Servicio de Evaluación Ambiental

Gobierno de Chile

Servicio de Evaluación Ambiental

ARTÍCULO 11 DE LA LEY N°19.300

GUÍA DE EVALUACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

GUÍA DE EVALUACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental

Diseño y diagramación: Servicio de Evaluación Ambiental

Segunda edición

2022

Si desea presentar alguna consulta, comentario o sugerencia respecto del documento, por favor escribir al siguiente correo comentarios.documentos@sea.gob.cl

GUÍA DE EVALUACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Gobierno de Chile

gob.cl

La segunda edición de la **Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables** ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo con la colaboración de los demás departamentos de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, División Jurídica y Departamento de Comunicaciones.

Agradecemos a todas las personas que con su revisión y aportes hicieron posible esta publicación, especialmente a los y las profesionales del Servicio de Evaluación Ambiental.

PRESENTACIÓN

Dando cumplimiento a un mandato legal[1], el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se encuentra uniformando los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades, entre otros, mediante la elaboración de guías.

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

La elaboración de la segunda edición de esta Guía se complementa con la primera en función a precisar alcances respecto a los criterios desarrollados para la evaluación de la generación o presencia de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, identificados en el proceso de revisión de la primera edición de esta Guía publicada en el año 2015.

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

Dirección Ejecutiva

Servicio de Evaluación Ambiental

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

ÍNDICE

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

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

AI	Área(s) de Influencia
APF	Aptitud Preferentemente Forestal
DGA	Dirección General de Aguas
DIA	Declaración(es) de Impacto Ambiental
ECC	Efectos, Características o Circunstancias
EIA	Estudio(s) de Impacto Ambiental
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
Oaeca	Órgano(s) de la Administración del Estado con Competencia Ambiental
OP	Objeto(s) de Protección
PAS	Permiso(s) Ambiental(es) Sectorial(es)
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

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[2]. Como tal, debe contemplar mecanismos a través de los cuales se predicen los impactos en el área de influencia (AI) 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 (En adelante, Ley N°19.300), establece que dicho procedimiento está a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En términos generales, la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se basa en el análisis de las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad a ejecutarse o modificarse y cómo estas alteran los componentes o elementos del medio ambiente receptores de impactos que son considerados objetos de protección[3] para el SEIA. Tal ejercicio se realiza previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por lo tanto, se basa en una predicción de la evolución de los componentes ambientales en los escenarios sin y con proyecto.

El titular de un proyecto o actividad debe analizar si este se encuentra en el listado de tipologías susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deben presentarse al SEIA, según lo establecido en el artículo 10 de la Ley N°19.300 y artículo 3° del Reglamento del SEIA.

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

a. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

b. **Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.**

c. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

d. Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos,

2 Ref. artículo 2°, letra j), de la Ley N°19.300.

3 Más antecedentes en el documento Criterio de Evaluación en el SEIA: Objetos de protección, disponible en el Centro de Documentación del SEA, en su sitio *web*: www.sea.gob.cl.

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, el cual debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 de la Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del Reglamento del SEIA.

Por el contrario, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley N°19.300, si el proyecto o actividad no genera ninguno de los ECC antes señalados, se debe presentar una DIA, la que debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 bis de la Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 19 del Reglamento del SEIA.

En consecuencia, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento administrativo en que, a través de un EIA o una DIA, debe demostrarse que el proyecto o actividad cumple con las normas ambientales aplicables. Además, en el caso de un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los ECC que genera o presenta, mediante la definición e implementación de medidas de mitigación, reparación o compensación, 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, 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 (PAS) y calificar la pertinencia, efectividad e idoneidad de las medidas ambientales propuestas.

1.2 Naturaleza de la presente Guía

La presente Guía tiene por objetivos entregar: (1) lineamientos para la identificación de impactos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, y (2) lineamientos y criterios para la determinación de la existencia de efectos adversos significativos sobre dichos recursos naturales renovables, lo que da origen a la necesidad de presentar un EIA, en relación a la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, y el respectivo artículo 6° del Reglamento del SEIA.

Con el fin de contextualizar el alcance de la Guía, en la Figura 1 se ilustra el proceso de evaluación de impacto ambiental, indicando las materias que serán abordadas en el presente documento. Para su adecuada comprensión se precisa que:

a. La identificación de las partes, obras y acciones, incluida la generación de emisiones y residuos, forma parte de la descripción del proyecto, tanto en una DIA como en un EIA.

b. A partir de la descripción del proyecto es posible realizar una primera identificación de impactos[4], la que se complementa una vez conocida la descripción general o detallada del AI.

c. La predicción de impactos consiste en la identificación y estimación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente del AI, derivadas de la ejecución del proyecto o actividad. Para establecer si los impactos identificados son o no significativos[5] se requiere realizar la estimación del impacto, ya sea cualitativa o cuantitativa dependiendo del componente ambiental y la información disponible.

d. 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 impacto.

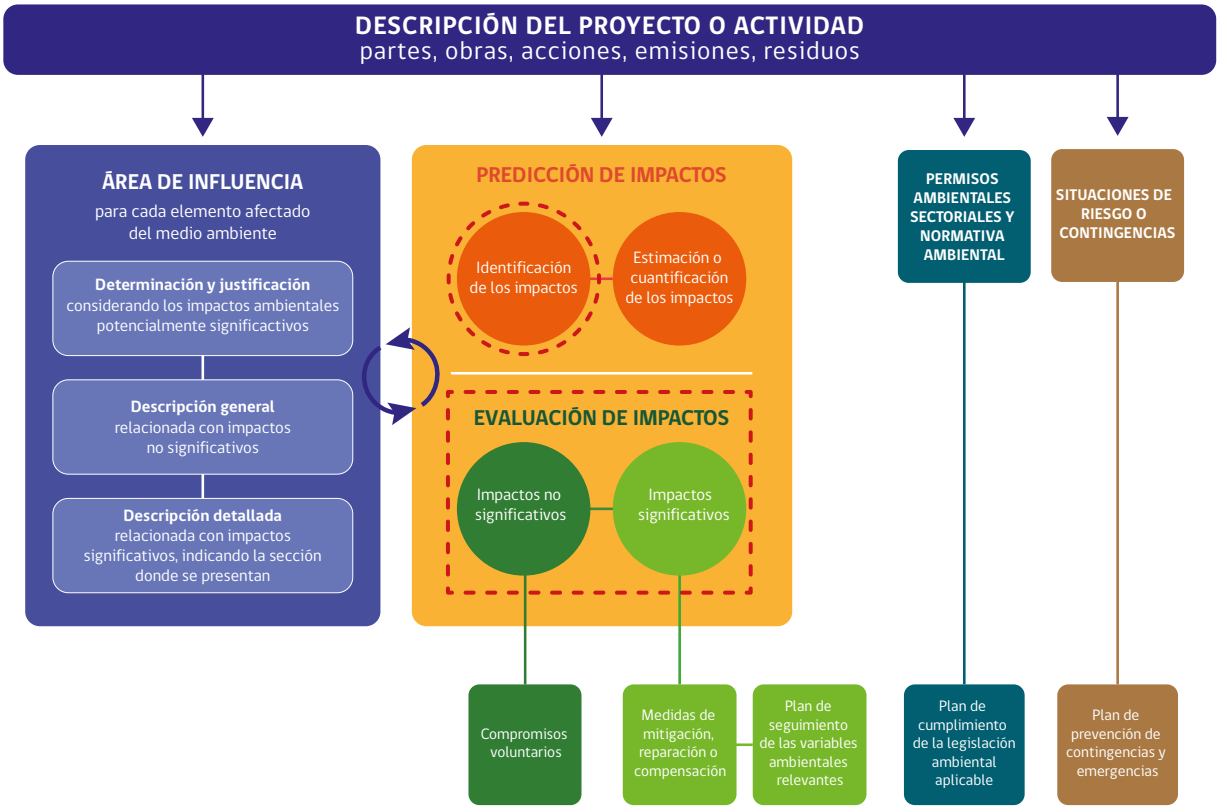

Figura 1. Alcances de esta Guía en el marco del proceso de evaluación ambiental

Fuente: elaboración propia

4 Impacto ambiental: la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada (Ref. artículo 2°, letra k), de la Ley N°19.300).

5 Los impactos ambientales serán significativos cuando 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 (Ref. artículo 2°, letra e), del Reglamento del SEIA).

Se hace presente que esta Guía no entrega metodologías sobre levantamiento de información para la descripción del área de influencia ni la estimación de impactos. Respecto a la evaluación de impacto es importante destacar la existencia de múltiples metodologías que permiten ponderar la significancia de los impactos ambientales, metodologías que tampoco se presentan en esta Guía; sin perjuicio de ello, los criterios y consideraciones que se presentan en este documento respecto a la evaluación de impacto deben ser integrados a cabalidad en las metodologías destinadas a evaluar la significancia de estos.

También es necesario señalar que, si bien esta Guía no hace mención específica a algas y hongos, los criterios generales sobre la ocurrencia de efectos adversos significativos que se presentan, así como las consideraciones específicas, son aplicables a este tipo de especies biológicas.

Por otra parte, existen recursos naturales renovables a los que se les ha asignado una valoración especial a través de su declaración como recurso protegido[6]. Por ejemplo, la especie arbórea Alerce (*Fitzroya cupressoides*), conífera, endémica de los bosques subantárticos sudamericanos, la cual se encuentra declarada Monumento Natural desde 1976. Sin perjuicio de la evaluación de impactos que se realice sobre estos recursos en el marco de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, lo cual es materia de esta Guía, por tratarse de un recurso protegido, la evaluación de impactos también debe hacerse en consideración a lo establecido en la letra d) del artículo 11 de la mencionada Ley N°19.300, materia que no se aborda en la presente Guía.

Asimismo, la evaluación de los impactos de un proyecto sobre el valor ambiental[7] del territorio está contemplado en el literal d) del artículo 11 de la Ley N°19.300, por lo que las consideraciones en relación con dicha evaluación no se abordan en esta Guía. Sin perjuicio de lo anterior, la afectación de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, presentes en dichos territorios sí debe ser evaluada en el marco de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, materia de la presente Guía.

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

Este documento se complementa con otras guías y documentos técnicos, tanto metodológicos como de criterios, que el SEA ha publicado y que en el futuro publique[8], las que se encuentran disponibles en el sitio *web* del Servicio, www.sea.gob.cl.

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley N°19.300, el Reglamento del SEIA y el Ordinario de la Dirección Ejecutiva del SEA N°151276, 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.

6 Se entenderá por recursos protegidos aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente, con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental (Ref. artículo 8° del Reglamento del SEIA).

7 Se entenderá que un territorio cuenta con valor ambiental cuando corresponda a un territorio con nula o baja intervención antrópica y provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad (Ref. artículo 8° del Reglamento del SEIA).

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

1.3 Concepto y relevancia de los recursos naturales renovables

La integridad y calidad de los recursos naturales forman parte del capital natural de toda nación y, en el caso particular de Chile, constituyen la base de su desarrollo económico y social (Figueroa & Calfucura, 2008).

Los recursos naturales constituyen un componente del medio ambiente de alta relevancia toda vez que su pérdida o degradación puede generar secuelas en las diversas actividades humanas, sean estas de índole social, cultural o económica. Esta relevancia es reconocida por la Ley N°19.300, que define recursos naturales como "*los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos*"[9].

De acuerdo con las Naciones Unidas, los recursos naturales renovables son aquellos que después de ser explotados pueden volver a sus niveles previos a través de procesos naturales de crecimiento o reposición[10]. Por su parte, la Norma de Calidad Secundaria de Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO_2)[11] define recursos naturales renovables como los "*componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos, y* ***que bajo condiciones de uso y aprovechamiento racional o de reparación (sustentable), es posible asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración (renovación)***" (énfasis agregado).

Cabe señalar que, si bien tienen una capacidad inherente de renovación, hay recursos naturales renovables que pueden alcanzar niveles tales de afectación que hacen imposible su regeneración.

En el SEIA se considera que los recursos naturales renovables no son solo aquellos que forman parte de la biota. La letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, al referirse a los recursos naturales renovables, incluye explícitamente el suelo, agua y aire y, por lo tanto, estos son objetos de protección (OP) en el SEIA. Las alteraciones sobre estos recursos se consideran generalmente para evaluar la afectación de otros recursos o componentes del medio ambiente, tales como la salud de la población, flora o fauna. Sin embargo, al ser objeto de protección en el SEIA, los impactos sobre el suelo, agua y aire también deben ser evaluados y, si corresponde, mitigados, reparados o compensados.

9 Ref. artículo 2°, letra r), de la Ley N°19.300.

10 Definición de Recursos Naturales Renovables del Glosario de Estadísticas del Medio Ambiente (*United Nations*, 2008).

11 Decreto Supremo N°22, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Establece la Norma de Calidad Secundaria de Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO_2).

2.
IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

2. IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

2.1 Impactos en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables

La letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que, en el marco de la evaluación de impacto ambiental, debe analizarse si el proyecto o actividad genera o presenta "*efectos adversos significativos sobre la* ***cantidad y calidad*** *de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire*" (énfasis agregado).

Se entiende por cantidad de un recurso natural renovable su superficie, tamaño, volumen, caudal, nivel, extensión, número de individuos y otras variables que dan cuenta del haber del recurso, las que dependerán del tipo de recurso que se trate.

Por su parte, la calidad, en este caso referido al recurso natural renovable, se refiere a la o las propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Puede referirse a su estructura, composición, estado, condición, clase, entre otros, dependiendo del recurso en particular.

En la Tabla 1 se presenta una lista de potenciales impactos que un proyecto o actividad puede generar o presentar sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. Esta lista no es exhaustiva y, por lo tanto, no incluye todos los impactos potenciales que pueden generarse. Además, debe tenerse presente que los impactos listados pueden o no ser considerados impactos significativos, dependiendo de cada situación particular.

Tabla 1. Potenciales impactos en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Aire	Impactos en la calidad del aire	• Aumento en la concentración de material particulado. • Aumento en la concentración de gases. • Aumento en la concentración de gases odoríferos. • Aumento de la concentración de otros contaminantes.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Suelo	Impactos en la cantidad y calidad de suelo	• Pérdida de suelo. • Pérdida de capacidad para sustentar biodiversidad por degradación. • Activación de procesos erosivos o erosión del suelo. • Pérdida de su capacidad para sustentar biodiversidad por impermeabilización a la radiación solar y precipitaciones. • Compactación del suelo. • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. - Cambios en la textura. - Cambio en la estructura. - Cambio en el patrón de aireación. - Cambio en el régimen hídrico. » Cambio en el patrón o clase de drenaje del suelo[12]. » Cambio en la clase de agua aprovechable[13] o capacidad de retención de agua en el suelo). • Modificación de los valores de los parámetros químicos y biológicos tales como: - Salinidad. - Sodicidad. - Alcalinidad. - Materia orgánica. - Sustancias contaminantes). • Otros.

