforma
- c.** Pozo
- d.** Instalación de superficie
- e.** Estanques de almacenamiento de hidrocarburos y aguas de formación
- f.** Pozos de reinyección o batería
- g.** Fosa de antorcha
- h.** Otras partes y obras

#### **a. Caminos de acceso**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra a.](#) de la presente Guía, si corresponde.

#### **b. Plataforma**

Describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra b.](#) de la presente Guía.

#### **c. Pozo**

Se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra c.](#) de la presente Guía.

#### **d. Instalación de superficie**

Está constituida por un conjunto de equipos que separan las distintas fases del fluido extraído del pozo (agua de formación, HC gaseoso y HC líquido), acondicionándolo y distribuyéndolo a estanques o ductos según corresponda. Tiene carácter de obra permanente, ya que su funcionamiento se extiende hasta la fase de cierre del proyecto.

La instalación de equipos de superficie debe ser descrita según lo siguiente:

- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Indicar y describir todas las subunidades que componen la instalación de superficie, como por ejemplo *manifold*, calentador, equipo de absorción, separador, generador eléctrico, estanques, líneas, sistema de extracción artificial, aparato individual de bombeo, descargadero de camiones, entre otros.

- Diagrama de flujo del proceso, indicando entradas y salidas.

- *Layout* de la distribución de equipos.

#### **e. Estanques de almacenamiento de hidrocarburos y aguas de formación**

Se refiere los estanques que se emplearán para el almacenamiento de la fase líquida proveniente del pozo, y que mediante la instalación de superficie fue separada del gas. Estos suelen operar hasta la fase de cierre, por lo cual son obras permanentes. Al respecto se debe describir:

- Cantidad estimada de estanques (nº).
- Capacidad máxima de almacenamiento de cada estanque (m<sup>3</sup> l).
- Características de los estanques: dimensiones (largo, ancho, alto o diámetro (m)) y materialidad.
- Elementos de impermeabilización y contención de derrames.

#### **f. Pozos de reinyección o batería**

De modo complementario, un proyecto puede hacer uso de pozos para la reinyección en profundidad de

aguas de formación, acción que puede realizarse únicamente en pozos con RCA vigente. Cabe destacar que los procesos de reinyección en pozos y la operación de baterías no son parte del alcance de la presente Guía.

Respecto a este tipo de obra se debe señalar la RCA del pozo de reinyección y ruta de transporte de los fluidos.

#### **g. Fosa de antorcha**

La fosa de antorcha y pretiles se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.1 letra i.](#) de la presente Guía, si corresponde.

#### **h. Otras partes y obras**

Las centrales de flujo pueden considerar otras partes u obras que no han sido descritas en la presente Guía. De ser así, estas se deben describir indicando al menos lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m<sup>2</sup>).
- Objetivo y uso de la parte u obra.
- Instalación temporal o permanente.

## **6.2 Acciones**

El titular debe describir las acciones necesarias para la ejecución de cada fase del proyecto, indicando la acción que establece el inicio y término, así como las fechas estimadas de realización.

Las principales acciones o actividades de cada fase de este tipo de proyecto se presentan a continuación.

### **6.2.1 Fase de construcción**

#### **a. Instalación de central de flujo**

Al respecto se deberán indicar todas las acciones conducentes a instalar la central de flujo, detallando:

- Equipos a instalar, tales como *manifold*,

medidores, calentadores, deshidratadores de gas, válvulas, separadores, generadores, descargadero de camiones, estanques, entre otros.

- Medidas de seguridad, entre ellas las medidas de contención de derrames.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía.

#### **c. 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 lo indicado en la [sección 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

#### **d. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones o actividades 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 y emisiones asociadas a la actividad.

### **6.2.2 Fase de operación**

#### **a. Operación de central de flujo**

Las centrales de flujo tienen como objetivo la separación primaria de los hidrocarburos provenientes del o los pozos. Estas se conectan a

uno o varios pozos productores de hidrocarburos a través de un *manifold* de producción, para posteriormente ingresar a un separador gas-líquido. Por la parte inferior del separador se extrae la parte líquida compuesta de agua e hidrocarburo, y por la parte superior del separador se obtiene la corriente gaseosa con vapor de agua. La sección gaseosa deberá pasar por un proceso de absorción para disminuir el volumen de agua, permitiendo tras esto ser transportado por líneas de flujo.

Se debe describir la forma de operación normal de la central, sus capacidades operativas, tanto en términos de separación como de generación de productos, y las acciones asociadas a este funcionamiento, así como también la forma de reaccionar en situaciones de emergencia o contingencia.

#### **b. Mantenimiento y conservación de central de flujo y pozo**

Durante la vida útil del pozo es posible la realización de mantenimientos que no incluyen la intervención de nuevas áreas, solo la intervención de equipos móviles o fijos dentro de la plataforma. Al respecto el titular debe describir lo siguiente:

- Equipo de servicio para zona/s productora/s.
- Equipo de servicio para sistema de levantamiento artificial.
- Equipo de servicio para cambio de columna de producción.
- Reparación y cambio de instalaciones de superficie.
- Otros equipos o acciones.

#### **c. Mantenimiento de caminos**

Se deben describir las acciones para la mantención

de caminos, tales como la mantención de taludes, limpieza de obras de arte y programa de tratamiento de que se vea afectado estacionalmente.

#### **d. Tratamiento de aguas servidas**

Se deben describir las acciones para la adecuada recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, relacionándolos con la instalación para el manejo de las aguas servidas o baños químicos, 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.

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

Es necesario describir el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.1 letra f.](#) de la presente Guía

#### **f. Transporte de insumos, residuos, mano de obra y productos**

Es necesario describir la actividad de transporte de insumos, residuos, mano de obra y productos fuera del área de emplazamiento del proyecto, de acuerdo con lo indicado en la [sección 3.2.1 letra g.](#) de la presente Guía.

#### **g. Otras acciones**

En caso de considerar otras acciones o actividades durante la fase de operación, describir al menos lo siguiente:

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

### **6.2.3 Fase de cierre**

#### **a. Retiro de equipos**

Se debe detallar la forma del retiro de los equipos, su transporte y destino final. Además, se deben detallar las actividades de limpieza y sellado de equipos.

#### **b. Implementación de acciones del Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV)**

Se deben indicar todas las acciones tendientes a restaurar la cubierta vegetal del suelo, tanto para la plataforma y su fosa de antorcha, como para los caminos de acceso cuando se trate de pozos sin RCA. Esta acción hay que describirla de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.2.3 letra e.](#) de la presente Guía.

#### **c. Otras acciones**

En el caso de considerar otras acciones durante la fase de cierre se deben identificar y describir.

## 6.3 Aspectos comunes a describir en cada fase del proyecto

### 6.3.1 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de cada una de las fases del proyecto indicar:

- Fecha estimada de inicio de cada fase e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de estas.
- Cronograma de las principales acciones asociadas a cada fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, carta Gantt.

### 6.3.2 Mano de obra

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en cada una de sus fases, 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 máximo de trabajadores durante cada fase.
- Número de trabajadores promedio durante cada fase.

#### b. Servicios higiénicos

En los servicios higiénicos<sup>51</sup> utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas,

las cuales se deben describir en la sección “Efluentes” de la DIA o EIA, según lo indicado en el [numeral 3.3.6](#) de esta Guía.