12 Las clases de drenaje están establecidas en documento del SAG (2011).

13 Las clases de agua aprovechable están establecidas en documento del SAG (2011).

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Fondo marino	Impactos en la cantidad y calidad del fondo marino	• Pérdida de fondo marino. • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del fondo marino: – Cambio en la textura o granulometría. – Modificación de los valores de los parámetros químicos y biológicos, tales como: » pH. » Potencial oxidación-reducción (redox). » Materia orgánica. » Sustancias contaminantes. • Otros.
Suelo de aguas superficiales corrientes y detenidas	Impactos en la cantidad y calidad de suelo	• Pérdida de suelo. • Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo: – Cambio en la textura o granulometría. – Modificación de los valores de los parámetros químicos y biológicos, tales como: » pH. » Potencial oxidación-reducción (redox). » Materia orgánica. » Sustancias contaminantes. • Otros.
Glaciares[14]	Impactos en la cantidad y calidad del agua	• Pérdida de masa de agua del glaciar[15]. • Modificación de la superficie o volumen de un glaciar[16]. • Cambio en las propiedades físicas y químicas del hielo o nieve[17]. • Modificación del régimen de movimiento del agua del glaciar. • Alteración del equilibrio térmico del glaciar. • Otros.

14 Cabe tener presente que en el SEIA los impactos ambientales que se generan o presentan en un glaciar se deben evaluar en el marco del artículo 11, letras b) y d), de la Ley N°19.300.

15 El impacto **pérdida de masa de agua de un glaciar** puede ser causado, entre otros, por la ejecución de excavaciones en este.

16 Ref. artículo 6°, letra g.5., del Reglamento del SEIA.

17 El impacto **cambio en las propiedades físicas y químicas del hielo** o nieve de un glaciar puede ser generado por la depositación de material particulado, la introducción de contaminantes a través de aguas de contacto u otras acciones.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Aguas subterráneas	Impactos en la cantidad de agua	• Cambio en el régimen de recarga y descarga del acuífero[18]. • Intercepción del flujo de aguas subterráneas. • Cambio del nivel de agua estático del acuífero[19]. • Otros.
	Impactos en la calidad del agua	• Cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua[20]: – Cambio en propiedades físicas tales como temperatura, turbiedad y conductividad. – Cambio en propiedades químicas tales como contenido de oxígeno, pH, concentración de sustancias químicas como nitrógeno (N), fósforo (P), metales y compuestos orgánicos. – Cambios en propiedades microbiológicas del agua tales como contenidos de coliformes. • Otros.

18 El impacto **cambio en el régimen de recarga y descarga del acuífero** puede ser causado por la extracción directa de agua subterránea (explotación del acuífero) o de agua superficial, o bien, producto de acciones del proyecto que modifican el balance hídrico del sistema, entre otros.

19 Ref. artículo 6°, letra g), del Reglamento del SEIA.

20 El impacto **cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua**, tanto del agua subterránea, superficial y marina, puede ser generado por acciones del proyecto como la introducción de contaminantes, entre otras.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Aguas terrestres superficiales	Impactos en la cantidad de agua	• Ascenso o descenso del nivel de agua[21]. • Cambio en el régimen de caudales[22]. • Otros.
	Impactos en la calidad del agua	• Cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua: - Cambio en propiedades físicas tales como temperatura, turbiedad y conductividad. - Cambio en propiedades químicas tales como contenido de oxígeno, pH, concentración de sustancias químicas como N, P, metales y compuestos orgánicos. - Cambio en propiedades microbiológicas tales como la concentración de coliformes. • Otros.
Aguas marinas	Impactos en la calidad del agua	• Cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua: - Cambio en propiedades físicas tales como temperatura y turbiedad. - Cambio en propiedades químicas, tales como contenido de oxígeno, pH, concentración de sustancias químicas como N, P, metales y compuestos orgánicos. - Cambio en propiedades microbiológicas tales como la concentración de coliformes. • Otros.

21 Ref. artículo 6°, letra g), del Reglamento del SEIA.

22 El impacto cambio en el régimen de caudales en cualquiera de sus componentes (magnitud, frecuencia, duración o tasa de variación, entre otras) puede ser causado por la presencia de obras que embalsen aguas, entre otras.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Flora terrestre	Impactos en la cantidad y calidad de flora	• Pérdida de individuos o ejemplares de una población. • Modificación de la población[23], cambio en sus propiedades tales como: potencial reproductor y tamaño. • Modificación de la composición florística de una comunidad[24]. • Pérdida de una comunidad de flora o vegetación[25]. • Invasión de individuos o ejemplares de flora[26]. • Otros.

23 El impacto **modificación de la población de una especie de flora** corresponde a un cambio desfavorable en una o más de sus propiedades, tales como el potencial reproductor, tamaño, entre otros. La modificación del potencial reproductor puede ocurrir, por ejemplo, por la alteración del banco de semillas; el deterioro o eliminación de órganos que posibilitan la regeneración vegetativa de los ejemplares (rizomas, estolones, yemas latentes); lo que a su vez puede producir un cambio en la tasa de reproducción de esa población. Otro ejemplo es la alteración de la tasa de mortalidad, que puede generar un cambio en el tamaño de la población (cantidad de individuos o biomasa). La modificación de las propiedades de una población podría tener como consecuencia una alteración de su capacidad de regeneración o renovación (ver Capítulo 3).

24 El impacto **modificación de la composición florística** se produce cuando se elimina una o más especies en una comunidad.

25 El impacto **pérdida de comunidades de flora o vegetación terrestre** corresponde a la remoción total o parcial de la cubierta vegetal. El impacto se genera debido a acciones tales como el despeje y tala de la vegetación, movimiento de tierra y rocas, emplazamiento de infraestructura e inundación.

26 El impacto **invasión de individuos o ejemplares de flora** corresponde a la aparición o aumento de la abundancia de una especie considerada ambientalmente invasora. El impacto puede generarse debido a la introducción voluntaria o involuntaria de flora ajena al área del proyecto o debido a cambios en las condiciones ambientales que hacen favorable su establecimiento y desarrollo.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Fauna terrestre	Impactos en la cantidad y calidad de fauna	• Pérdida de individuos o ejemplares[27] de una población. • Invasión de individuos o ejemplares[28] de fauna. • Perturbación de fauna[29]. • Modificación de la población[30], cambios en sus propiedades tales como: – Tamaño o densidad de población. – Estructura de edad y sexo. – Movimientos migratorios. – Potencial reproductor (reclutamiento, fertilidad). • Otros.

27 El impacto **pérdida de individuos o ejemplares de fauna** corresponde a la muerte de individuos por eventos tales como ahogo de vertebrados e invertebrados en la etapa de llenado de un embalse, colisión de aves con líneas de transmisión eléctrica o con hélices de centrales eólicas u otras causas.

28 El impacto **invasión de individuos o ejemplares de fauna** consiste en la aparición o aumento de la abundancia de ejemplares de una especie considerada ambientalmente invasora (por ejemplo, plaga), en el área donde se ejecuta un proyecto. El impacto puede generarse debido a la introducción voluntaria o involuntaria de fauna ajena al área del proyecto o debido a cambios en las condiciones ambientales que hacen favorable su establecimiento y desarrollo.

29 El impacto **perturbación de fauna** corresponde a respuestas de los ejemplares de fauna, tales como su emigración o interrupción de algún proceso biológico, por ejemplo, el de reproducción. El impacto puede generarse, entre otros, debido a la presencia humana, pérdida o modificación de su hábitat y emisiones acústicas.

30 El impacto **modificación de la población de fauna** corresponde a cambios en sus propiedades tales como tamaño y movimientos migratorios.

RECURSO NATURAL RENOVABLE	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	
Flora y fauna marina	Impactos en la cantidad y calidad de flora y fauna	• Pérdida de individuos o ejemplares de una población de flora. • Pérdida de individuos o ejemplares de fauna. • Perturbación de fauna. • Modificación de la población de flora o fauna, cambios en sus propiedades tales como: – Abundancia (cobertura, densidad, biomasa, Nº individuos). – Estructura de edad y sexo. – Movimientos migratorios. – Potencial reproductor (reclutamiento, fertilidad). – Modificación de las condiciones fisiológicas de los ejemplares (peso, tamaño, movilidad, otros). • Invasión de ejemplares de flora. • Invasión de ejemplares de fauna. • Pérdida de comunidades de flora o fauna. • Otros.
Flora y fauna de aguas continentales	Impactos en la cantidad y calidad de flora y fauna	• Pérdida de individuos o ejemplares de una población de flora. • Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna. • Perturbación de fauna. • Modificación de la población de flora o fauna, cambios en sus propiedades tales como: – Abundancia (cobertura, densidad, biomasa, Nº individuos). – Estructura de edad y sexo. – Movimientos migratorios. – Potencial reproductor (reclutamiento, fertilidad). – Modificación de las condiciones fisiológicas de los ejemplares (peso, tamaño, movilidad, otros). • Pérdida de una comunidad de flora o fauna. • Invasión de ejemplares de flora. • Invasión de ejemplares de fauna. • Otros.

Fuente: elaboración propia

Para caracterizar e identificar de manera precisa los potenciales impactos ambientales que pueda generar la ejecución o modificación de un proyecto o actividad, se deben establecer las interacciones que ocurren entre los distintos componentes del ecosistema, como lo son la biota (flora, fauna), hábitat y factores abióticos. Esta caracterización se debe realizar dentro del AI y previo a la ejecución del proyecto, con la finalidad de evaluar cómo afectaría su implementación a dichas interacciones. Para responder a lo anterior, es importante que se identifiquen y describan los distintos niveles de organización en el AI del proyecto, según lo presentado en la Figura 2.

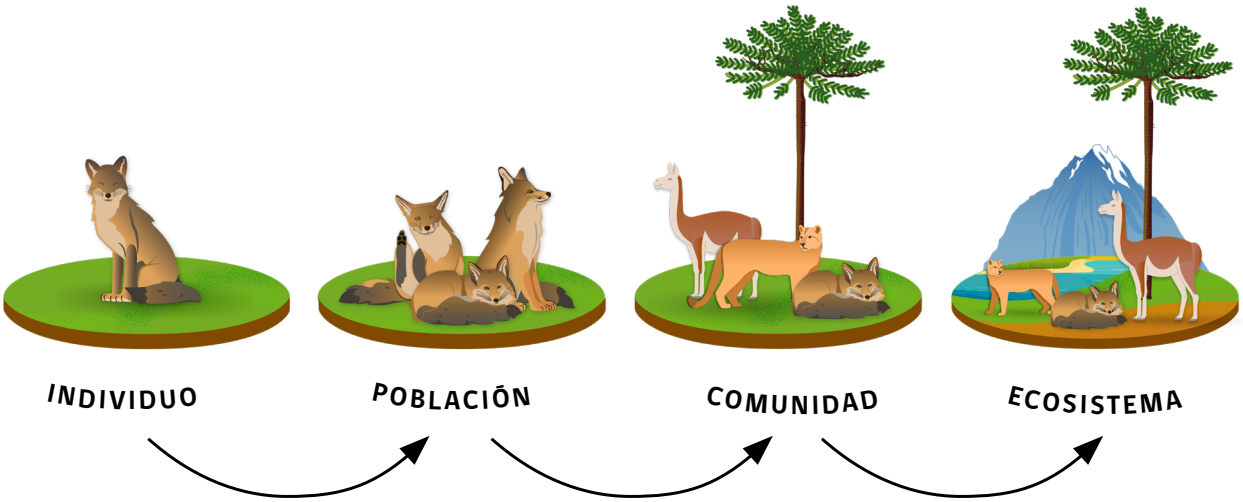

Figura 2. Niveles de organización ecológica

Fuente: elaboración propia

Se debe tener en cuenta que un impacto en la cantidad de un recurso natural renovable puede traer como consecuencia un impacto en la calidad de ese recurso. Por ejemplo, el descenso piezométrico bajo el nivel del mar en un acuífero costero (cantidad) puede traer como consecuencia la salinización del agua de ese acuífero (calidad). Por ello, es importante que en la predicción y evaluación de los impactos de un proyecto o actividad sobre un recurso natural renovable se consideren los impactos asociados a la interrelación entre la cantidad y calidad de ese recurso. De igual modo, un impacto en la cantidad o calidad de un recurso natural puede tener como consecuencia la generación de otro impacto, ya sea en otro recurso natural renovable, en el ecosistema o en otro componente del medio ambiente.

En las secciones 2.2, 2.3 y 2.5 de esta Guía se entregan ejemplos de lo anterior. En la sección 2.4 se presentan algunos ejemplos de impactos sobre otros componentes del medio ambiente que pueden generar impactos en la cantidad o calidad de recursos naturales renovables.

2.2 Impacto en un recurso natural renovable que ocasiona un impacto sobre otro recurso natural renovable

El impacto de un proyecto o actividad en la cantidad o calidad de un recurso natural renovable puede tener como consecuencia la generación de uno o más impactos en otros recursos naturales renovables, los que también deben ser identificados, estimados y evaluados.

A continuación se presentan algunos ejemplos de la relación entre impactos sobre distintos recursos naturales. La información presentada no es exhaustiva y tiene un fin ilustrativo y referencial y, por lo tanto, se hace presente que no se incluyen todos los impactos potenciales que se pueden generar.

- **Impactos en el aire que ocasionan otros impactos**

- El impacto en la calidad del aire producto del aumento de concentraciones de contaminantes, como por ejemplo SO_2, puede ocasionar impactos sobre ciertas poblaciones de especies de flora y fauna, así como también sobre la calidad del suelo.

- **Impactos en el suelo terrestre que ocasionan otros impactos**

- La compactación del suelo puede tener como consecuencia un cambio en la escorrentía o aporte de agua al flujo de un río, lo que genera un impacto en la cantidad de agua del río.
- La compactación del suelo puede afectar el desarrollo del sistema radical de especies de flora.
- La erosión del suelo, y el consiguiente transporte del material erosionado, puede ocasionar un impacto en la calidad del aire.
- La modificación de las propiedades del suelo puede generar un impacto en la flora que sustenta.
- La compactación del suelo y la modificación de sus propiedades que ocasiona el deterioro o pérdida de su función de infiltrar agua y servir de vía de recarga de las napas freáticas, puede tener como consecuencia un impacto en la cantidad de agua subterránea.
- La modificación de las propiedades del suelo que ocasiona el deterioro o pérdida de su función de filtrar o modificar sustancias contaminantes, puede generar un impacto en la calidad del agua.

- **Impactos en el fondo marino que ocasionan otros impactos**

- Pérdida de fondo marino por tronaduras, alterando la superficie de fijación para organismos bentónicos.
- Resuspensión de sedimentos por actividades de dragado, aumentando la turbidez del agua de mar.
- Acondicionamiento de zonas de costeras para la instalación de ducto, provocando pérdida de biota marina.
- Remoción de organismos sésiles del fondo marino para limpiarlo y adecuarlo a las condiciones necesarias para el emplazamiento de partes y obras asociadas a la aducción y descarga.

- **Impactos en el agua que ocasionan otros impactos**

- Pérdida o disminución de la cantidad o calidad del agua terrestre o de la calidad del agua marina, pueden tener como consecuencia la modificación de las propiedades de poblaciones de flora y fauna.

- Pérdida o disminución de la calidad del agua —terrestre o marina—, asociado al aumento de nutrientes, puede provocar, entre otros, la modificación de la red trófica o alimentaria de la biota acuática, lo que puede generar un impacto en las comunidades y en las relaciones intra e interespecíficas de los individuos de esas comunidades.
- Pérdida o disminución de la calidad del agua puede generar impactos en el fondo marino o de aguas superficiales, ocasionando un cambio en las propiedades físicas, químicas o microbiológicas del suelo, tales como en su contenido de materia orgánica, pH y concentración de sustancias químicas. Estos impactos pueden generar a su vez un impacto en las comunidades de biota bentónicas.
- Pérdida o disminución de la cantidad del agua, ocasionada por ejemplo por una modificación del régimen de caudal de un río, puede originar un impacto en la biota acuática.

- **Impactos en la flora que ocasionan otros impactos**

- El impacto de pérdida de comunidades de flora o vegetación puede generar erosión del suelo, modificación de sus propiedades, afectando procesos biogeoquímicos, e incluso el detrimento de suelo.
- El impacto de pérdida de una población o comunidades de flora o vegetación puede generar pérdida o modificación de hábitat para fauna.
- El impacto de pérdida de comunidades de flora o vegetación puede modificar el patrón de distribución geográfica de una o más especies e inducir la invasión de individuos o ejemplares especies o puede inducir el abandono de poblaciones o especies de la fauna del área.

- **Impactos en la fauna que ocasionan otros impactos**

- La pérdida de ejemplares de determinada fauna, que desempeña una función en la reproducción de flora, como la polinización y el control de plagas y enfermedades, puede generar un impacto en la cantidad de flora. Asimismo, la eliminación diferencial de ejemplares de herbívoros nativos grandes, puede afectar la diversidad de especies vegetales o dominancia de determinadas plantas originalmente consumidas por dichos herbívoros.
- Pérdida de depredadores controladores de herbívoros[31], puede producir un desequilibrio de la abundancia de herbívoros que afecte de manera directa la presencia de flora en sus distintas etapas de desarrollo.
- Pérdida de controladores en general, puede provocar un desequilibrio de la abundancia entre distintas especies de flora y fauna en diferentes niveles tróficos.

- **La modificación de las propiedades de una población de fauna puede ocasionar la modificación de la abundancia de especies de flora en una comunidad.**

- La pérdida de ejemplares de fauna, como el escarabajo estercolero, puede ocasionar una disminución de la tasa de descomposición de las fecas, lo cual a su vez se traduce en una reducción de nutrientes en el suelo y un impacto en la calidad de este.

31 Controladores: corresponden a las especies que pueden actuar como reguladores de la abundancia de otras especies, así como de su presencia, ya sea a través de la depredación directa o por competencia de recursos.

En resumen, respecto a la evaluación de impactos ambientales en los recursos naturales renovables es necesario identificar todos los impactos que un proyecto o actividad puede generar o presentar sobre la calidad o cantidad de ellos, incluyendo aquellos que se originan por la afectación de otros recursos naturales renovables, considerando además los efectos sinérgicos sobre estos, como se puede apreciar en la Figura 3.

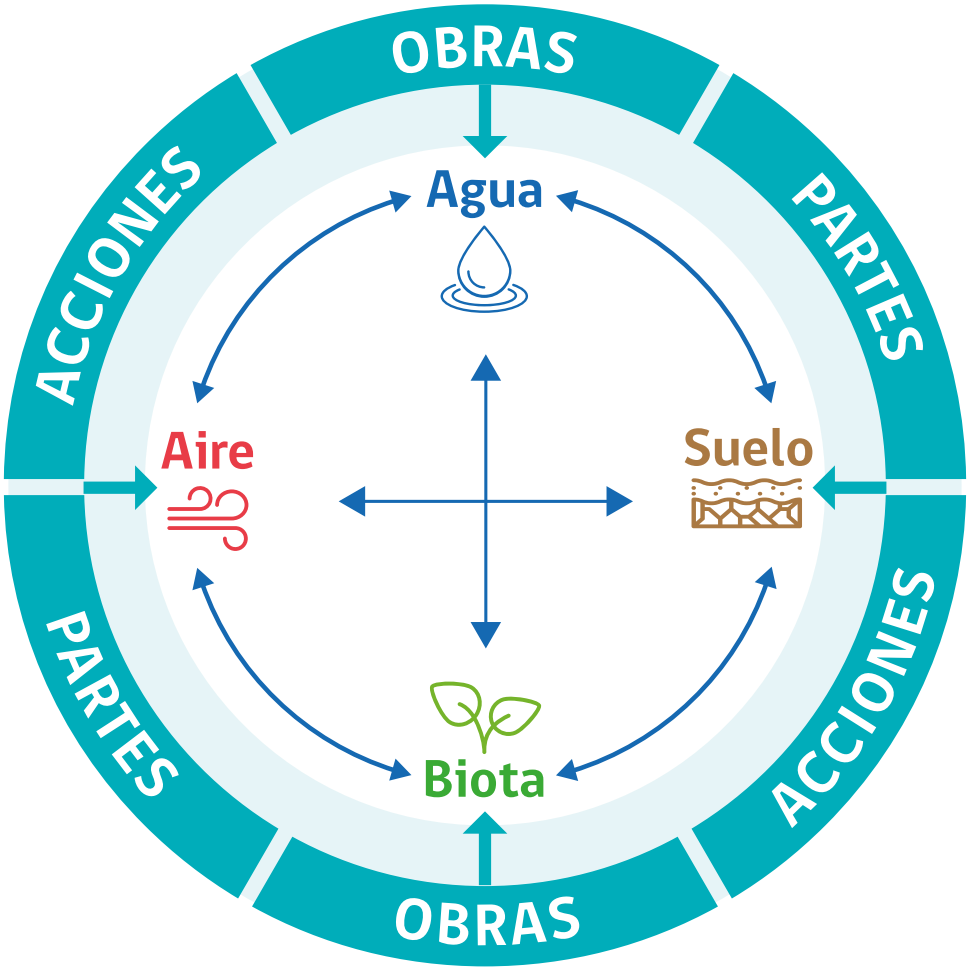

Figura 3. Relación entre impactos sobre distintos recursos naturales renovables

Fuente: elaboración propia

2.3 Impacto en un recurso natural renovable que causa impacto en el ecosistema

Los recursos naturales renovables que componen un ecosistema, incluidos el suelo, agua y aire, así como sus interrelaciones, condicionan la dinámica y funcionamiento de este, por lo que un impacto en uno o más recursos naturales puede ocasionar un impacto en el ecosistema.

Los impactos en un ecosistema dependen de la naturaleza del o los recursos afectados y las interrelaciones entre estos, en particular aquellas asociadas a las funciones que desempeñan en el ecosistema.

A continuación se presentan algunos ejemplos de las interrelaciones y funciones de los recursos en el ecosistema, lo que tiene un fin ilustrativo y referencial y, por lo tanto, se hace presente que este listado no es exhaustivo.

- **Aire**

El aire es un reservorio de varios gases importantes para el funcionamiento de los ecosistemas, tales como el nitrógeno, oxígeno y vapor de agua.

- **Suelo**

El suelo otorga soporte y sustento de la biota, por ejemplo, sirve de sustrato a raíces, rizomas, tubérculos y bulbos, y proporciona hábitat para especies animales; infiltra agua siendo vía de recarga de acuíferos, regulando el recurso hídrico; almacena, inmoviliza o transforma sustancias contaminantes mediante diversos mecanismos.

- **Fondo marino**

El fondo marino es la porción de la corteza terrestre que se encuentra sumergida por el agua de mar y que corresponde a la capa superficial de la litósfera. La naturaleza topográfica del fondo marino está dada por la composición y origen de los sedimentos que lo conforman (arenoso, arcilloso, coralino, fangoso, rocoso, conchífero o mixtos) y por las formaciones geológicas presentes en la litósfera, tales como plataformas continentales poco profundas e inclinadas, talud continental, cañones submarinos, dorsales oceánicas, montes submarinos, planicies abisales y profundas fosas submarinas en zonas de subducción de placas tectónicas. La visión más cosmopolita del fondo marino agrupa fracciones de relevancia por si solas, como lo son el suelo marino, lecho marino, sedimentos subacuáticos, espacios intersticiales y subsuelo marino.

- **Agua**

El agua es soporte y sustento de la biota; sus particulares propiedades y procesos fisicoquímicos, tales como su elevada capacidad de dilución y solubilización de compuestos, junto con su capacidad de transportar energía y materia como gases, nutrientes y sedimentos, permiten la generación de un gran número de procesos asociados al desarrollo de la biota. Además, el agua juega un rol fundamental en la constitución y mantención de algunos ecosistemas como humedales, vegas, bofedales y turberas. Por su parte, los glaciares alimentan las aguas superficiales y subterráneas y, por lo tanto, constituyen fuentes de agua y de regulación de los recursos hídricos.

- **Flora, fauna y otros recursos bióticos**

La flora, fauna y otros elementos bióticos tales como: microorganismos, bacterias, entre otros; mantienen numerosas relaciones entre sí y con los demás recursos naturales. La flora, en particular sus raíces, contribuye a la conservación del suelo, regulando la temperatura y humedad atmosférica

local. Las comunidades de flora proporcionan el hábitat de la fauna. En vegas y bofedales tienen la función de proveer alimento de valiosas especies amenazadas, por ejemplo, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*). La turba presente en turberas contribuye a la conservación de la diversidad biológica y al funcionamiento del ciclo hídrico. La flora acuática conforma el primer eslabón de varias cadenas tróficas y sirve de refugio, alimentación y anidamiento de numerosa fauna, especialmente de aves.

Entre otras funciones en el ecosistema, la fauna ejerce control de poblaciones mediante relaciones tróficas dinámicas. Algunas especies adquieren el carácter de especie clave, por ejemplo, el loco (*Concholepas concholepas*), gastrópodo carnívoro cuya presencia o ausencia puede conducir a cambios sustanciales en las comunidades marinas. La dispersión de gametos florales por parte de la fauna contribuye con la polinización de especies de flora.

Los microorganismos se encuentran en el suelo y agua; ciertas bacterias en el suelo degradan la materia orgánica haciéndola nuevamente disponible para las plantas; en el agua tienen una incidencia directa sobre su calidad y pueden ser responsables de su purificación.

A continuación se presentan algunos ejemplos de la relación entre impactos sobre distintos recursos naturales e impactos en el ecosistema. La información presentada no es exhaustiva y, por lo tanto, no se incluyen todos los impactos potenciales que se pueden generar.

- **Impactos en hábitats del ecosistema**

El impacto de **modificación o pérdida de hábitats** de flora o fauna corresponde a la modificación o pérdida de las condiciones ambientales requeridas para el mantenimiento del hábitat de las especies, su sustitución o desaparición.

Los impactos de erosión, compactación o deterioro de las propiedades del suelo producen un menoscabo de su función de producir y arraigar especies vegetales y sustentar especies animales, ocasionando la **modificación de hábitats** e impactos en las comunidades de biota terrestre.

El impacto de **modificación de las propiedades del fondo marino** o del suelo de aguas superficiales puede generar la **modificación o pérdida de hábitats** de la biota bentónica y consecuentemente impactos en sus poblaciones. Cabe señalar que se deben analizar también los casos cuando hay presencia de especies en categorías de conservación, especies claves y estructuradoras, y los respectivos hábitats en el AI.

Los impactos de **cambio en el régimen de caudales** y **descenso o ascenso del nivel del agua**, que alteran su cantidad y calidad, puede generar la **pérdida o modificación de hábitats** de la biota.

Los impactos en la cantidad o calidad del agua terrestre y marina pueden generar la **modificación o pérdida de hábitats**[32].

El impacto de **pérdida de una comunidad de flora o vegetación** puede ocasionar una **pérdida de hábitats** de diversas especies de fauna, generándose impactos sobre las poblaciones de dichas especies.

Los impactos de **modificación o pérdida de hábitats de flora y fauna** pueden a su vez generar impactos tales como la **modificación de las propiedades de una o más poblaciones** de una comunidad, produciéndose una disminución de la abundancia y riqueza de especies, el desplazamiento de ejemplares hacia hábitat vecinos y **pérdida de**

32 Puede tratarse de hábitats que sirven para la alimentación, reproducción, tránsito de individuos u otros tipos de hábitats. En el caso de aguas marinas puede tratarse de hábitat costeros, intermareales o submareales.

ejemplares en el caso de especies con limitada capacidad de adaptación a la modificación o pérdida de hábitat, tal como especies de fauna con limitada capacidad de desplazamiento hacia áreas aledañas (anfibios, micro mamíferos) o cuando se trata de ejemplares inmaduros, incluyendo huevos y larvas.

En esta cadena de impactos, incluyendo los impactos en los hábitats, se modifican las interrelaciones entre los distintos elementos que componen el ecosistema, modificándose su composición, estructura y funcionamiento.

En consecuencia, se deben predecir y evaluar los impactos en los hábitats de especies, incluyendo la consideración de hábitats de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de la fauna[33].

- **Impactos en el ecosistema**

Existen ciertos impactos que pueden modificar, obstruir o eliminar determinadas funciones que un recurso desempeña en el ecosistema, pudiendo ocasionar impactos en las relaciones entre comunidades de biota y alterarse la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema en su conjunto.

Impactos en la **cantidad y calidad del agua**, tanto superficial como subterránea, pueden producir impactos en la biota y demás componentes del ecosistema, en particular en aquellos donde este recurso es fundamental para su mantención y desarrollo, siendo el caso de ecosistemas de vegas, bofedales, humedales, estuarios y turberas[34]. Por ejemplo, una modificación del régimen de caudales puede provocar cambios en las geoformas y sedimentos fluviales, lo que a su vez provoca una modificación del ecosistema.

Por otra parte, la **pérdida de una comunidad de flora o vegetación** trae aparejada la pérdida de su facultad de proteger el suelo, lo que puede inducir la activación de un proceso de erosión hasta provocar la pérdida de suelo y con ello la pérdida de hábitats de flora y fauna, produciéndose un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema.

Si bien cualquier especie mantiene relaciones con el ecosistema, existen especies que desempeñan funciones relevantes en este, de modo que un impacto en la población de dicha especie ocasiona impactos en el ecosistema, por ejemplo, la pérdida de ejemplares o modificación de la población de fauna, que ejerce la función de polinización, puede generar una modificación de la población de una o más especies de flora, pudiendo finalmente producirse un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema.