#### c. Alimentación

En los servicios de alimentación<sup>52</sup> suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas y residuos, las cuales se deben describir en las secciones “Emisiones y efluentes” y “Residuos” de la DIA o EIA, según lo indicado en los [numerales 3.3.6 y 3.3.7](#) de esta Guía.

#### d. Alojamiento

Es necesario señalar si se considera alojamiento<sup>53</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 el caso de no incluir alojamiento para la mano de obra, se debe justificar.

#### e. Transporte

En el caso de no considerar el alojamiento se debe considerar el flujo de transporte por traslado de mano de obra, indicando la cantidad de viajes por día.

### 6.3.3 Suministros básicos

Es necesario estimar y describir los suministros o insumos básicos considerando todas las partes, obras, o acciones de cada una de las fases del proyecto, precisando cómo se realizará el

51 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

52 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

53 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA.

transporte de estos. Los suministros se deben describir según lo siguiente:

#### a. Agua

En general este tipo de proyectos no requiere del uso de agua. En el caso contrario se debe describir según lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra a.](#) de la presente Guía.

#### b. Energía eléctrica

Se requiere energía eléctrica para realizar determinadas actividades, por ejemplo, para el funcionamiento de oficinas, salas de control, equipos y luminaria. Este insumo se debe describir de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra b.](#) de la presente Guía.

#### c. Sustancias peligrosas

Es necesario identificar las sustancias peligrosas a utilizar durante cada fase del proyecto, tales como combustibles, aceites, lubricantes, entre otros. En el caso de que corresponda las sustancias peligrosas deben ser descritas de acuerdo con lo indicado en el [numeral 3.3.3 letra c.](#) de la presente Guía.

#### d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar los equipos y maquinarias que se utilizan en cada una de las fases del proyecto y asociarlos a las actividades en las que se ocupan, y que son descritas en la sección “Acciones o actividades” de la DIA o EIA.

Asimismo, indicar si se contempla la actividad 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.

Los equipos y maquinarias se deben describir de acuerdo con lo siguiente:

- Identificación de todos los equipos o maquinarias, por ejemplo, generador eléctrico, *manifold*, medidores multifásicos, calentadores, válvulas, instrumentación de control, entre otros.
- Identificación de sustancias químicas utilizadas por los equipos.
- Tiempo de operación diaria (h/d)<sup>54</sup>.
- Acciones de mantenimiento de equipos y maquinarias.

#### e. Otros insumos

De considerarse otros insumos, para cada fase deben ser detallados indicando:

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

#### f. Tabla resumen de los suministros

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros utilizados en cada fase.

### 6.3.4 Productos generados

Respecto a los productos generados por la explotación se debe indicar:

54 Este descriptor es especialmente relevante cuando el equipo genera emisiones atmosféricas, las cuales deben ser consideradas al momento de la evaluación de impactos.



- Tipo de productos generados (ej. hidrocarburo líquido y/o gaseoso) y sus características fisicoquímicas.
- Destino de los productos generados.
- Medio de transporte de los productos generados.

### 6.3.5 Extracción de recursos naturales

En general este tipo de proyectos no requiere la extracción o uso de recursos naturales, de lo contrario esto debe ser descrito según lo indicado en el [numeral 3.3.5](#) de la presente Guía.

### 6.3.6 Emisiones

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

#### a. Emisiones a la atmósfera

- Material particulado y gases
- Olor

#### b. Efluentes

- Aguas servidas
- Otros efluentes

#### c. Ruido

#### d. Vibración

#### e. Otras emisiones

Se deben estimar las emisiones de cada fase según se señala a continuación.

#### a. Emisiones a la atmósfera

##### • Material particulado y gases

Se deben estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , u otros) durante cada fase del proyecto considerando todas las fuentes, las que para este tipo de proyectos pueden provenir del funcionamiento de vehículos, venteos y funcionamiento de la fosa de antorcha.

Estas emisiones deben ser descritas según lo indicado previamente en el [numeral 3.3.6 letra a.](#) de la presente Guía.

##### • Olor

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora durante la fase de construcción del proyecto. Este tipo de emisión no es común en este tipo de proyectos, sin embargo, se recomienda utilizar la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (SEA, 2017b) para mayores detalles.

#### b. Efluentes

##### • Aguas servidas

Se debe estimar la cantidad de agua servida a generar durante cada fase del proyecto (volumen por unidad de tiempo), su manejo y disposición final, según se indica en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

##### • Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la ejecución de las actividades del proyecto

considerando todas las fuentes. Un ejemplo de ello lo constituyen las aguas de formación. Esta emisión debe ser descrita según lo detallado en el [numeral 3.3.6 letra b.](#) de la presente Guía.

#### **c. Ruido**

La descripción de actividades de la fase de construcción contempla, entre otras, la estimación de emisiones de ruido, siendo esta necesaria para predecir y evaluar los potenciales impactos.

Algunas de las acciones que generan ruido son la instalación de la central de flujo, los generadores eléctricos, el movimiento de maquinaria, así como bombas y motores en general.

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

#### **d. Vibraciones**

En general este tipo de proyectos no genera vibraciones, sin embargo, en el caso de que corresponda, se debe considerar lo indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019), disponible en la web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl), donde se detallan los descriptores, metodologías y normativa que se debe considerar para abordar esta temática en el SEIA.

#### **e. Otras emisiones**

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

### **6.3.7 Residuos**

Como resultado de la realización de las distintas actividades del proyecto se generan residuos, por ejemplo, residuos domiciliarios, restos de soldadura, restos de tubería u otros residuos metálicos, residuos provenientes de la mantención, los cuales se clasificarán atendiendo sus características de peligrosidad. La generación, almacenamiento y transporte de residuos debe ser descrita según lo indicado en el [numeral 3.3.7](#) de la presente Guía.

### **6.3.8 Situaciones de riesgos o contingencias**

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en proyectos de centrales de flujo, y que determinan la necesidad de presentar Planes de Contingencia y de Emergencia, son:

- 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.
- En relación con los caminos de acceso se pueden producir contingencias tales como deslizamiento de tierra y rocas, generando erosión del suelo.
- 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 al medio ambiente. Para identificar las contingencias de este tipo se deben considerar las características climáticas, geológicas, geomorfológicas, de cobertura vegetal de la zona, entre otras.
- Es posible el derrame de fluidos, tales como hidrocarburos o aguas de formación desde

la instalación de superficie, estanques de almacenamiento o durante el transporte. Su contacto con aguas superficiales y el suelo puede generar deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos componentes ambientales, y, por consecuencia, la alteración de la flora y fauna circundante. A su vez puede ocasionar riesgos a la salud de la población y pérdida de productividad en los sistemas agropecuarios en la medida que las personas hagan uso de aguas contaminadas por estos fluidos. Finalmente, el derrame de hidrocarburos puede provocar incendios, poniendo en riesgo a la flora, fauna y a los grupos humanos.

— El funcionamiento de la fosa de antorcha y la soldadura de ductos puede generar incendios. A consecuencia de ello se podría generar pérdida de flora, alteración o pérdida de fauna, modificación de las características del hábitat y riesgos sobre la salud de la población.