El impacto de **modificación de la población** de una determinada especie de fauna puede generar un aumento de la vulnerabilidad a la **invasión de individuos o ejemplares** de otras especies consideradas invasoras, produciéndose un impacto a nivel de comunidad y ecosistema.

El impacto de **fragmentación del ecosistema** consiste en la interrupción total o parcial de la continuidad espacial de un ecosistema generando la aparición de un borde de ecosistema alterado. Este impacto puede generarse por causas tales como la introducción en el ecosistema de una barrera de cualquier tipo o por la pérdida de comunidades de flora o vegetación, de modo tal que se generan superficies de vegetación discontinuas o parches de vegetación (fragmentación de la vegetación). Este impacto puede generar otros impactos, tales como el aumento de la mortalidad de individuos de flora y fauna, reducción de la capacidad de las

33 Ref. artículo 6°, letra e), del Reglamento del SEIA.

34 Ref. artículo 6°, letras g.3) y g.4), del Reglamento del SEIA.

especies de persistir en el fragmento, aumento de la vulnerabilidad a la invasión de especies en el fragmento resultante, aumento de la tasa de emigración de fauna, interrupción de la conectividad alterando los flujos de las poblaciones pertenecientes al ecosistema y afectando las interacciones biológicas, como la dispersión de semillas. Asimismo, la fragmentación del ecosistema puede ocasionar una modificación de la composición florística o riqueza de especies, afectar procesos relevantes del ecosistema y disminuir su resiliencia[35], entendida como la capacidad del ecosistema de absorber perturbaciones sin alterar significativamente su estructura, composición y funcionamiento.

- **Afectación de servicios ecosistémicos**

La afectación de servicios ecosistémicos consiste en la alteración de uno o más elementos de un ecosistema que afecta la provisión de servicios ecosistémicos. Determinados impactos en los recursos naturales renovables, incluido el suelo, agua y aire, pueden tener como consecuencia la afectación de servicios ecosistémicos, tales como los que se señalan a continuación.

El impacto de pérdida de masa de agua de un glaciar puede alterar su función de almacenar agua superficial y regular los recursos hídricos, lo que ocasiona un deterioro del servicio ecosistémico de apoyo o soporte, en este caso, de provisión de agua a los ecosistemas situados aguas abajo del glaciar.

El impacto **de pérdida de una comunidad de flora o vegetación** puede deteriorar el **servicio ecosistémico de regulación** del clima local al modificar elementos del clima tales como temperatura y humedad, modificando las condiciones de vapor de agua en el aire. El deterioro de este servicio ecosistémico puede a su vez afectar a individuos o poblaciones de flora y fauna.

En resumen, en relación con la identificación de la generación de un impacto en un recurso natural renovable que causa impacto en el ecosistema, se debe considerar que en la predicción y evaluación de esos impactos es necesario considerar la naturaleza del recurso y sus interrelaciones con el ecosistema y los impactos que se generan en los hábitat, ecosistemas y servicios ecosistémicos.

2.4 Impacto en un componente del medio ambiente que deriva en un impacto sobre un recurso natural renovable

A continuación se presentan algunos ejemplos de impactos sobre componentes del medio ambiente que pueden generar impactos en la cantidad o calidad de recursos naturales renovables. La información presentada no es exhaustiva y tiene un fin ilustrativo y referencial, por lo tanto, no incluye todos los impactos potenciales que se pueden generar.

- **Impacto en un componente del medio ambiente que deriva en un impacto sobre el suelo**

- La modificación de las características hidrogeológicas de una zona puede generar la subsidencia del terreno, ocasionando pérdida de suelo.

35 *Capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación y transformación.* Adaptado de la Ley N°21.455.

- La modificación de la topografía puede generar la erosión del suelo.

- **Impacto en un componente del medio ambiente que deriva en un impacto en el agua**

- La pérdida del confinamiento de un acuífero puede generar un impacto en la calidad o cantidad del agua subterránea.

- La modificación de la geomorfología terrestre puede generar una alteración en la red de drenaje, teniendo como consecuencia una modificación en la escorrentía superficial y régimen de infiltración, generando un impacto en la cantidad y calidad del agua.

- **Impacto en un componente del medio ambiente que deriva en impactos en la flora y fauna**

- La modificación de la morfología del fondo marino —componente del medio ambiente de los ecosistemas marinos— puede generar una modificación del patrón de circulación local del agua, teniendo como consecuencia un impacto en la biota marina.

- La modificación de la composición del sedimento del fondo marino, entendido como un componente en el medio ambiente de los ecosistemas marinos, o de la disposición estratigráfica de la capa superior del fondo, puede generar una pérdida o modificación de hábitats y un impacto en las comunidades de biota marina.

- La modificación de la morfología del suelo de un río, lago o del fondo marino, componentes del medio ambiente de los ecosistemas acuáticos continentales y marinos, puede generar una pérdida o modificación de hábitats y un impacto en las comunidades.

- La modificación de la morfología de riberas o zonas riparianas, componente del medio ambiente de los ecosistemas acuáticos continentales, puede generar un impacto en la calidad del agua, modificación o pérdida de hábitats, así como un impacto en las interrelaciones de la comunidad.

- La modificación del régimen de erosión, transporte y depositación de sedimentos en un río —componente del medio ambiente de los ecosistemas acuáticos continentales— puede generar alteración en la calidad del agua, la modificación del hábitat de una determinada especie y la modificación de algunas propiedades de la población (tasa de natalidad, mortalidad, entre otras), lo que en determinadas circunstancias podría incluso generar un cambio en la distribución de la especie.

En conclusión, para la evaluación de impactos sobre componentes del medio ambiente que pueden generar impactos en la cantidad o calidad de recursos naturales renovables, es necesario predecir todos los impactos que un proyecto o actividad puede generar o presentar sobre la calidad o cantidad de los recursos naturales renovables, incluyendo aquellos que se originan por la afectación de otros componentes del medio ambiente, considerando además los efectos sinérgicos sobre estos.

2.5 Impacto en un recurso natural renovable que causa impacto en otros componentes del artículo 11 de la Ley N°19.300

A continuación se presentan algunos ejemplos de impactos sobre la calidad o cantidad de recursos naturales renovables que pueden producir impactos sobre otros componentes del medio ambiente. La información presentada no es exhaustiva y tiene un fin ilustrativo y referencial, por lo tanto, no incluye todos los impactos potenciales que se pueden generar.

- **Impacto en el aire que causa impacto en otro componente del medio ambiente**

- Un impacto sobre la calidad del aire, debido a las emisiones atmosféricas de un proyecto, puede generar riesgo para la salud de la población, señalado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

- Un impacto sobre la calidad del aire, debido a las emisiones atmosféricas de un proyecto, puede producir depositación de contaminantes en la vegetación utilizada como sustento económico de un grupo humano, ocasionando una alteración en los sistemas de vida y costumbres de dicho grupo, siendo este un efecto, característica o circunstancia establecido en la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

- **Impacto en la flora que causa impacto en otro componente del medio ambiente**

- La pérdida de comunidades de flora puede ocasionar la pérdida de uno o más atributos biofísicos del paisaje[36] que le otorgan valor paisajístico a la zona, componente del medio ambiente contemplado en el literal e) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

- La pérdida de ejemplares de una determinada especie de flora puede afectar su uso como sustento económico u otro uso tradicional por parte de una comunidad o grupo humano, componente del medio ambiente establecido en la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

- **Impacto en el agua que causa impacto en otro componente del medio ambiente**

- Un impacto sobre la cantidad o calidad del agua puede ocasionar una alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que utilizan el recurso como sustento económico o cualquier otro uso tradicional, siendo este un efecto, característica o circunstancia establecido en la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

- Un impacto sobre la cantidad o calidad del agua puede producir la pérdida de los servicios ecosistémicos de un cuerpo de agua, ocasionando una alteración significativa en los sistemas de vida y costumbre, poblaciones, recursos y áreas protegidas, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar el valor paisajístico o turístico de una zona, siendo este un efecto, característica o circunstancia establecido en las letras c), d) y e) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

En definitiva, es necesario predecir todos los impactos que un proyecto o actividad puede generar o presentar sobre la calidad o cantidad de los recursos naturales renovables y, al mismo tiempo, todos los impactos que estos ocasionan en otros componentes del medio ambiente. La evaluación de estos últimos debe realizarse en función del componente afectado, materia que no se aborda en esta Guía.

36 Los atributos biofísicos del paisaje comprenden la expresión visual de componentes bióticos —tales como flora y fauna— y físicos -como relieve, suelo y agua. Ver Guía de Evaluación del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019), disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA (www.sea.gob.cl).

2.6 Otras consideraciones

Además de las relaciones entre impactos presentadas previamente, en la predicción y evaluación de impactos debe tenerse presente las consideraciones que se señalan a continuación.

- Determinadas emisiones de un proyecto, por ejemplo, emisiones de ruido y de ondas electromagnéticas, si bien utilizan a la atmósfera como medio de transmisión o propagación, **no afectan la cantidad ni calidad del aire**. El receptor del impacto de estas emisiones corresponde a otros componentes del medio ambiente, por ejemplo, la salud de la población o la fauna. En consecuencia, la predicción y evaluación de los impactos que generan estas emisiones debe realizarse en consideración al componente del medio ambiente afectado.
- En relación con el flujo luminoso que se emite a la atmósfera o emisiones lumínicas de un proyecto, estas no alteran la calidad ni cantidad del recurso aire, sino que el impacto se puede verificar en otros componentes del medio ambiente, por ejemplo, en la calidad de los cielos nocturnos **para la observación astronómica con fines de investigación científica**, en la biodiversidad y en la salud de la población. En este caso, la predicción y evaluación de los impactos que generan estas emisiones debe realizarse en consideración al componente del medio ambiente afectado.
- Existen proyectos o actividades que pueden generar un impacto en los elementos del clima. Por ejemplo, debido a la construcción de **embalses de gran magnitud** se pueden verificar cambios en el régimen térmico o la humedad atmosférica del área de influencia del proyecto. En este caso no se altera la calidad o cantidad del recurso aire, pero pueden verificarse impactos en otros componentes del medio ambiente, tales como en los recursos naturales utilizados por un grupo humano. En estos casos, los impactos no se asocian a efectos en el recurso natural renovable aire, sino que deben evaluarse en consideración al componente del medio ambiente afectado.
- Determinados contaminantes generados por un proyecto pueden utilizar el suelo como medio de transporte, no afectando su cantidad ni calidad. Por ejemplo, las vibraciones que pueden afectar la fauna y las construcciones pertenecientes al patrimonio cultural. Por lo tanto, la predicción y evaluación de los impactos que generan estas vibraciones debe realizarse en consideración al componente del medio ambiente afectado.
- Debido al emplazamiento de determinadas partes u obras de un proyecto, tales como el ducto de un emisario submarino, un muelle o un embarcadero, puede obstruirse o restringirse el acceso a una parte o la totalidad de un banco de recursos hidrobiológicos. En este caso se altera el sistema de vida y costumbres del grupo humano que explota este recurso como sustento económico, siendo este un efecto, característica o circunstancia establecida en la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300. En dicho caso, el banco de recursos hidrobiológicos se mantiene, no afectándose su calidad ni cantidad. Por lo tanto, la predicción y evaluación de los impactos que genera el emplazamiento de estas obras debe realizarse en consideración al componente del medio ambiente afectado.

3.
CRITERIOS GENERALES SOBRE EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

3. CRITERIOS GENERALES SOBRE EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Una interpretación sistemática de la Ley N°19.300 lleva a concluir que el sentido que debe atribuirse a la expresión **efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables** se vincula a bienes jurídicos o atributos particulares que la misma Ley busca proteger, según se explica a continuación.

El artículo 1° de la Ley N°19.300 establece que: "*El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia*".

Además, la Ley N°19.300 define cada una de las materias que el artículo anterior establece como reguladas por la misma. En efecto, se define medio ambiente libre de contaminación[37] como "*aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquellos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental*".

Protección del medio ambiente[38] se define como "*el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro*".

Asimismo, la conservación del patrimonio ambiental[39] se define como "*el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración*".

Por último, la **preservación de la naturaleza**[40] se define como "*el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país*".

En términos genéricos, a partir de una interpretación armónica del artículo 1° de la Ley N°19.300 y de las definiciones presentadas anteriormente, se puede afirmar que la Ley, en relación con los recursos naturales, tiene como objetivos asegurar:

37 Ref. artículo 2°, letra m), de la Ley N°19.300.

38 Ref. artículo 2°, letra q), de la Ley N°19.300.

39 Ref. artículo 2°, letra b), de la Ley N°19.300. Por otra parte, el D.S. N°430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura, en su artículo 2° número 13 define conservación como "*uso presente y futuro, racional, eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente*".

40 Ref. artículo 2°, letra p), de la Ley N°19.300.

- La permanencia de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, mediante su uso y aprovechamiento racionales o mediante su reparación.
- La capacidad de regeneración de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, mediante su uso y aprovechamiento racionales o mediante su reparación.
- La mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país.

De lo anterior se puede concluir, en términos generales, que **un efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable, incluidos el suelo, agua y aire, es significativo si**:

- Se afecta la permanencia de un recurso: la permanencia del recurso se asocia a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro.
- Se altera la capacidad de regeneración o renovación de un recurso: se refiere a la capacidad que tiene el recurso, ya sea por sí mismo o debido a las interacciones que mantiene con los componentes bióticos o abióticos del ambiente o el ecosistema, para mantener las funciones de procreación, reproducción, crecimiento, transformación o restablecimiento. Se entiende que si se afectan estas características o funciones se está afectando su capacidad de regeneración o renovación.
- Se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas: se relaciona, por ejemplo, con las funciones que cumplen recursos tales como el agua, aire y suelo como estructuradores de ecosistemas y su relación con las comunidades de biota que pueden albergar. Por lo tanto, si se afectan las características de estos recursos, en términos de calidad y cantidad, se podría observar una alteración en las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de determinadas especies y en el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas. Asimismo, la alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de los ecosistemas se puede manifestar, por ejemplo, cuando ocurre una modificación en la composición, estructura o funcionamiento de un ecosistema en un grado tal que no se pueden seguir manifestando los procesos e interrelaciones que le caracterizan, siendo el ecosistema original reemplazado por un nuevo ecosistema.

Al respecto es importante destacar que basta que se presente, al menos, una de estas situaciones para que se considere que se está en presencia de un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable, lo que se ilustra en la Figura 4.

En el contexto de esta Guía, las situaciones indicadas se denominan criterios generales. Estos criterios generales están contemplados en el inciso 2° del artículo 6° del Reglamento del SEIA, que señala lo siguiente:

"*Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos*".

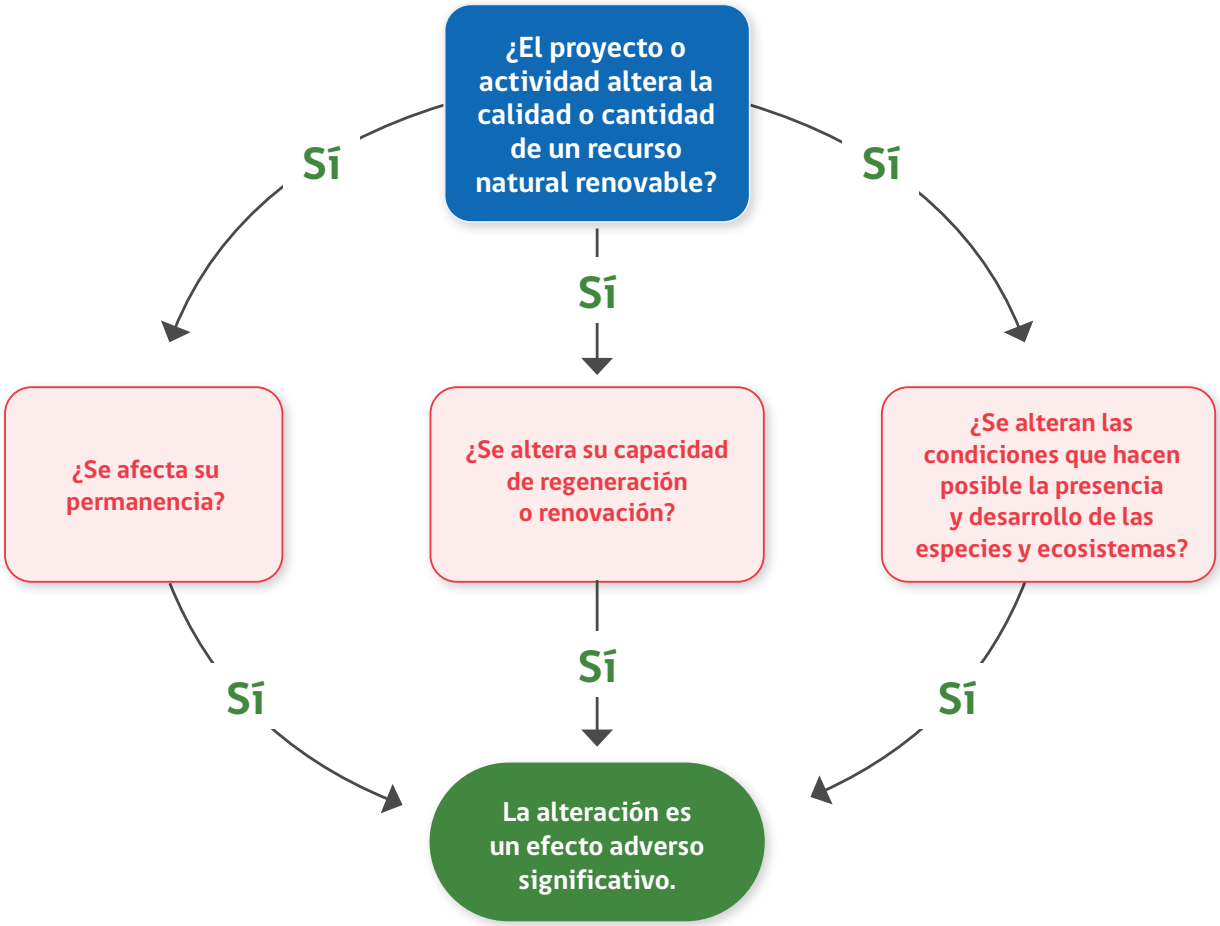

Figura 4. Criterios generales respecto a la generación o presencia de efectos adversos significativos sobre la calidad o cantidad de los recursos naturales renovables

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de evaluar si se presenta alguna de las situaciones asociadas a los criterios generales, el artículo 6° del Reglamento del SEIA establece ciertas **consideraciones específicas**, que en esta Guía se abordan en el siguiente capítulo.

4.
CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA EVALUAR LA OCURRENCIA DE EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

4. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA EVALUAR LA OCURRENCIA DE EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

El artículo 6° del Reglamento del SEIA entrega algunas consideraciones con el objetivo de evaluar si se generan o presentan efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Dichas consideraciones incluyen acciones propias del proyecto a ejecutar, impactos específicos a considerar, características relevantes de los recursos potencialmente afectados, así como criterios para el análisis y evaluación de los impactos. Debido a que estas consideraciones abarcan elementos e información de diversa índole, en este capítulo se han ordenado y agrupado con el fin de facilitar su descripción y análisis.

4.1 Obras y acciones del proyecto o actividad

A continuación se presentan, en términos generales, las características propias de un proyecto o actividad que el inciso 2° del artículo 6° del Reglamento del SEIA señala que pueden tener como consecuencia la generación de un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. Estas son:

- La extracción de recursos naturales renovables.
- El emplazamiento de las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.
- Las emisiones, efluentes o residuos.

En este mismo artículo se presentan algunas acciones específicas que pueden generar impactos y que hay que tener en consideración:

- Intervención, explotación o manejo de "plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota" (letra b).
- "La utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables" (letra f).
- Intervención o explotación de recursos hídricos (letra g).
- "El transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra" (letra g).
- "La introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados" (letra h).

Cabe mencionar que en la sección Introducción de Especies Exóticas, del Sexto Informe Nacional de Biodiversidad Chile (MMA, 2020), distintos autores reportan la cantidad de especies de flora y fauna exótica que se expanden en el medio, desplazando especies nativas, comprometiendo su estado de conservación, y produciendo diversos efectos en

las comunidades bióticas y el ecosistema. En la predicción y evaluación de impactos se debe considerar si el proyecto induce la expansión territorial o el incremento de la abundancia de las especies exóticas existentes en el área.

Respecto a las emisiones y efluentes, el inciso 5° del artículo 6° del Reglamento del SEIA señala que "(...) *se deberá considerar la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del proyecto o actividad* (...)", para predecir los impactos sobre los recursos naturales renovables.

En relación con los productos químicos, residuos u otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables, el inciso 5° del artículo 6° del Reglamento del SEIA indica que debe considerarse su "(...) *cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo* (...)".

Toda la información indicada anteriormente debe ser adecuadamente presentada en el capítulo de descripción de proyecto del EIA o de la DIA, para luego ser considerada en la predicción y evaluación de impactos.

En resumen, para evaluar la ocurrencia de efectos adversos significativos sobre un recurso natural renovable, incluido el suelo, agua y aire, se deben considerar las características del proyecto o actividad descritas anteriormente.

4.2 Recursos propios del país, escasos, únicos o representativos

El inciso 2° del artículo 6° del Reglamento del SEIA, expresamente indica que debe "*ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos*". Debe considerarse entonces que un efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable puede ser significativo si se impacta un recurso propio del país que sea escaso, único o representativo.

A continuación se presentan algunos ejemplos de recursos escasos, únicos o representativos. Debe tenerse presente que un mismo recurso podría presentar más de una de estas cualidades. La información presentada no es exhaustiva y tiene un fin ilustrativo y referencial, por lo tanto, no incluye todos los recursos que pueden tener estas cualidades.

- **Recurso escaso**

- Especie de flora o fauna clasificada en alguna de las siguientes categorías de conservación: en peligro crítico, en peligro y vulnerables.
- Comunidad de flora reliquia.
- Comunidad de flora remanente o relicta.
- Especie de flora o fauna de distribución geográfica restringida.
- Agua subterránea de sectores acuíferos que alimenten vegas, pajonales y bofedales de las regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Antofagasta, de Atacama y de Coquimbo, a los que se refiere el artículo 63 del Código de Aguas. Lo dispuesto en ese artículo también se aplica a aquellas zonas que corresponden a sectores acuíferos que alimentan humedales que hayan sido declarados por el Ministerio del Medio Ambiente como ecosistemas amenazados, ecosistemas degradados, sitios prioritarios o humedales urbanos declarados en virtud de la Ley N°21.202, en la medida que dicha declaración, en coordinación con la Dirección General de Aguas, contenga entre sus fundamentos los recursos hídricos subterráneos que los soportan.
- Aguas subterráneas de acuíferos en zonas declaradas como áreas de restricción, de acuerdo

con los artículos 63 y 65 del Código de Aguas, respectivamente.

- Agua superficial o subterránea de una zona de escasez declarada por el Ministerio de Obras Públicas.

- **Recurso único**

- Aguas fósiles[41].
- Flora en zonas donde se presenta el fenómeno del desierto florido[42].

- **Recurso representativo**

- Recurso genético endémico.
- Especie endémica.
- Vegetación azonal tales como flora de vegas y bofedales.
- Biota de humedales de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas.
- Especies monumentos naturales.
- Especies que se encuentran en el límite o borde de su rango de distribución geográfica.
- Especie clave.
- El musgo *sphagnum* asociado a una turbera.
- El pez liza asociado a un estuario.

Debe tenerse presente que los recursos naturales renovables pueden ser considerados como escasos, únicos o representativos independiente que estén o no clasificados según su estado de conservación de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 37 de la Ley N°19.300.

Como conclusión, para determinar la ocurrencia de efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables, incluido el suelo, agua y aire, es necesario considerar si se afecta un recurso propio del país que sea escaso, único o representativo.

4.3 Diversidad biológica

La Ley N°19.300 define diversidad biológica como "*la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas*"[43].

La diversidad biológica o biodiversidad[44] es un elemento clave en el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas que sirven de soporte a la vida y, por lo tanto, al ser humano (Figueroa & Calfucura, 2008). De acuerdo con lo publicado por el *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), "*los mecanismos directos más importantes de pérdida de biodiversidad y cambios en los servicios ecosistémicos son la modificación de hábitat (tales*

41 Ref. artículo 6°, letra g.1., del Reglamento del SEIA.

42 El desierto florido es un fenómeno ocasional que se produce dentro del bioma desierto en el norte del país, con especial intensidad en la zona costera de la Región de Atacama. Este fenómeno consiste en la emergencia de más de 200 especies de plantas anuales y geófitas en la estación primaveral, activadas por lluvias invernales superiores a 15 mm. En los periodos secos las especies de plantas anuales están presentes como semillas latentes y las geófitas con estructuras bajo el suelo.

43 Ref. artículo 2°, letra a), de la Ley N°19.300.

44 El término Biodiversidad fue acuñado en 1985 por el biólogo E. O. Wilson, como contracción de la expresión "diversidad biológica" (Lazo *et al.,* 2008).

como el cambio de uso del suelo, modificación física o extracción del agua de ríos, pérdida de arrecifes de corales y daños al fondo marino causados por la pesquería de arrastre), el cambio climático[45]*, la introducción de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de especies y la contaminación*".

El artículo 41 de la Ley N°19.300 establece que "*el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la* ***diversidad biológica*** *asociada a ellos, en especial de aquellas especies clasificadas según lo dispuesto en el artículo 37*" (énfasis agregado). En este artículo, y tal como lo establece la propia definición de recurso natural de la Ley N°19.300, se hace presente que los recursos naturales renovables son susceptibles de ser usados y aprovechados por el ser humano pero que, sin embargo, dicho uso y aprovechamiento debe efectuarse asegurando su capacidad de regeneración y la **diversidad biológica asociada al recurso**, en especial, pero no exclusivamente, de aquellas especies clasificadas según el artículo 37 de la Ley N°19.300.

Por su parte, el artículo 6, letra b), del Reglamento del SEIA, incorpora que "(...) *Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica* (...)".

La biodiversidad puede entenderse a cualquier escala o nivel de organización biológica, aunque tradicionalmente se distinguen tres niveles de biodiversidad: diversidad ecosistémica, diversidad de especies y diversidad genética (Lazo *et al.*, 2008).

- **Diversidad ecosistémica**

- La diversidad ecosistémica se refiere a que cada uno de los ecosistemas tiene patrones característicos de flujos de energía y ciclos biogeoquímicos, y la falta de alguno puede afectar el funcionamiento de la biosfera (Lazo *et al.*, 2008).

- **Diversidad de especies**

- La diversidad de especies se refiere tanto a la riqueza o número de especies que hay en una comunidad o área geográfica (por ejemplo, país, ecorregión, bioma) como a las relaciones de abundancia que existen entre ellas (Purvis & Hector, 2000). Se ha demostrado que la diversidad de un sitio, incluyendo tanto la identidad y la riqueza como las relaciones de abundancia de las especies, puede tener una gran influencia sobre la productividad, la fijación de nutrientes y otras funciones del ecosistema. Por lo que una especie no solo es relevante por los genes y el provecho que puede obtener el hombre de ella en solitario, sino que también porque cada una se relaciona con otras especies, lo que finalmente redunda en el funcionamiento de la comunidad y el ecosistema (Lazo *et al.*, 2008).

- **Diversidad genética**

- La diversidad genética se refiere a la variación en la composición de los genes que posee una especie (*pool*), tanto dentro de una población como entre sus poblaciones[46]. Si una de sus poblaciones se llegara a extinguir, la especie perdería diversidad genética (composición y estructura), la cual es importante en los procesos evolutivos y de adaptación al medio donde habita (función). La pérdida de diversidad genética no solo es importante para la sobrevivencia de cada especie, sino que también puede tener implicancias para el bienestar del ser humano,

45 Se debe entender que esta referencia expresa el cambio climático como la Ley N°21.455 lo define, o sea como el "*cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*".

46 En este contexto cabe considerar las subpoblaciones, las cuales se definen como los grupos de la población que están separados geográficamente o por otro factor, y entre las cuales existe muy poco intercambio genético o demográfico (UICN, 2012).

por ejemplo, por la pérdida de recursos genéticos (Lazo *et al.,* 2008).

- En definitiva, para determinar la ocurrencia de efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables, incluido el suelo, agua y aire, es necesario considerar si se altera la diversidad biológica.

4.4 Especies clasificadas según su estado de conservación

En el artículo 6°, letra b), del Reglamento del SEIA se establece que, para evaluar si se genera un efecto adverso significativo en la cantidad y calidad de un recurso biótico, se debe considerar "(...) *la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación* (...)".

Para determinar si se genera un efecto adverso significativo en la cantidad y calidad de un recurso biótico se debe contemplar el estado de conservación en que se encuentren las especies de biota, clasificación que se realiza de conformidad al D. S. N°29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres Según Estado de Conservación[47], o aquel documento que lo reemplace o complemente. De acuerdo con este Reglamento, se entiende por categoría de conservación al estado en que pueden encontrarse las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres (incluyendo invertebrados), atendido el riesgo de extinción de sus poblaciones naturales.