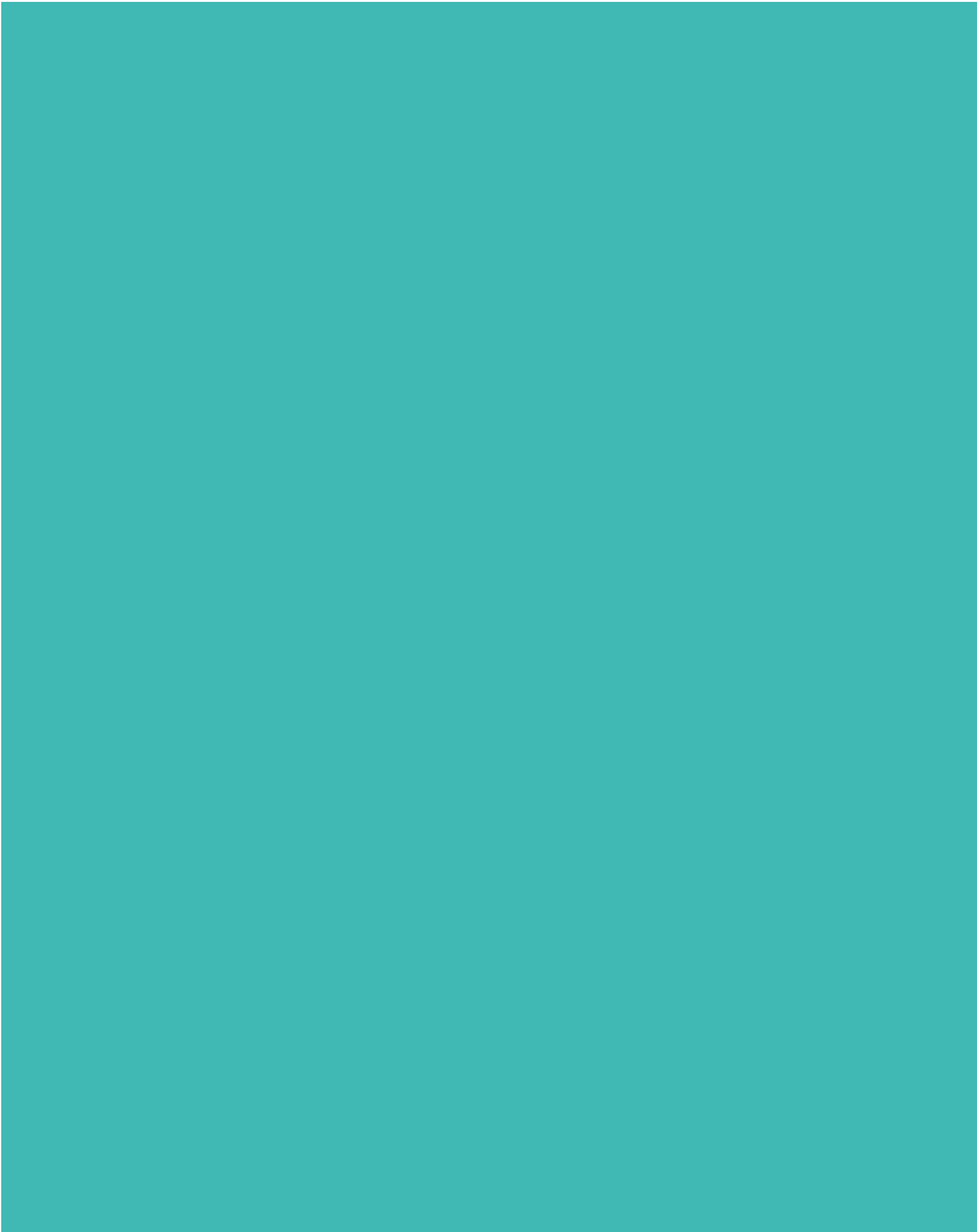
— Durante la explotación es posible que ocurra surgencia de gases de hidrocarburo u otros gases tóxicos desde el pozo, lo cual tiene la potencialidad de generar explosiones o incendios, poniendo en riesgo la salud de la población, así como también generando riesgos de pérdida de flora, fauna y hábitats.

— Es posible que ocurra escape de gases desde la instalación de superficie, ductos, estanques de almacenamiento o durante el transporte. Esto podría alterar la calidad del aire, exponiendo a la población y a la fauna a intoxicaciones. A su vez, podría provocar explosiones e incendios, alterando a la flora, fauna y su hábitat, y poniendo en riesgo la salud de la población.

— 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 del proyecto; por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad y tomar medidas preventivas.





## 7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

## 7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar los posibles impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claro aquellos factores que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impactos ambientales son aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras o acciones,

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, o que deben ser considerados para cada una de las fases del proyecto.

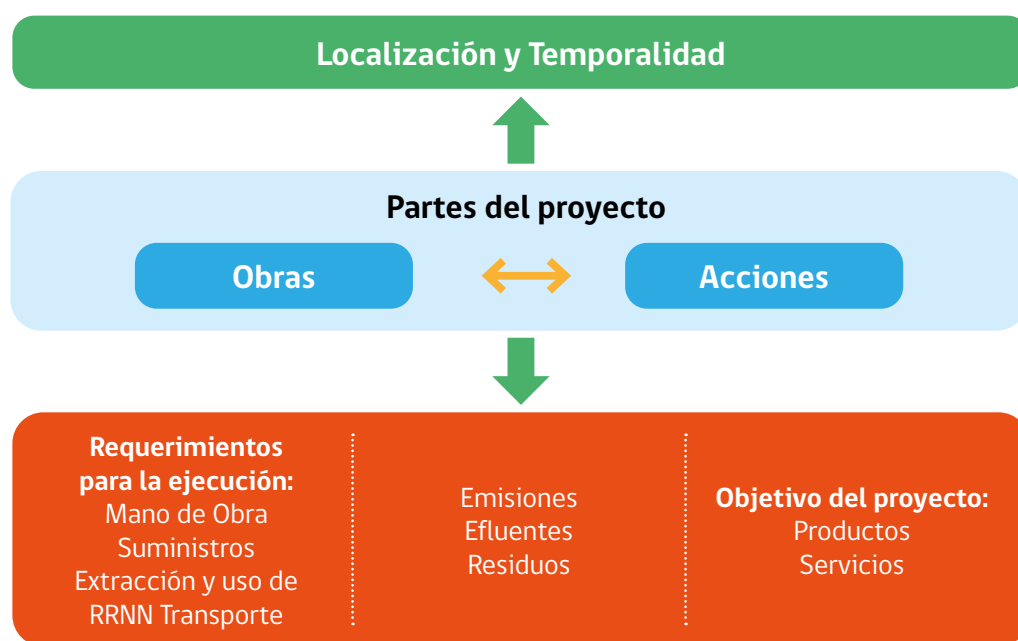


FIGURA 14. Factores que determinan los impactos ambientales de un proyecto

Fuente: elaboración propia

En el caso de proyectos mineros de petróleo y gas es posible mencionar los siguientes ejemplos:

— Las acciones denominadas “Acondicionamiento de terreno” y “Apertura de zanja” descritas en los [numerales 3.2.1 letra a.](#) y [5.2.1 letra a.](#) respectivamente, requieren 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.

— Las acciones denominadas “Perforación de pozo” y “Preparación del fluido de fracturación”, descritas en los [numerales 3.2.2 letra b. y 4.2.2 letra c.](#) respectivamente, requieren 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. 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.

Una vez identificados los impactos ambientales y sus interacciones con los objetos de protección se deben 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, considerando en todo momento lo referido en los artículos 5° al 10 del Reglamento del SEIA. Adicionalmente, para este análisis 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).