Debe tenerse presente que, respecto de la fauna, en el caso de que una especie se encuentre clasificada doblemente, esto es, tanto en el D.S. N°5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley de Caza, como bajo el régimen del artículo 37 de la Ley N°19.300, corresponde aplicar únicamente la clasificación de especies que se realice en conformidad al Reglamento para Clasificación de Especies, según lo establecido en el Acuerdo N°23, de 30 de agosto de 2012, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Así, por ejemplo, la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) es considerada **vulnerable** de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Caza, y de **preocupación menor** según el Reglamento de Clasificación de Especies. En este caso corresponde considerar únicamente la categoría de **preocupación menor.**

En el evento que aún existan especies no clasificadas en conformidad al Reglamento de Clasificación de Especies ni en el Reglamento de la Ley de Caza, podrán considerarse otras clasificaciones o propuestas técnicas de acuerdo con el orden de prelación establecido en el Memorándum de Conama N°387, de 18 de agosto de 2008, y el Oficio Ordinario N°112398, de 5 de agosto de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, o el que lo actualice o reemplace.

La clasificación de la biota según su estado de conservación permite evaluar el nivel de amenaza de estos y, por lo tanto, sirve para evaluar si el proyecto genera un efecto adverso significativo en la cantidad y calidad de uno o más recursos naturales bióticos.

Por su parte, el artículo 6°, letra b), del Reglamento del SEIA establece que, para determinar si se genera un efecto adverso significativo en la cantidad y calidad de uno o más recursos naturales renovables, se debe considerar "*la existencia de un plan de*

47 La lista de especies clasificadas está disponible en el sitio *web* del Ministerio del Medio Ambiente www.mma.gob.cl/.

recuperación, conservación y gestión" de especies en estado de conservación, establecido en virtud del artículo 37 de la Ley N°19.300. Por lo tanto, es necesario evaluar de qué manera el proyecto o actividad se relaciona con los objetivos de dicho plan[48].

Para determinar la ocurrencia de efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables es necesario considerar el estado de conservación en que se encuentren las especies y la existencia de planes de recuperación, conservación y gestión.

4.5 Magnitud y duración del impacto en relación con la condición inicial

El Reglamento del SEIA establece que la magnitud y duración de un impacto sobre los recursos naturales renovables debe considerarse en relación con la condición del recurso en el área de influencia previo a la ejecución del proyecto o actividad.

En efecto, el artículo 6°, letra c), del Reglamento del SEIA indica que debe considerarse "*la magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el* ***suelo, agua o aire*** *en relación con la condición de línea de base*" (énfasis agregado). Asimismo, la letra d), señala que "(...) *se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la* ***biota*** *por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base*" (énfasis agregado), en caso de que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo con normas secundarias de calidad ambiental vigentes o de los Estados que señala el artículo 11 del Reglamento del SEIA.

En consecuencia, para evaluar si un proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre un recurso se debe contemplar el estado final de este (durante o después de la ejecución del proyecto o actividad) en términos de calidad y cantidad, en relación con su estado inicial (previo a la ejecución del proyecto o actividad).

En este sentido, si bien es relevante evaluar el impacto respecto a la modificación absoluta de la calidad del recurso, también es necesario evaluar dicha modificación en términos relativos a su calidad inicial. Asimismo, es necesario considerar tanto la cantidad absoluta del recurso afectado como su cantidad relativa en relación con la cantidad y calidad del recurso presente en el área de influencia, cuenca, región y país, según corresponda.

De acuerdo con lo anterior, es necesario considerar lo siguiente:

- El aumento de la concentración de un contaminante en el suelo, agua o aire, generado por un proyecto, en términos relativos o porcentuales respecto a la concentración inicial en el área de influencia.

  Por ejemplo, el impacto generado por la emisión de contaminantes al agua puede ser de diferente magnitud dependiendo del nivel de intervención antrópica previa que presenta el cuerpo receptor.

- La extensión o cantidad (área o volumen) del recurso agua o suelo en la que se verifica un aumento de concentración de contaminantes, en relación con la extensión o cantidad total del recurso.

48 Para mayores antecedentes sobre los planes de recuperación, conservación y gestión, visitar el sitio *web* del Ministerio del Medio Ambiente www.mma.gob.cl/.

- La reducción de la cantidad del recurso, incluido agua y suelo, generada por el proyecto, en términos relativos o porcentuales a la cantidad inicial presente en el área de influencia o, si corresponde, en la cuenca, región o país.

  Por ejemplo, atendido el rango de distribución geográfica de una determinada especie de flora, es necesario considerar la cantidad relativa o proporción que representa la superficie de flora a eliminar o perder respecto a la superficie total del área de distribución de dicha especie, de modo que la estimación de la magnitud del impacto se realice en consideración a las implicancias en la población total[49].

  En el caso del agua subterránea, por ejemplo, se deben tener en cuenta las siguientes situaciones:

  a. Cuando antecedentes técnicos den cuenta de la existencia de un riesgo de grave descenso de los niveles en una zona.

  b. La demanda comprometida sea superior a la recarga de este, ocasionando riesgo de grave disminución de los niveles de la zona.

  c. Los estudios técnicos demuestren que la demanda comprometida provocará una reducción superior al cinco por ciento del volumen almacenado, en un plazo de cincuenta años.

  d. Los estudios técnicos indiquen que la demanda comprometida producirá una afección a los caudales de los cursos de aguas superficiales en más de un diez por ciento del caudal medio mensual asociado al ochenta y cinco por ciento de probabilidad de excedencia, durante seis meses consecutivos.

  e. Cuando antecedentes técnicos demuestren que el aumento de extracciones en un sector afecta la disponibilidad sustentable de otro sector.

  f. Cuando antecedentes técnicos demuestren que existe riesgo de contaminación por desplazamiento de aguas contaminadas o de la interfaz agua dulce-salada.

- La intervención o extracción de agua desde un sector hidrogeológico de aprovechamiento común, declarado por la DGA como área de restricción[50] para nuevas explotaciones de aguas subterráneas, según lo establecido en el artículo 30 del D.S. N°203, de 2013, del Ministerio de Obras Públicas, Reglamento Sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas. Asimismo, para evaluar la generación o presencia de efectos adversos significativos sobre los recursos hídricos subterráneos se debe considerar si el proyecto interviene o extrae agua de una zona de prohibición[51] para nuevas explotaciones declarada por la DGA de acuerdo con el artículo 35 del citado reglamento.

- El aumento del nivel de ruido que genera el proyecto, en términos relativos al nivel inicial presente en el área de influencia. Lo anterior se desprende de considerar la "*diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde*

49 El artículo 6°, letra b), del Reglamento del SEIA establece que se debe considerar la "*superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie*".

50 Más información en el siguiente enlace; https://dga.mop.gob.cl/Paginas/areasderestriccion.aspx

51 Más información en el siguiente enlace; https://dga.mop.gob.cl/Paginas/zonadeprohibicion.aspx

se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (artículo 6°, letra e), del Reglamento del SEIA).

- La duración en que se verifica el impacto, siendo relevante tener en cuenta si es permanente o temporal, y la duración de la causa de su generación**. Los impactos permanentes son aquellos cuyos efectos perduran en el tiempo** y los impactos temporales son aquellos que desaparecen cuando cesa la causa de su generación.

  Por ejemplo, un impacto permanente es la pérdida de flora que se ocasiona cuando se corta y elimina para construir las instalaciones de un proyecto. Un típico impacto temporal es el aumento de la concentración de material particulado en el aire producto de las emisiones generadas por maquinarias y vehículos durante la fase de construcción de un proyecto, emisiones que no se generan durante la fase de operación de este.

  Un impacto se puede presentar en forma ocasional, periódica o continua. Por ejemplo, si una planta descarga agua residual de forma intermitente, el impacto sobre la calidad del agua del cuerpo receptor se presenta en forma periódica y el impacto es temporal en tanto la calidad del agua vuelva a su condición inicial durante el período en que no se descarga.

Para evaluar la ocurrencia de un efecto adverso significativo en un recurso natural renovable, incluido el suelo, agua y aire, se debe considerar la magnitud y duración del impacto en relación con la condición del recurso previa a la ejecución del proyecto o actividad.

- **Caso particular de los recursos suelo, agua y aire**

Para evaluar si se genera un efecto adverso significativo sobre los recursos agua, aire o suelo es necesario considerar los criterios generales presentados en el capítulo 2 y las consideraciones específicas contenidas en las distintas secciones del presente capítulo, en lo que corresponda.

Usualmente los impactos sobre los recursos suelo, agua y aire son difíciles de evaluar en sí mismos separándolos de los impactos sobre otros componentes del medio ambiente. En efecto, los impactos sobre el suelo, agua y aire se evalúan generalmente en función de su potencial impacto sobre otros recursos o componentes del medio ambiente, los cuales se sustentan y dependen de la calidad y cantidad del suelo, agua o aire.

Por ejemplo, los impactos sobre la calidad del aire se evalúan en consideración a la generación de riesgo para la salud de la población o efectos adversos sobre la flora y fauna. Asimismo, el agua se protege, por ejemplo, en consideración al sustento que otorga a la biota acuática y el aporte de caudal ambiental. De no verificarse impactos sobre otros recursos o componentes del medio ambiente, muchas veces no se considera que exista una afectación significativa sobre los recursos suelo, agua o aire; sin embargo, el Reglamento del SEIA es claro al indicar que deben considerarse los impactos sobre el suelo, agua y aire, recursos que pueden ver afectada su **disponibilidad, utilización y aprovechamiento futuro así como su capacidad de regeneración o renovación** (énfasis agregado), generándose un efecto adverso significativo sobre estos de acuerdo a los criterios generales presentados en el capítulo 2.

De acuerdo con lo estipulado en el inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300, para evaluar los efectos señalados en la letra b) del mismo artículo se debe considerar lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión.

4.6 Capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración

El inciso 6° del artículo 6° del Reglamento del SEIA indica que la "*evaluación de los efectos sobre los recursos naturales renovables deberá considerar la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de dichos recursos en el área de influencia del proyecto o actividad* (...)".

La capacidad de dilución de un determinado cuerpo receptor es su potencial para reducir las concentraciones ambientales de un contaminante proveniente de una fuente u otro compartimento ambiental a través de la mayor disponibilidad de volumen para albergar dichos contaminantes. Lo anterior se logra por medio de procesos físicos como advección, difusión, dispersión u otros.

La dispersión es la mezcla de sustancias en un fluido causada por la variabilidad espacial y temporal de la velocidad de la mezcla y de cada sustancia.

La capacidad de autodepuración es la propiedad de transformación o eliminación de un contaminante mediante mecanismos físicos, químicos o biológicos, como por ejemplo, la descomposición de la materia orgánica por microorganismos.

La capacidad de asimilación de un recurso es la propiedad para soportar un contaminante, sin generarse un deterioro que afecte su propia regeneración, impida su renovación natural en plazos y condiciones normales o reduzca significativamente sus funciones ecológicas.

La capacidad de asimilación en una comunidad de especies o ecosistemas se asocia a la resiliencia o capacidad de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente su estructura, composición y funcionamiento.

La capacidad de regeneración fue definida en el capítulo 3 de esta Guía. Cabe reiterar que un efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable se considera significativo si se altera su capacidad de regeneración.

Para evaluar la ocurrencia de un efecto adverso significativo en un recurso natural renovable, incluido el suelo, agua y aire, se debe considerar su capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración.

4.7 Combinación o interacción de contaminantes

El inciso 6° del artículo 6° del Reglamento del SEIA establece que la evaluación de los efectos sobre los recursos naturales renovables deberá considerar "*los efectos que genere la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad*".

Los efectos que un contaminante generaría pueden o no verse modificados por la presencia de otro contaminante. Cuando el efecto no se modifica se entiende que ambos tienen efectos independientes, es decir, el efecto de la combinación o interacción de dichos contaminantes equivale a la suma de los efectos aislados de cada uno de estos.

Sin embargo, la acción conjunta de varios contaminantes puede potenciar o inhibir los efectos que producirían de manera aislada. En este sentido, hay que evaluar si la combinación o interacción simultánea de contaminantes puede provocar un

efecto conjunto mayor que la suma de los efectos que producirían cada uno por separado (efectos sinérgicos o sinergia) [52]. También es necesario considerar un tipo particular de sinergia en el que una sustancia que no ejerce efecto alguno aumenta los efectos de un contaminante (potenciación).

También puede ocurrir que dos o más contaminantes interfieran en las acciones de cada uno de ellos (o bien, uno interfiera con la acción del otro), de modo que el efecto combinado sea menor que la suma de los efectos individuales independientes (efectos antagónicos o antagonismo).

Para evaluar la ocurrencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables se deben considerar los efectos que generan la combinación o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad.

4.8 Normas de calidad ambiental y emisión

Las normas secundarias de calidad ambiental establecen los niveles permisibles de los contaminantes cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Actualmente se cuenta con las siguientes normas secundarias de calidad ambiental:

- **Aire**

- D.S. N°22, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece la Norma de Calidad Secundaria de Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO_2), cuyo objetivo es la protección y conservación de los recursos naturales renovables del ámbito silvoagropecuario y de vida silvestre.

- **Agua**

- D.S. N°75, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Serrano, cuyo objetivo general es proteger y mantener cuerpos y cursos de agua de calidad excepcional en la cuenca del río Serrano que asegure sus cualidades como sitio de valor ambiental, escénico y turístico, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico, las comunidades acuáticas y los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.

- D.S. N°122, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, tiene como objetivo prevenir el deterioro ambiental, proteger y conservar la biodiversidad acuática y prevenir la eutroficación antrópica, manteniendo la calidad que, a la fecha del decreto, poseen las aguas continentales superficiales del lago Llanquihue.

- D.S. N°19 de 2013, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece Normas Secundarias de Calidad Ambiental

52 Artículo 2° letra h) bis, de la Ley N°19.300, define como efecto sinérgico "aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone **una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente**" (énfasis agregado).

para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales del Lago Villarrica, tiene por objetivo proteger la calidad de las aguas del lago, de modo de prevenir un aumento acelerado de su estado trófico, provocado por la actividad antrópica dentro de su cuenca hidrográfica.

- D.S. N°53 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo, tiene por objetivo conservar o preservar los ecosistemas hídricos y sus servicios ecosistémicos a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca.
- D.S. N°9 de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Biobío, tiene por objetivo conservar o preservar los ecosistemas acuáticos y sus servicios ecosistémicos, a través de la mantención o mejoramiento de la calidad de las aguas de la cuenca.

En este sentido, las normas de calidad, tal como lo señala su nombre, fijan un estándar de calidad del componente del medio ambiente respectivo, ya sea agua, aire o suelo, con un objeto de protección definido, el que queda explicitado en el cuerpo de la norma respectiva.

Las normas secundarias de calidad ambiental juegan un doble rol en la gestión ambiental. En el marco del SEIA, la existencia de las referidas normas de calidad ambiental presenta relevancia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el efecto adverso señalado en el literal b) del artículo 11 de la Ley N°19.300, sin ser normativa ambiental aplicable. Por otro lado, constituyen uno de los presupuestos jurídicos tendientes a determinar la necesidad de declarar una zona como saturada o latente[53], para lo cual debe cumplirse con la metodología de medición y control contemplado en la propia norma.

4.8.1 Superación de valores de concentración de normas secundarias de calidad ambiental nacionales

El artículo 6°, letra d), del Reglamento del SEIA, señala que con el objetivo de evaluar si se presenta un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables se debe considerar "*La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en estas.* (...)".

El estándar o valor establecido respecto de un determinado parámetro en una norma secundaria de calidad ambiental debe ser considerado como valor por debajo (o sobre) del cual la exposición **no genera efectos adversos significativos** en la cantidad o calidad del recurso natural objeto de protección de dicha norma y contra el cual se puede comparar la situación con proyecto.

Con dicho fin es relevante distinguir los dos aspectos que las normas de calidad incluyen; por un lado,

53 En este caso quien actúa es el Estado implementando instrumentos de gestión, tales como Planes de Prevención o Descontaminación. Una vez vigente el respectivo plan, pasa a ser normativa ambiental aplicable para los proyectos o actividades emplazados en la zona.

contienen los valores de exposición aceptables y, por otro, la metodología de medición y control de la norma[54]. En este sentido, para efectos de determinar si el proyecto o actividad genera el efecto contenido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 se utilizan como referencia los valores de exposición establecidos en la norma de calidad secundaria pertinente, no así la metodología de control (por ejemplo, plazos mínimos de medición a promediar, lugar de medición) en tanto el objetivo perseguido no es verificar la latencia o saturación de una zona, que supone requisitos específicos de tiempo y lugar de medición para dar seguridad estadística a la declaratoria de zona saturada o latente, lo que escapa al ámbito de la evaluación de impacto ambiental.

De acuerdo con lo expresado, si derivado de la ejecución de un proyecto se supera uno o más valores de exposición establecidos en una norma de calidad secundaria, se configura un efecto adverso significativo sobre el recurso natural OP de dicha norma. De ser así en el caso de un EIA se deben presentar las medidas adecuadas para hacerse cargo de dicho efecto; en el caso de una DIA se configura una causal de rechazo de conformidad al artículo 19, inciso 3°, de la Ley N°19.300.

Tal como se indicó anteriormente, las normas de calidad fijan un estándar de calidad del componente del medio ambiente respectivo. Las mediciones para verificar su cumplimiento se realizan en el ambiente, donde la presencia de contaminantes, en general, es atribuible a la contribución de más de una fuente emisora. Debido a que puede haber más de un responsable de la calidad del componente del medio ambiente respectivo, para efectos del SEIA las normas de calidad ambiental no son normativa ambiental aplicable a un proyecto en el sentido de que sea necesario acreditar su cumplimiento para la calificación ambiental favorable, o bien, que una vez ejecutado el proyecto deba acreditarse su cumplimiento y cuyo incumplimiento pudiera ser motivo de sanción.

Sin perjuicio de lo anterior, en casos justificados, tal como la existencia de una única fuente emisora de un contaminante determinado, para mitigar un efecto adverso significativo se podría requerir el cumplimiento de los valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental durante la ejecución de un proyecto, como condición de aprobación de este, o bien, dicho cumplimiento podría ser comprometido por parte del mismo titular del proyecto. En ambos casos sí sería fiscalizable y, por ende, sancionable su incumplimiento, por cuanto se estaría incumpliendo una condición establecida durante la evaluación ambiental.

Respecto del seguimiento ambiental de un proyecto, se entiende que el monitoreo tiene por objetivo verificar que las variables ambientales (por ejemplo, concentración atmosférica de SO_2) evolucionen de acuerdo con lo previsto en la evaluación ambiental, que las medidas sean efectivas y que no se generen impactos no previstos. Para cumplir los objetivos señalados no es necesario que este monitoreo se efectúe en una estación declarada con representatividad de recursos naturales, en tanto dicha declaración se requiere para verificar el cumplimiento de normas secundarias de calidad ambiental. Sí debieran usarse las metodologías de medición indicadas en las normas o las que establezca la autoridad en cada caso durante el proceso de evaluación.

Lo indicado en el artículo 6°, letra d), del Reglamento del SEIA considera la ocurrencia de dos situaciones diferentes, las que se explican a continuación:

54 Ref. artículos 26, 28 y 32 del D.S. N°38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad y de Emisión.

- **Caso 1.** Con la ejecución del proyecto o actividad se superan los valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental, que no se superaban previo a la ejecución del proyecto

La primera parte de la letra d) indica que se debe considerar "*La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes* (...)".

Esta es la situación en la que producto de la ejecución de un proyecto o actividad se superan los valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental para un contaminante dado en el AI del OP respectivo, los que no se superaban con anterioridad a la ejecución del proyecto. En consecuencia, si producto de la ejecución de un proyecto o actividad se supera uno o más valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental, el proyecto generará un efecto adverso significativo sobre la calidad o cantidad del recurso objeto de protección de dicha norma.

- **Caso 2.** Previo a la ejecución del proyecto o actividad se superan los valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental

La segunda parte de la letra d) indica que se debe considerar "**el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en estas**".

Este es el caso en que previo a la ejecución de un proyecto, un área se encuentra saturada[55] por un contaminante, pudiendo o no estar declarada zona saturada, y que con la ejecución del proyecto se produce un aumento o disminución significativa, según corresponda, de los niveles del contaminante en dicha área.

La probabilidad de generarse un efecto adverso sobre el recurso natural aumenta en tanto aumenta (o disminuye) la concentración o nivel ambiental del contaminante en cuestión por sobre el valor máximo de una norma secundaria de calidad ambiental.

La evaluación de la significancia del efecto adverso generado sobre el recurso objeto de protección de la norma respectiva debe hacerse caso a caso, teniendo en cuenta la magnitud del aumento (o disminución), la cantidad del recurso afectado, la duración o el tiempo en que se verifica el aumento, entre otros.

En definitiva, las normas secundarias de calidad ambiental deben ser consideradas para determinar si se generan o presentan efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, distinguiéndose las dos situaciones presentadas anteriormente.

4.8.2 Superación de valores de concentración de normas secundarias de calidad ambiental de referencia

El artículo 6°, letra d), del Reglamento del SEIA, señala que con el objetivo de evaluar si se presenta un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables, a falta de normas secundarias de calidad ambiental vigentes "(...)*se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento* (...)".

Para los efectos de la aplicación de esta disposición legal, en el artículo 11 del Reglamento del SEIA

55 "Aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas". Ref. artículo 2°, letra u), de la Ley N°19.300.

se indican como normas de referencia las normas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza, agregando que cuando se utilicen normas de referencia extranjeras se debe acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma.

En el SEIA, a falta de normas secundarias de calidad ambiental nacionales, las normas de calidad ambiental de referencia deben ser consideradas de igual manera que una norma de calidad nacional.

Tal como en el caso de las normas secundarias de calidad ambiental nacionales, el estándar o valor de un parámetro establecido en una norma de referencia debe ser considerado como valor por debajo —o sobre— el cual la exposición **no genera efectos adversos significativos** en la cantidad o calidad del recurso natural objeto de protección de dicha norma y contra el cual se puede comparar la situación con proyecto en el SEIA.

A falta de normativa nacional las normas de referencia son utilizadas con el objetivo de evaluar si un proyecto genera o presenta el efecto, característica o circunstancia establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300. Esta condición no significa que dichas normas deban ser consideradas en el capítulo "Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable" de un EIA o una DIA de un proyecto en el SEIA.

Sin perjuicio de lo anterior, en casos justificados, tal como la existencia de una única fuente emisora de un contaminante determinado, para mitigar un efecto adverso significativo, se podría requerir el cumplimiento de los valores establecidos en una norma secundaria de calidad ambiental de referencia durante la ejecución de un proyecto, como condición de aprobación de este, o bien, dicho cumplimiento podría ser comprometido por parte del titular del proyecto. En ambos casos sí sería fiscalizable y, por ende, sancionable su incumplimiento, por cuanto se estaría incumpliendo una condición establecida durante la evaluación ambiental.

Se hace presente que las normas secundarias de calidad ambiental fijan estándares de calidad para una zona en particular, considerando sus especificidades. En este contexto, si la norma secundaria de calidad ambiental de referencia escogida por el titular es de un país o lugar muy disímil ambientalmente con la situación local, dicha norma no será técnicamente útil para determinar si se genera o presenta un efecto adverso significativo sobre el recurso natural renovable en análisis. Consecuentemente, para que una norma secundaria de calidad ambiental de referencia sirva para ilustrar los posibles impactos de un proyecto o actividad debe escogerse una norma de un Estado que guarde similitudes con el lugar en que se pretende localizar el proyecto o actividad en evaluación.

A falta de normas secundarias de calidad ambiental nacionales, las normas de referencia deben ser consideradas para determinar si se generan o presentan efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, justificando los criterios para seleccionar la normativa, para ello se deberá considerar o privilegiar la normativa de países con similitud de las componentes ambientales a nivel nacional o local, según el tipo de proyecto.

4.8.3 Rol de las normas de emisión nacionales o de referencia en el SEIA

Las normas de emisión son un instrumento de gestión ambiental contemplado en la Ley N°19.300, definidas en su artículo 2°, letra o), como aquellas que "*establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medido en el efluente de la fuente emisora*", y su ámbito de aplicación puede ser local o nacional.

Las normas de emisión constituyen normativa de carácter ambiental aplicable a todos los proyectos o actividades que califiquen como fuente emisora de acuerdo con lo establecido en cada norma, independiente si se trate o no de proyectos o actividades sometidos al SEIA.

El inciso 4° del artículo 6° del Reglamento del SEIA indica que las "*normas de emisión vigentes serán consideradas para efectos de predecir los impactos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire de acuerdo a los límites establecidos en ellas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento*".

El cumplimiento de una norma de emisión vigente es una exigencia para la aprobación de cualquier proyecto al que le aplique; sin embargo, no es suficiente como único antecedente para acreditar que el proyecto no genera efectos adversos significativos en la cantidad o calidad de los recursos naturales renovables, lo que dependerá, por cierto, de las circunstancias particulares del proyecto y de sus AI. Lo anterior cobra mayor relevancia cuando una norma de emisión tiene como ámbito de aplicación todo el territorio nacional, pues se dictó sin considerar las particularidades de cada lugar. Puede ocurrir entonces que el proyecto, a pesar de dar cumplimiento a los valores fijados por una norma de emisión, en atención a sus características particulares, igualmente genere efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables y, en tal situación, deberá ingresar al SEIA a través de un EIA. En este escenario, se deberán establecer las medidas adecuadas, las que podrán incluir la reducción de sus emisiones.

Las normas de emisión, por lo tanto, no son consideradas como único criterio para evaluar si se genera el efecto de la letra b) del artículo 11, sino que serán "*consideradas para efectos de predecir los impactos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire de acuerdo a los límites establecidos en ellas*"[56], a menos que se comprometan límites más exigentes o que estos sean establecidos como condición de aprobación para hacerse cargo de los efectos significativos del proyecto.

En conclusión, que el proyecto acredite el cumplimiento de una norma de emisión vigente en Chile o de referencia no necesariamente implica que este no genera o presenta efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire, pues ello dependerá de las particularidades de la norma, del proyecto (magnitud y duración de las emisiones) y de su lugar de emplazamiento (por ejemplo, topografía, meteorología, presencia de otras fuentes). En casos justificados, para hacerse cargo de un efecto adverso significativo, se podría requerir el cumplimiento de valores más exigentes que los establecidos en una norma de emisión vigente. Asimismo, en caso de no existir norma de emisión vigente, se podría considerar una norma de referencia. Lo anterior podría ser comprometido por el titular del proyecto o establecerse como condiciones de aprobación de este, las que serían fiscalizables y, por ende, sancionable su incumplimiento.

56 Ref. artículo 6°, inciso 4°, del Reglamento del SEIA.

4.8.4 Alcance de las normas chilenas oficiales

Las Normas Chilenas (NCh) son un documento técnico de conocimiento y uso público, aprobadas por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, que entrega, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, dirigidas al logro de un grado óptimo de orden en un contexto dado y que ha sido elaborado de acuerdo con el procedimiento descrito en el Reglamento del Servicio de Normalización. Las NCh cuando son declaradas oficiales mediante un decreto supremo publicado en el Diario Oficial adquieren el carácter de vínculantes[57].

Todas las normas chilenas oficiales (NCh Of.) son en su origen de carácter voluntario, por lo que no son imperativas. Salvo cuando son declaradas mediante un decreto supremo o la norma jurídica dispone expresamente que su cumplimiento es obligatorio, ya sea en forma particular o en forma general. Por ejemplo, el artículo 2° del D.S. N°43, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba el Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas", señala lo siguiente: "*se entenderá por sustancias peligrosas, o productos peligrosos, para efectos de la aplicación de este reglamento, aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, siendo aquellas clasificadas en la Norma Chilena N°382:2013, Sustancias Peligrosas - Clasificación (NCh 382:2013)*". En este caso, se hace obligatorio el cumplimiento de la NCh para dar cumplimiento a la normativa o decreto.

Asimismo, para verificar que no se produzca un efecto adverso significativo en un recurso natural renovable[58], el titular podría comprometer el cumplimiento de alguna disposición establecida en una NCh Of., por lo que adquiere el carácter de vinculante. En este caso, sí sería fiscalizable y, por ende, sancionable su incumplimiento, por cuanto se estaría incumpliendo una condición establecida durante la evaluación ambiental.

Por ejemplo, algunos proyectos que ingresan a evaluación al SEIA contienen la generación y el tratamiento de residuos líquidos. Para verificar que la disposición del agua resultante del proceso de tratamiento no genere nuevos impactos de relevancia, la calidad de dichas aguas debe ser comparada con estándares o criterios de calidad validados según el cuerpo receptor donde se disponga el líquido. En el caso de disponer los líquidos al suelo, no existe normativa de emisión nacional vigente que fije un estándar de calidad y pese a no ser normativa ambiental aplicable, podemos utilizar las **NCh N°1.333 Of. 1978**, en el sentido que dicha norma establece un criterio de calidad de las aguas a disponer según se explica a continuación:

- **NCh N°1.333 Of. 1978**

La NCh N°1.333 Of. 1978, Requisitos de Calidad del Agua para Diferentes Usos, no es una norma de carácter ambiental aplicable a un proyecto o actividad, sino que es un documento técnico que fija un criterio de calidad del agua de acuerdo con requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según diferentes usos. Esta norma establece valores a determinados parámetros del agua según sea su utilización para el consumo humano, bebida de animales, riego, recreación y estética.