A continuación, se presentan los principales factores generadores de impactos para los proyectos de perforación de pozos, fracturación hidráulica, líneas de flujo y centrales de flujo, así como también los correspondientes impactos ambientales más frecuentes. Los impactos identificados **son solo indicativos**, siendo responsabilidad del titular identificar todos los impactos ambientales que su proyecto genera, atendiendo sus características particulares y el área de emplazamiento.

## 7.1 Perforación de pozos

**TABLA 1.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en proyectos de perforación de pozos

FACTOR GENERADOR DE IMPACTO		IMPACTOS AMBIENTALES
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Acondicionamiento de terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto, incluyendo caminos.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, entre otros) y de gases desde maquinaria como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NOx).</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>Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (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>
	<p>Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo.</p> <p>Movimiento de tierra.</p>	<p>Suelo<sup>55</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo y su capacidad para sustentar biodiversidad.</li> <li>○ Compactación de suelo.</li> <li>○ Activación de procesos erosivos o 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>

55 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 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). Adicionalmente, se hace presente que el o los impactos sobre el suelo pueden ocasionar impactos en otro (s) elemento (s) del medio ambiente, materia que se aborda en el capítulo 3 de la misma Guía ya citada.

		<p>Valor paisajístico<sup>56</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>
	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> </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>

56 Más detalles sobre los impactos ambientales en el valor paisajístico en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019a).

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>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>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.	Disposición de efluentes en:	<p>Aguas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas 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>Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie.</p>	<p>Alteración de las aguas superficiales.</p>	<p>Aguas superficiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cambios en las propiedades físicas del agua.</li> <li>◦ Cambios en el régimen de escurrimiento natural.</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>
<p>Transporte de insumos, residuos, equipos, maquinaria, y mano de obra.</p>	<p>Actividad de tránsito.</p>	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna por atropellos.</li> </ul>
	<p>Emisiones a la atmósfera.</p>	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases.</li> </ul>
	<p>Emisiones de ruido y vibración.</p>	<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>
Construcción y habilitación de partes y obras en la planchada.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases.</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 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>
FASE DE OPERACIÓN		
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Disposición de emisiones líquidas en agua y/o suelo.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos).</li> </ul>
Elaboración y manejo de lodo de perforación.	Extracción de agua.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disminución en la cantidad de agua en el sistema hídrico natural.</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 de agua disponible.</li> </ul>

		<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>◦ Disminución de agua disponible para actividades agropecuarias.</li> </ul>
Obras o instalaciones del proyecto	Operación del proyecto y sus instalaciones	<p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Artificialidad.</li> <li>◦ Intrusión visual.</li> <li>◦ Modificación de atributos estéticos.</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>
FASE DE CIERRE		
Restitución de las características del terreno en plataforma y sus caminos	Emisiones a la atmósfera	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aumento de la concentración ambiental de material particulado.</li> </ul>

## 7.2 Fracturación hidráulica

**TABLA 2.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que generan los proyectos de fracturación hidráulica

PARTES, OBRAS, ACCIONES, EMISIONES Y RESIDUOS		IMPACTOS AMBIENTALES
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Disposición de emisiones líquidas en agua o suelo.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos).</li> </ul>
Transporte de insumos, residuos, equipos, maquinaria, y mano de obra.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO<sub>2</sub>, u otros)</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El ruido y vibración percibidos por las personas pertenecientes a grupos humanos pueden alterar los quehaceres cotidianos, afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento del nivel de ruido y vibración puede ocasionar perturbación en la fauna.</li> </ul>



	Tránsito de vehículos, camiones u otros.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>◦ Disminución de la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>
FASE DE OPERACIÓN		
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Disposición de emisiones líquidas en agua y/o suelo.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos).</li> </ul>
Elaboración y manejo del fluido de fracturación.	Extracción de agua.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Disminución en la cantidad de agua en el sistema hídrico natural.</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 de agua disponible.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Disminución de agua de bebida disponible.</li> <li>◦ Disminución de agua disponible para actividades agropecuarias.</li> </ul>
Obras o instalaciones del proyecto.	Operación del proyecto y sus instalaciones.	<p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Artificialidad.</li> <li>◦ Intrusión visual.</li> <li>◦ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul>

FASE DE CIERRE		
Transporte de insumos, residuos, equipos, maquinaria, y mano de obra.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO<sub>2</sub>, u otros)</li> </ul>
	Tránsito de vehículos, camiones u otros.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>○ Disminución de la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>

## 7.3 Líneas de flujo

**TABLA 3.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en proyectos de líneas de flujo

PARTES, OBRAS, ACCIONES, EMISIONES Y RESIDUOS		IMPACTOS AMBIENTALES
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Apertura de zanjas.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros).</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perturbación en la fauna.</li> </ul> <p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El ruido y vibración percibidas por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos, afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social.</li> </ul>
	<p>Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo.</p> <p>Movimiento de tierra.</p>	<p>Suelo<sup>57</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de suelo.</li> <li>○ Compactación de suelo.</li> <li>○ Activación de procesos erosivos o erosión del suelo.</li> </ul>

57 La evaluación del 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 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 (SEA, 2015). Adicionalmente, se hace presente que el o los impactos sobre el suelo pueden ocasionar impactos en otro (s) elemento (s) del medio ambiente, materia que se aborda en el capítulo 3 de la misma Guía ya citada.

	Corta de flora y vegetación.	<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> <li>○ Modificación o pérdida de hábitat para la flora.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de individuos o ejemplares de una población.</li> <li>○ Perturbación de la fauna.</li> <li>○ Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre.</li> </ul> <p>Valor paisajístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pérdida de atributos biofísicos del paisaje<sup>58</sup>.</li> </ul>
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Disposición de emisiones líquidas en agua y/o suelo.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos).</li> </ul>
Transporte de insumos, residuos, equipos, maquinaria, y mano de obra.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO<sub>2</sub>, u otros)</li> </ul>

58 Más detalles sobre los impactos ambientales en el valor paisajísticos en la Guía de Evaluación del Valor Paisajístico (SEA, 2019).

	Emisiones de ruido y vibración.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"><li>El ruido y vibración percibidos por las personas pertenecientes a grupos humanos pueden alterar los quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social.</li></ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aumento del nivel de ruido y vibración puede ocasionar perturbación en la fauna.</li></ul>
	Tránsito de vehículos, camiones u otros.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li><li>Disminución de la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li></ul>
Cierre de zanjas.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros).</li></ul>
FASE DE OPERACIÓN		
Apertura y cierre de zanjas por mantención.	Ídem a impactos identificados para la misma acción en fase de construcción.	
FASE DE CIERRE		
Apertura y cierre de zanjas para sellado de líneas al inicio y final de estas.	Ídem a impactos identificados para la misma acción en fase de construcción.	