57 La Contraloría General de la República ha sido uniforme en su jurisprudencia administrativa contenida en los dictámenes N°34.392/1989, el N°16.490/2003, y el N°26.430/2013, entre otros, en los que ha reconocido el carácter vinculante de las normas oficiales chilenas cuando estas han sido declaradas mediante decreto supremo publicado en el Diario Oficial.

58 En tal caso podría ser considerado un compromiso ambiental voluntario, según lo descrito en artículo 18, letra m), del Reglamento del SEIA.

Los valores de los parámetros contenidos en esta norma pueden utilizarse en el SEIA como referencia para determinar si se presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambos del artículo 11 de la Ley N°19.300. Es decir, esta norma puede utilizarse como de referencia para efectos de realizar el análisis indicado; no obstante, debe evaluarse la pertinencia de su utilización y aplicarla correctamente, debiéndose poner especial atención en lo siguiente:

- El tipo, naturaleza y particularidades del proyecto en evaluación, especialmente sus emisiones.
- La calidad del agua en el área de influencia, en su condición basal o sin proyecto (condición inicial), tal como se indicó en la sección 4.5 de esta Guía.
- Relacionar la utilización de esta norma de referencia con la información resultante de la predicción de impactos (identificación y estimación de impactos), en este caso, en relación con los impactos en los recursos naturales.
- Seleccionar los parámetros de calidad de agua relevantes considerando el tipo de proyecto y sus emisiones, y verificar la coherencia entre estos parámetros y los establecidos en la norma. Se debe tener presente que en el caso de que los parámetros seleccionados no estén contenidos en la norma, no se justifica su utilización como norma de referencia.
- En consistencia con lo anterior, los parámetros estimados o medidos en el área de influencia, previo y durante la ejecución del proyecto, deben ser los mismos que se utilicen como referencia para evaluar los impactos. Por ejemplo, si se utiliza como referencia el parámetro oxígeno, la información sobre la calidad del agua del área de influencia previa y durante la ejecución del proyecto debe considerar este parámetro.
- Hay que considerar que los valores de los parámetros establecidos en la norma dependen del uso determinado del agua y, por lo tanto, de un fin específico de protección. Este fin de protección debe tenerse presente al momento de utilizar la norma. Por ejemplo, la utilización como referencia de los valores establecidos para el uso de riego puede no ser adecuado para acreditar que no se genera un efecto adverso significativo sobre la flora acuática, toda vez que el riego posee una connotación de protección agrícola y no necesariamente los valores de la norma dan cuenta de la protección de dicha flora.

En este sentido, no se deben perder de vista las particularidades del proyecto en evaluación, especialmente sus emisiones, y del área de influencia, así como el objetivo perseguido por esta NCh Of.

ANEXOS

5. ANEXO 1. Glosario

Agua de contacto[59]: agua proveniente de escorrentías superficiales o subterráneas de origen natural que, no siendo utilizadas en un proceso, actividad o servicio, entran en contacto con estos o con las materias primas, insumos o residuos de estos.

Agua fósil[60]: agua infiltrada en un acuífero durante una antigua época geológica bajo condiciones climáticas y morfológicas diferentes de las actuales y almacenada desde entonces.

Área de influencia (AI)[61]: área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los Efectos, Características o Circunstancias del artículo 11° de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos Efectos, Características o Circunstancias.

Bentónico: organismos marinos que viven asociados al sustrato del fondo, ya sea enterrados, sobre él, o que se desplazan o habitan en sus inmediaciones.

Biodiversidad o diversidad biológica[62]: es una amplia variedad de organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.

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).

Declaración de Impacto Ambiental[63]: 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.

Drenaje del suelo[64]: movimiento de agua libre contenida en un suelo que fluye por efecto de la gravedad.

---

59 En relación con las aguas de contacto, se pueden tener a la vista los dictámenes de la Contraloría General de la República N°67.514, de 2009, y N°58.790, de 2010.

60 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°592.

61 Ref. artículo 2°, literal a), del Reglamento del SEIA.

62 Ref. artículo 2°, literal a), de la Ley N°19.300.

63 Ref. artículo 2°, literal f), de la Ley N°19.300.

64 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°1365.

Drenaje: rapidez con que el agua ingresa desde la superficie y posteriormente se mueve a través del perfil de suelo, lo que está íntimamente relacionado con la permeabilidad y el escurrimiento superficial.

Ecosistema[65]: corresponde a uno de los niveles de organización de la biodiversidad. Referido al complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional.

Escorrentía[66]: parte de la precipitación que fluye por la superficie del terreno hacia un curso de agua (escorrentía de superficie) o en el interior del suelo (escorrentía subterránea o flujo hipodérmico).

Especie clave[67]: corresponde a aquella especie cuya actividad ejerce influencia directa sobre los miembros de la comunidad, provocando efectos relevantes en otras poblaciones de especies, modificando la estructura y función del ecosistema. Su condición de especie clave puede estar asociada al ejercicio de un rol estructurante (por ejemplo: modificador o ingeniero del ecosistema, control de organismos dominantes), en la cadena trófica (por ejemplo: predador o presa), de enlace o intermediario entre especies, u otros roles relevantes.

Especie endémica: especie cuya distribución natural se restringe al territorio nacional, pudiendo estar restringida a una región política administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular. Por lo tanto, las especies endémicas son un subconjunto de las especies nativas.

Especie exótica invasora (EEI): el término invasora no tiene una definición estándar. Esto es interpretado algunas veces con el término plaga o maleza, que puede aplicarse a especies introducidas que comienzan a establecerse en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales formando poblaciones autosostenibles; son agentes de cambio, amenazando la biodiversidad biológica. El común denominador es a menudo el concepto de impacto negativo en forma de daño causado sobre las especies residentes en el sitio, ecosistema o la salud humana (con daños económicos y ambientales).

Especie exótica o introducida: especie, subespecie, taxón inferior o híbridos obtenidos por métodos tradicionales, que se encuentran fuera de su área de distribución natural (pasada o presente); incluye cualquier parte, gametos o propágulos que pueden sobrevivir y luego reproducirse con potencial de distribución fuera del área que ocupa naturalmente o que no pudiera ocupar sin introducción directa o cuidado por parte del hombre. Son sinónimos exótica, alóctona, foránea, no nativa y exógena.

Especie naturalizada o asilvestrada: aquella que se encuentra en poblaciones autosostenibles, pero aparentemente no causa daño a especies, ecosistemas o a la economía humana. Otros autores la denominan especies presentes que se han reproducido en los últimos 30 años, o en los últimos diez años o, al menos, en dos años consecutivos. Son sinónimos: establecida y aclimatada.

65 Ref. artículo 2°, Convención sobre la Diversidad Biológica.

66 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°1261.

67 Catalá (2011).

Estudio de Impacto Ambiental[68]: 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[69]: el procedimiento a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

Factores generadores de impacto (FGI): 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.

Fauna silvestre, bravía o salvaje[70]: todo ejemplar de cualquier especie animal, que viva en estado natural, libre e independiente del hombre, en un medio terrestre o acuático, sin importar cual sea su fase de desarrollo, exceptuados los animales domésticos y los domesticados, mientras conserven, estos últimos, la costumbre de volver al amparo o dependencia del hombre.

Flujo de aguas subterráneas[71]: movimiento del agua en un acuífero.

Fondo marino[72]: superficie sólida debajo del agua del mar. El fondo puede ser de tipo: a) Fondo blando: formado por material granular no cohesionado, poroso, cuyas partículas exhiben relación de movimiento entre sí, como gravas, arenas y fangos, b) Fondo duro: formado por roca consolidada, sólida, ausente de partículas que exhiban movimiento, c) Fondo semiduro: compuesto por material granular cohesionado, cuyas partículas no se mueven entre sí, como tertel o laja, o formado por fragmentos de roca sólida mayores a 254 mm, no móviles bajo condiciones de corrientes normales, como bolones o huevillos, y d) Fondo o substrato mixto: heterogéneo, que no permite ser clasificado en un tipo de sustrato en particular.

Humedal[73]: de acuerdo con lo planteado por la Convención Ramsar en 1971, se definen como las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluida las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Chile ratifica en 1981 la Convención de Ramsar mediante el Decreto 771 publicado el mismo año, y que constituye el marco conceptual para la elaboración del Inventario Nacional de Humedales.

68 Ref. artículo 2°, literal i), de la Ley N°19.300.

69 Ref. artículo 2°, literal j), de la Ley N°19.300.

70 Ref. artículo 2°, letra a), Ley N°4.601, sobre Caza, cuyo texto fue sustituido por la Ley N°19.473.

71 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°676.

72 Proyecto FIPA 2019-09.

73 MMA (2020). Clasificación para dar sustento al inventario y seguimiento ambiental de los humedales relevantes del país.

Impacto ambiental[74]: 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.

Infiltración[75]: flujo de agua que penetra en un medio poroso a través de la superficie del suelo.

Material genético[76]: se entiende todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia.

Medio ambiente[77]: el sistema global constituido por elementos naturales o artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

Nivel de agua estático[78]: altura del nivel freático o de la superficie piezométrica, cuando no está influida por bombeo o recarga.

Nivel de agua[79]: cota de la superficie libre de una masa de agua respecto de un plano de referencia.

Norma secundaria de calidad ambiental (NSCA): aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

Normativa ambiental aplicable: son 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 ambiental, y durante toda la ejecución del proyecto.

En términos generales, se refiere a la normativa que aplica a todo tipo de proyecto o actividad presentado al SEIA, por ejemplo: la Ley N°19.300 y el Reglamento del SEIA, normativa nacional o local (normativa municipal). Asimismo, esta puede clasificarse por materia, es decir, aplica exclusivamente a algún tipo de componente ambiental (aire, agua, suelo, flora, fauna, arqueología, entre otros) o a alguna tipología de proyecto (proyectos eólicos, mineros, inmobiliarios, entre otros).

---

74 Ref. artículo 2°, literal k), de la Ley N°19.300.

75 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°795.

76 Ref. artículo 2°, DS N°1963, de 1994, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Promulga el Convenio Sobre la Diversidad Biológica.

77 Ref. artículo 2°, literal ll), de la Ley N°19.300.

78 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°1422.

79 OMM/Unesco (2012). Término equivalente N°1621.

Objeto de protección (OP): 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.

Recurso genético[80]: se entiende el material genético de valor real o potencial.

Recursos naturales no renovables[81]: son aquellos recursos que poseen una capacidad finita de extracción y aprovechamiento. Estos no pueden ser regenerados de forma natural después de su explotación.

Recursos naturales renovables[82]: son aquellos recursos naturales que después de ser explotados poseen la capacidad de regenerarse, logrando volver a su nivel de reserva previo a través de procesos naturales de crecimiento o reabastecimiento, siempre y cuando lo niveles y tasa de extracción permita la recuperación natural de la población.

Recursos naturales[83]: componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos.

Red de drenaje: corresponde a la distribución de flujos gravitacionales, en una cuenca hidrográfica, de agua superficial, subsuperficial y subterránea de manera temporal o permanente.

Régimen de caudales: en términos estadísticos, es la distribución de caudales en un determinado período y sección de un río.

Relicto[84]: del inglés *Relic*, remanente de vegetación que permanece al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original.

Servicios ecosistémicos (SSEE)[85]: los ecosistemas del país y sus especies nativas proveen importantes servicios, los que son aprovechados de distintas maneras por la sociedad, siendo la base de su bienestar. El propio desarrollo económico de nuestro país se basa en gran medida en la extracción y exportación de recursos naturales y biodiversidad, y en el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que ellos brindan.

Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA): instrumento regulado por la Ley N°19.300 y administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) para prevenir el deterioro ambiental al introducir esta dimensión en el diseño y ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. A través

80 Ref. artículo 2°, D.S. N°1963, de 1994, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Promulga el Convenio Sobre la Diversidad Biológica.

81 United Nations (2008).

82 United Nations (2008).

83 Ref. artículo 2°, letra r), Ley N°19.300.

84 Sarmiento (2001).

85 Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 - 2030. (MMA - PNUD - GEF, 2018).

de él se evalúa y certifica que las actividades y proyectos estén en condiciones de cumplir los requisitos ambientales que le son aplicables de acuerdo con la legislación.

Subsidencia[86]: descenso de la altitud del nivel del terreno, básicamente causado por la extracción de material sólido, fluido o gas del subsuelo, principalmente agua y petróleo, o al proceso natural de hundimiento vertical diferencial del suelo de una cuenca sedimentaria por la excavación de galerías y el peso de los sedimentos.

Sustrato blando[87]: lecho subacuático formado por material granular no cohesionado, poroso, cuyas partículas exhiben relación de movimiento entre sí, como gravas, arenas y fangos.

Turba[88]: mezcla de restos vegetales en distintos grados de descomposición, presentes en las turberas y que se diferencia de los vegetales que se encuentran en su superficie, dentro de los cuales se incluye, entre otros, al musgo *sphagnum*, y con los que se conecta funcionalmente.

Vegetación: conjunto de poblaciones o comunidad de flora que habita y comparte un área determinada.

86 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Universidad Autónoma de México (2010).

87 Ref. Número 2, letra m), Resolución N°3.612, de 2009, de la Subpesca. Metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio y la Información Ambiental.

88 Ref. artículo 3°, letra i.6, Reglamento del SEIA.

6. ANEXO 2. Bibliografía

Catalá, E. I. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia, 36(1), 31-38.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama). 2009. Convenio sobre Diversidad Biológica. Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA). 2009. Estrategia Nacional de Glaciares. Ministerio de Obras Públicas. Realizado por Centro de Estudios Científicos (CECS).

Figueroa, E. & E. Calfucura, E. 2008. Principales Actividades Productivas y su Relación con la Biodiversidad. En: Conama, Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos, pp. 434-461.

Lazo, I., Ginocchio, R., Cofré, H., Vilina. & A. Iriarte. 2008. Nuestra Diversidad Biológica. En: Conama, Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos, pp. 49-55.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington DC.

Organización Meteorológica Mundial/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OMM/Unesco). 2012. Glosario Hidrológico Internacional, WMO/OMM/BMO N°385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza.

Purvis, A & A. Hector. 2000. Getting the Measure of Biodiversity. Nature Insight, 405 (n.) 6783: 212-219.

Sarmiento, F. 2001. Diccionario de Ecología de paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Editorial Abya-Yala. Ecuador.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Universidad Autónoma de México. 2010. Atlas Regional de Impactos Derivados de las Actividades Petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz. Glosario. Disponible en http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/130/124/455-1

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2011. Pauta para Estudio de Suelos, modificada el 2016.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2012. Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2014. Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2012. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34 pp.

United Nations. 2008. Compendium of basic United Nations terminology in governance and public administration. United Nations Digital Library System. E/c. 16/2008/3. 7th Ed. New York.

Gobierno
de Chile

gob.cl