## 7.4 Centrales de flujo

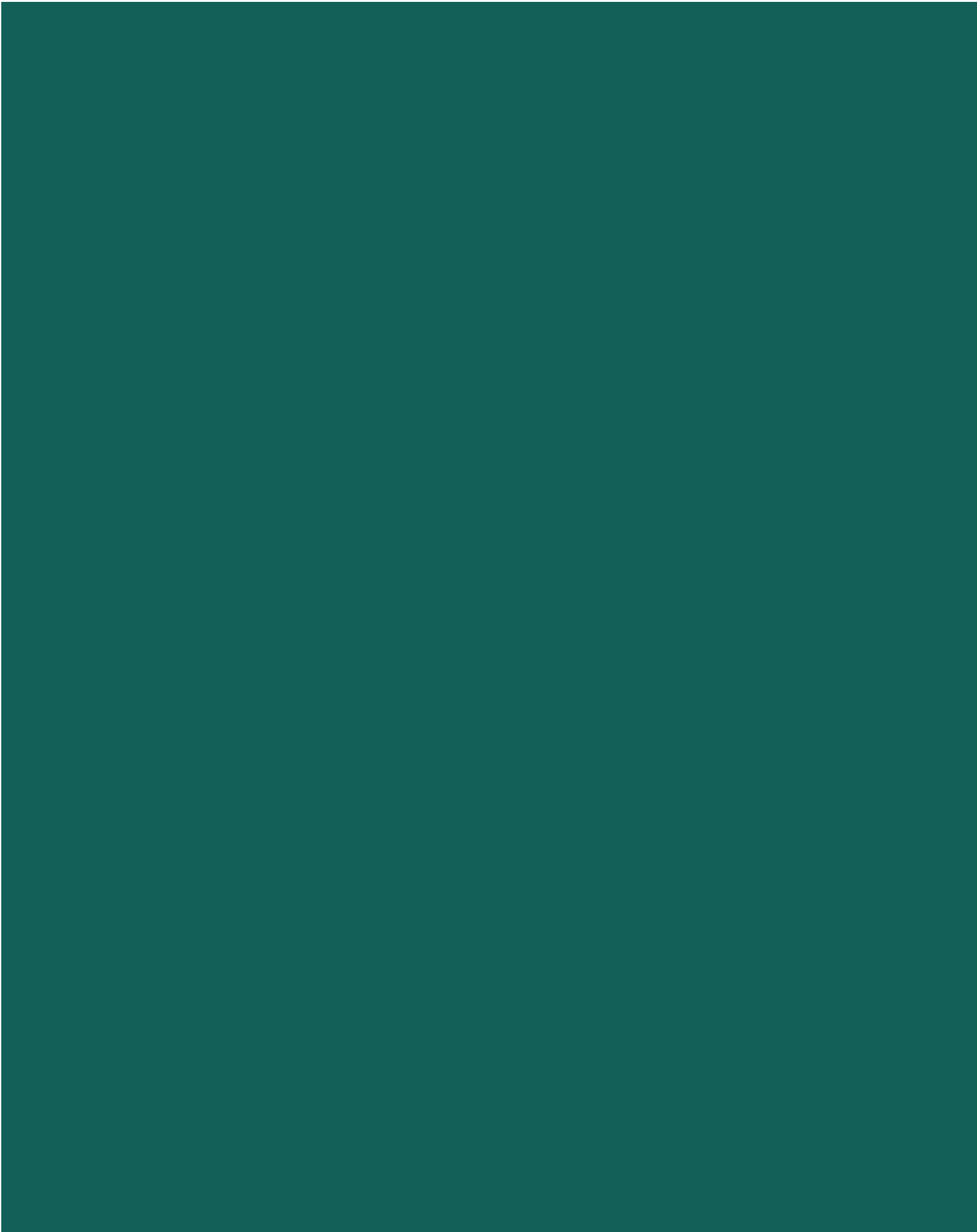
**TABLA 4.** Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en proyectos de centrales de flujo

PARTES, OBRAS, ACCIONES, EMISIONES Y RESIDUOS		IMPACTOS AMBIENTALES
FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.	Disposición de emisiones líquidas en agua y/o suelo.	<p>Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.</li> </ul> <p>Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos).</li> </ul>
Transporte de insumos, residuos, equipos, maquinaria, y mano de obra.	Emisiones a la atmósfera.	<p>Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO<sub>2</sub>, u otros)</li> </ul>
	Emisiones de ruido y vibración.	<p>SVCGH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El ruido y vibración percibidos por las personas pertenecientes a grupos humanos pueden alterar los quehaceres cotidianos, afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social.</li> </ul> <p>Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumento del nivel de ruido y vibración puede ocasionar perturbación en la fauna.</li> </ul>

	Tránsito de vehículos, camiones u otros.	SVCHG <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Obstrucción o restricción a la libre circulación.</li> <li>◦ Disminución de la conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento.</li> </ul>
Construcción y/o habilitación de partes y obras en la planchada.	Construcción de partes y obras.	Valor paisajístico <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Artificialidad.</li> <li>◦ Intrusión visual.</li> <li>◦ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul>
FASE DE OPERACIÓN		
Obras o instalaciones del proyecto.	Operación del proyecto y sus instalaciones.	Valor paisajístico <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Artificialidad.</li> <li>◦ Intrusión visual.</li> <li>◦ Modificación de atributos estéticos.</li> </ul>
FASE DE CIERRE		
Restitución de las características del terreno en plataforma y sus caminos.	Emisiones a la atmósfera.	Aire <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aumento de la concentración ambiental de material particulado.</li> </ul>







## 8. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

## 8. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

### 8.1 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>59</sup> y una DIA<sup>60</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, atinentes 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. 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.

59 Ref. letra l) del artículo 18 del Reglamento del SEIA.

60 Ref. letra c) del artículo 19 del Reglamento del SEIA.

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 el caso de incumplimiento. Se hace presente que de acuerdo con el artículo 16 letra b) de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, dicho Servicio establece anualmente programas 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 desarrollo minero de petróleo y gas y el transporte de sus productos por ductos, 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. 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.
- Materia regulada: la materia que regula la norma ordenada en consideración a las partes, obras, acciones y los factores generadores de impacto del proyecto.
- 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.

- Justificación de 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 los proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas y el transporte de sus productos por ductos, 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 determinadas disposiciones establecidas en los Planes de Prevención y/o Descontaminación o en Instrumentos de Planificación Territorial. De este modo, es responsabilidad del titular identificar las normas ambientales aplicables a las particularidades de cada proyecto.

## 8.2 Normas específicas de la explotación y transporte de petróleo y gas

### 8.2.1 DS N°132 de 2002

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°132, de 2002, del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: seguridad en faenas mineras.
- Justificación de su aplicación: faenas mineras que impliquen riesgo para las personas y/o el medio ambiente.
- Forma de cumplimiento: las empresas mineras que posean faenas destinadas a prospección o explotación de hidrocarburos líquidos o gaseosos deben elaborar un reglamento interno de seguridad, el que debe ser revisado y aprobado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (artículo 313).

El mencionado reglamento interno de seguridad debe contener lo siguiente:

- a.** Prospecciones de superficie y subterráneas, terrestre y marina.
- b.** Perforación de pozos terrestres o costa afuera.
- c.** Motores, equipos e instalaciones eléctricas.
- d.** Delimitación de zonas peligrosas.
- e.** Sistemas de alumbrado.
- f.** Uso de material explosivo.

- g.** Sistema de seguridad de instalaciones.
- h.** Detectores de gas.
- i.** Elementos de protección personal.
- j.** Primeros auxilios.
- k.** Prevención y control de incendios.
- l.** Procedimientos en casos de emergencias. Código de señales.
- m.** Manual de procedimientos de evacuaciones terrestres o de plataformas de perforación, en casos de tormenta, incendios o de erupciones.

### 8.2.2 DS N°160 de 2008

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que Aprueba Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de Aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos.
- Justificación de su aplicación: Cuando dentro de las obras y actividades del proyecto se contemple el manejo de combustibles líquidos.

— Forma de cumplimiento: las instalaciones deben contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgo (artículo 26), un Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos (artículo 27) y un Plan de Emergencia y Accidentes (artículo 31).

En cuanto a los aspectos de diseño se estipula que las áreas de las instalaciones de combustible líquido utilizadas por los equipos y componentes que conforman dichas instalaciones, incluida la distancia de seguridad a éstos, entre otros, tanques, bombas, tuberías y dispensadores o surtidores no deben ser cruzadas por canalizaciones de redes de agua potable o alcantarillado, de distribución eléctrica de cualquier tensión o intensidad, sean aéreas o subterráneas (artículo 31).

Se debe cumplir con las disposiciones de diseño, construcción, instalación, certificación, mantenimiento e inspección de recipientes con capacidad superior a 227 litros destinados al almacenamiento de combustible líquido (artículo 44). Los tanques instalados sobre la superficie deben considerar las distancias de seguridad entre éstos y otras construcciones y según tipo de combustibles que almacenen (artículo 64).

Todo tanque debe estar clara y visiblemente identificado mediante un rótulo, placa o pintado y la placa de un material compatible con el del tanque, con un sistema de sujeción firme, con el propósito que permanezca durante su vida útil (artículo 93).

Los combustibles líquidos Clase I y II deben ser almacenados en envases certificados o en tanques enterrados o de superficie ubicados fuera de edificios (artículo 141). Por su parte, los combustibles líquidos de Clase III deben ser almacenados en tanques sobre superficie o enterrados, dentro o fuera de edificios, o en envases herméticos, resistentes a presiones y golpes (artículo 142).

Los camiones-tanques deben llevar letreros visibles que indiquen el combustible líquido transportado, ubicado en la correspondiente válvula de descarga (artículo 193). Además, deben llevar letreros visibles con la identificación de la empresa transportista, y la información necesaria para la comunicación con ésta en casos de emergencia o accidentes (artículo 194). Asimismo, deben llevar el etiquetado y rotulado correspondiente, indicado en la NCh 2190. Of 2003, Transporte de sustancias peligrosas - Distintivos para identificación de riesgos, sus modificaciones o la disposición que la reemplace y el correspondiente número de identificación de Naciones Unidas (NU) (artículo 196).

Por último, en relación con el transporte por oleoductos, las obras proyectadas deben ser instaladas bajo tierra. Solo en casos especiales, debidamente justificados, y con la autorización expresa de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, se construyen sobre superficie (artículo 209).

Las tuberías instaladas bajo tierra, diseñadas para transportar el combustible líquido y/o gas licuado de petróleo tendrán la profundidad mínima de enterramiento que está indicada en la Tabla XX del artículo 220 del Reglamento. Esta profundidad deberá mantenerse durante la vida útil del oleoducto.

Las instalaciones de combustibles líquidos cuyo volumen total de almacenamiento sea inferior a 1.100 litros no requerirán ser inscritas; no obstante, deberán cumplir con las disposiciones en materia de seguridad que se indican (artículo 300).

## 8.3 Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos

### 8.3.1 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: reciclaje y valoración de residuos.

— Justificación de su aplicación: generación de residuos proveniente de productos prioritarios (artículo 10), tales como aceites lubricantes, unidades eléctricas importadas.

— Forma de Cumplimiento: en el 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 de Emisiones de Transferencia de Contaminantes (RETC).

### 8.3.2 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.

— Justificación de 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 cualquier 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).

### 8.3.3 DL N° 3.557 de 1980

— Identificación de la norma: Decreto Ley N° 3.557, de 1980, Establece disposiciones Sobre Protección Agrícola.

— Ámbito de aplicación: nacional.

— Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.

— Materia regulada: emisiones, residuos, sustancias peligrosas.

- Justificación de su aplicación: la generación o uso de productos y/o residuos susceptibles de contaminar el suelo.
- Forma de cumplimiento: los proyectos que consideren la manipulación de productos y/o residuos susceptibles de contaminar la agricultura, deben adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación (artículo 11).

### 8.3.4 D N°1 de 2013

- Identificación de la norma: Decreto N°1 de 2013, Ministerio de 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 y emisiones.
- Justificación de 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 en el sistema de Ventanilla Única del RETC (<http://vu.mma.gob.cl>).

### 8.3.5 DS N°38 de 2011

- 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.
- Justificación de 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 pueden exceder los valores indicados en la Tabla N°1 del artículo, que se reproduce a continuación:

**TABLA 5.** 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 le corresponde 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 el caso de presentarse dudas respecto de la zonificación asignada al área de emplazamiento del receptor en el respectivo



Instrumento de Planificación Territorial, corresponde 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 4º de la Ley General de Urbanismo Construcciones (artículo 8º). Independientemente de lo cual, se pueden emplear los mapas en formato KMZ con la homologación de zonas disponibles en la página web de la SMA<sup>61</sup>.

Para zonas rurales se aplica 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 5 citada. Este criterio aplica tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada (artículo 9º).

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, acompañadas de un informe técnico según formato y contenidos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (letra d, artículo 15) así como La presentación del 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 y su área de influencia, los potenciales receptores de ruido, los accidentes geográficos, los puntos de medición, la ubicación de pantallas acústicas u otras medidas de control de ruido.

### 8.3.6 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.
- Justificación de su aplicación: manejo de sustancias peligrosas, normalmente almacenadas en instalación acondicionada para tales fines.
- Forma de cumplimiento: las sustancias peligrosas se deben almacenar en los lugares especiales de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según lo establecido en la NCh 382 Of. 2013, o la que la reemplace (artículo 8º) y estar

61 <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>.

contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XII, excepto las que se almacenen a granel (artículo 9°).

Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso de que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones (artículo 5°).

Podrán almacenarse sustancias peligrosas envasadas sobre el piso o en estanterías de material liso no absorbente, en instalaciones que no estén destinadas al almacenamiento o que no constituyan una bodega, cuando su cantidad total no sea superior a 600 kg o l (artículo 19).

### 8.3.7 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.
- Justificación de su aplicación: el transporte de materiales capaces de escurrir o generar polvo.
- Forma de cumplimiento: se deben adoptar medidas y acciones 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°).

### 8.3.8 DS N°144 de 1961

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°144, de 1961, del Ministerio de Salud, que 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.
- Justificación de 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 1°). Se debe asegurar que todo vehículo motorizado no despidan humo visible por su tubo de escape (artículo 7°).

### 8.3.9 DS N°148 de 2003

- 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.

- Justificación de su aplicación: la generación, almacenamiento, transporte y/o eliminación de residuos peligrosos como: guapes, guantes, y suelos contaminados con sustancias químicas.
- Forma de cumplimiento: los residuos peligrosos deben identificarse y etiquetarse de acuerdo con la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace. Esta obligación es exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación (artículo 4°).

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 6°).

Para realizar el transporte de los residuos el titular debe exigir 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 8°).

En el 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 debe contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria (artículo 25).

El almacenamiento de los residuos peligrosos debe efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el Título IV del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (artículos 29 al 35).

Particularmente, todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación, a menos que este se encuentre incluido en la autorización sanitaria de la actividad principal. El diseño, la construcción,

ampliación y/o modificación de todo sitio que implique almacenamiento de dos o más residuos peligrosos incompatibles o que contemple el almacenamiento de 12 o más kilogramos de residuos tóxicos agudos o 12 o más toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad, deberá contar con un proyecto previamente aprobado por la Autoridad Sanitaria. Este proyecto de ingeniería deberá ser elaborado por un profesional idóneo (artículo 29).

El transporte de los residuos peligrosos debe 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 incluye de manera expresa las respectivas instalaciones para la operación del sistema, es 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>62</sup> es el 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 el caso de transportar residuos peligrosos se debe implementar el listado de incompatibilidades (artículo 87).

### 8.3.10 DS N°594 de 1999

- 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, emisiones, sustancias peligrosas y agua potable.
- Justificación de su aplicación: la generación de residuos industriales tales como neumáticos. La generación de aguas servidas. El almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Forma de cumplimiento: se debe respetar la prohibición de vaciar a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias que tengan características de peligrosidad (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).

La acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria (artículo 18).

En el caso de realizar el tratamiento o disposición final 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 todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la Autoridad Sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos (artículo 20).

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 almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores. Todo lo referente al almacenamiento de sustancias peligrosas se regirá por lo dispuesto en el Decreto Supremo N°

62 El titular del proyecto debe informar 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.

78, de 2009 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Los estanques de almacenamiento de combustibles líquidos deberán cumplir las exigencias dispuestas en el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el

Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos (artículo 42).

## 8.4 Normas relacionadas con componentes ambientales

### 8.4.1 Ley N°4.601 de 1929

- Identificación de la norma: Ley N°4.601, Establece las Disposiciones por las cuales se regirá la caza en el Territorio de la República<sup>63</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, operación y cierre.
- Materia regulada: fauna.
- Justificación de 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 N°4.601 y 4° del Reglamento de la Ley de Caza, susceptible de ser afectada 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, 4° y 9°

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).

### 8.4.2 Ley N°17.288 de 1970

- Identificación de la norma: Ley N°17.288 de 1970, Legisla sobre Monumentos Nacionales y el Decreto Supremo N°484, de 1990, del Ministerio de Educación Reglamento de la Ley N°17288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: patrimonio cultural.
- Justificación de su aplicación: la realización de excavaciones, construcción de caminos u otras obras que pudieran afectar monumentos nacionales.

63 El texto de la Ley N°4.601 fue sustituido por la Ley N° 19.473.

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 al Gobernador de la Provincia (artículo 26 de la Ley), dando aviso al Consejo de Monumentos Nacionales<sup>64</sup>. En el caso de ser necesario llevar a cabo las operaciones de salvataje, estas solamente pueden efectuarse por las personas identificadas en el artículo 20 del Reglamento, las que además debe informar al Consejo 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 este descubrimiento, con el objetivo de que se arbitren las medidas que este organismo estime necesarias (artículo 20 del Reglamento).

### 8.4.3 Ley N°18.378 de 1984

- Identificación de la noma: Ley N°18.378, Deroga la Ley N°15.020 y el Decreto con Fuerza de Ley N°R.R.A. 26, de 1963 y establece Sanciones que señala.
- Ámbito de aplicación: regional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: vegetación y flora.
- Justificación de su aplicación: la intervención de árboles y arbustos aislados ubicados en lugares específicos del territorio, identificados según

decretos dictados en conformidad con esta Ley.

- Forma de cumplimiento: se debe cumplir con la forma y condiciones que la autoridad competente determine, es decir, la prohibición de cortar árboles situados hasta a cien metros de las carreteras públicas y de las orillas de ríos y lagos que sean bienes nacionales de uso público, como también, en quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, cuando así lo requiera la conservación de la riqueza turística (artículo 4°)

### 8.4.4 Ley N°20.283 de 2008

- Identificación de la noma: Ley N°20.283, Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y Decreto Supremo N°93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Subsecretaría de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Decreto Supremo N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: flora terrestre.
- Justificación de 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.

64 Esta competencia recaerá en el Consejo de Monumentos Nacionales hasta la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

— Forma de cumplimiento: toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que se encuentre, debe hacerse previo a un plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (artículo 5°). La corta de bosques nativos debe ser realizada de acuerdo con las normas que se establecen en el Título III, sin perjuicio de aquellas 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). 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. 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).

#### 8.4.5 DFL N°1.122 de 1981

- Identificación de la norma: Decreto con Fuerza de Ley N°1122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: agua.
- Justificación de su aplicación: la construcción de obras que intervengan cauces y el aprovechamiento de aguas.
- Forma de cumplimiento: 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 establecido por la DGA (artículo 129 bis 1).







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>65</sup>:** formación geológica permeable, susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella.

**Agua de formación<sup>66</sup>:** agua retenida en los intersticios de una roca sedimentaria en la época en que ésta se formó.

**Aguas subterráneas:** aquellas aguas continentales que están emplazadas bajo la superficie del suelo, en movimiento o almacenadas.

**Aguas superficiales<sup>67</sup>:** aquellas aguas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas.

**Almacenamiento<sup>68</sup> (de residuos):** acumulación de residuos en un lugar específico por un tiempo determinado.

**Área de influencia<sup>69</sup>:** área de influencia como el 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 N°19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

**Atributos:** son las cualidades o propiedades de un determinado componente ambiental o de un elemento del medio ambiente.

**Baterías:** estanques de separación de fluidos líquidos provenientes de pozos, en particular separando aguas de formación de hidrocarburos. Pueden usarse temporalmente para almacenamiento.

---

65 Ref. numeral 2 del artículo 4° del Decreto Supremo N°46, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

66 Ref. Organización Metereológica Mundial, 2012. Glosario Hidrológico Internacional.

67 Ref. artículo 2° del Decreto con Fuerza de Ley N°1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia

68 Ref. numeral 1 del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

69 Ref. literal a) del artículo 2° del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA

**Central de flujo:** instalación industrial que tiene como objetivo la separación primaria de hidrocarburos y deshidratación del gas.

**Contratos Especiales de Operación (CEOP):** contrato celebrado entre el Estado de Chile y un titular, el cual define un área para la exploración y explotación de petróleo y gas en Chile. A esta área se le denomina bloque.

**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 la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA, exceptuando la letra e.11).

**Cutting:** recortes de roca que se generan durante la perforación del pozo.

**Declaración de Impacto Ambiental<sup>70</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:** tubería que cumple la función de transportar fluidos.

**Efluentes<sup>71</sup>:** son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, a un cuerpo receptor o elemento del medio ambiente.

**Eliminación<sup>72</sup> (del residuo):** todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas.

**Emisión<sup>73</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>74</sup>:** Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno.

---

70 Ref. literal f) del artículo 2° de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

71 Ref. numeral 3.10, del Decreto Supremo N°90, 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

72 Ref. numeral 8 del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

73 Ref. literal d) del artículo 2°, letra d, Decreto Supremo N°40, 2012, del Ministerio del Medio Ambiente

74 Ref. Real Academia Española, de 2020.

**Estudio de Impacto Ambiental<sup>75</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.

**Evaluación de Impacto Ambiental<sup>76</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.

**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.

**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.

**Flow back:** fluido que regresa a la superficie luego de realizar una fracturación hidráulica.

**Fluido de fracturación:** fluido que se inyecta en una formación geológica para provocar su fractura y sostener los canales generados abiertos mientras se explotan hidrocarburos de un pozo.

**Fosa de recortes de roca y lodos:** socavón impermeabilizado en el cual se reciben los recortes de roca y el lodo de perforación al realizar la perforación de un pozo.

**Fracturación hidráulica de pozos:** técnica utilizada para fracturar o trizar la formación geológica de un yacimiento de hidrocarburos, creando con ello nuevos canales de flujo del producto hacia un pozo, o bien conectando canales de flujo ya existentes, con lo cual se consigue aumentar la productividad. Para referirse a esta acción también se utiliza el concepto de “estimulación hidráulica”.

**Fosa de antorcha:** Socavón de altos pretiles donde se quema el gas generado por el pozo cuando este no tiene un fin comercial o se requiere liberar presión del pozo.

**Fuente emisora de ruido<sup>77</sup>:** toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad.

---

75 Ref. literal i) del artículo 2º de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

76 Ref. literal j) del artículo 2º, de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

77 Ref. numeral 13) del artículo 6º, Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

**Impacto ambiental<sup>78</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.

**Línea de flujo:** tubería utilizada para conducir uno o más fluidos entre diferentes instalaciones de hidrocarburos.

**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.

**Lodo de perforación:** mezcla de arcillas, agua y productos químicos, utilizada en las operaciones de perforación para lubricar y enfriar el trépano, elevar los recortes de roca generados hasta la superficie, evitar el colapso de las paredes del pozo, confinar los posibles acuíferos y mantener bajo control el flujo ascendente del petróleo y/o gas. Es circulado en forma continua hacia abajo por la tubería de perforación y hacia arriba hasta la superficie por el espacio entre la tubería de perforación y la pared del pozo (espacio anular).

**Manejo<sup>79</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>80</sup>:** el Sistema global constituido por elementos naturales y 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.

**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.

78 Ref. literal k) del artículo 2° de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

79 Ref. numeral 13) del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

80 Ref. literal ll) del artículo 2° de la Ley N°19.300, de 1994, del Ministerio del Medio Ambiente

**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.

**Perforación de un pozo:** suceso comprendido por el conjunto de actividades asociadas a la perforación de un pozo, incluyendo la construcción de la planchada, caminos, construcción de fosa de lodo y fosa de antorcha y otras actividades relacionadas.

**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.

**Residuo<sup>81</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>82</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 alguna de las características de peligrosidad como son: toxicidad (aguda, crónica, extrínseca), inflamabilidad, reactividad, corrosividad.

**Residuo peligroso<sup>83</sup> (respel):** residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/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.

**Residuos sólidos asimilables<sup>84</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.

---

81 Ref. numeral 25) del artículo 3º de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

82 Ref. artículo 18, del Decreto 594, de 1999, del Ministerio de Salud

83 Ref. artículo 3º, del Decreto 148 de 2003, del Ministerio de Salud

84 Ref. artículo 4º del Decreto 189, del 2005, del Ministerio de Salud

**Residuos sólidos domiciliarios<sup>85</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>86</sup>:** acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, sin involucrar un proceso productivo.

**Roca reservorio:** roca porosa y de alta permeabilidad donde se encuentra petróleo y/o gas, diseminado en el espacio poral, o entre los poros.

**Suministro o insumo básico:** materiales de cualquier clase, empleados en la producción de un servicio o producto.

**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.

**Transporte de hidrocarburos a través de oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros:** corresponde al transporte de hidrocarburos por tuberías, cuyo flujo se controla a través de una instalación de superficie o central de flujo. En general, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, los ductos se utilizan para el transporte de gas, siendo instalados de modo subterráneo.

**Tratamiento<sup>87</sup> (de residuos):** operaciones de valorización y eliminación de residuos.

**Valorización<sup>88</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.

**Yacimientos:** depósitos bajo la corteza terrestre donde están acumulados minerales como petróleo y/o gas.

---

85 Ref. artículo 4° del Decreto 189, del 2005, del Ministerio de Salud

86 Ref. numeral 26) del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

87 Ref. numeral 29) del artículo 3° de la Ley N°20.920, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente

88 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	Sección, Numeral, Literal de la Guía
121	Permiso para la ejecución de labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales	3.2.1 a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma
122	Permiso para ejecutar labores mineras en covaderas o en lugares que hayan sido declarados de interés histórico	3.2.1 a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma
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	3.1 o. Sistema de tratamiento de aguas servidas
132	Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico	3.2.1 a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma
137	Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera	3.2.3 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	3.1 o. Sistema de tratamiento de aguas servidas

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	3.3.6 b. Efluentes
140	Permiso para la construcción, (...) tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, (...) disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase	3.1 n. Instalaciones para el almacenamiento de residuos
142	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.	3.1 n. Instalaciones para el almacenamiento de residuos
143	El permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos, (...)	3.3.7 b. Residuos peligrosos
148	Permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos (...)	3.2.1 a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma  3.3.5 Extracción de recursos naturales
153	Permiso para la corta de árboles y/o arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección.	3.2.1 a. Acondicionamiento de terreno y construcción de plataforma  3.3.5 Extracción de recursos naturales

155	Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas	<p>3.1 a. Caminos de acceso</p> <p>3.1 e. Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie</p> <p>3.2.1 Construcción, habilitación y mantenimiento de caminos</p> <p>5.2.1 b. Cruce de cauces</p>
156	Permiso para efectuar modificaciones de cauce	<p>3.1 a. Caminos de acceso</p> <p>3.2.1 Construcción, habilitación y mantenimiento de caminos</p> <p>5.2.1 b. Cruce de cauces</p>
157	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales	<p>3.1 a. Caminos de acceso</p> <p>3.1 e. Obras para el manejo y disposición del agua de escorrentía de superficie</p> <p>3.2.1 Construcción, habilitación y mantenimiento de caminos</p> <p>5.2.1 b. Cruce de cauces</p>

## ANEXO 3

### Bibliografía citada

- Comisión Nacional de Medio Ambiente 2005. Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.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 la Biblioteca del Congreso Nacional, sitio web [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente 2012. Decreto Supremo N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en la Biblioteca del Congreso Nacional, sitio web [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio del Medio Ambiente. 2016. Ley N°20920, Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.
- 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 la Biblioteca del Congreso Nacional, 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 la Biblioteca del Congreso Nacional, sitio web, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl).
- Ministerio de Salud 2005a. Resolución Exenta N°292, que Fija Las Metodologías de Caracterización 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. 2005b. Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N°19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Disponible en la Biblioteca del Congreso Nacional, 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).
- 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 la Construcción de Ciertas Obras Hidráulicas. 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 para Efectuar Modificaciones de Cauce. 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 Obras de Regularización y Defensa de Cauces Naturales. 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. Disponible en el Centro de Documentación de su sitio web, [www.sea.gob.cl](http://www.sea.gob.cl).
- Servicio de Evaluación Ambiental 2015. Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire. 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 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 2019. 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).

### **Bibliografía recomendada para Planes de Intervención de la Cubierta Vegetal**

- Gastó, J. 1979. Sistema de clasificación de pastizales de Sudamérica. Sistemas en agricultura. IISA.9. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.
- Gastó, J. Cosío, F., Panario, D. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Editorial REPAAN. Quito. Ecuador.

- Gobierno Regional de Magallanes y la Antártica Chilena y Servicio Agrícola Ganadero. 2004. El pastizal de Magallanes. Guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinación de tendencia. Proyecto FNDR. Punta Arenas. Chile.
- Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena y Servicio Agrícola Ganadero. 2004. Manual de Terreno. Identificación de especies en pastizales de la XII región. Punta Arenas. Chile.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2015. Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA.





