

REPÚBLICA DE CHILE
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN EJECUTIVA

SE PRONUNCIA SOBRE LA VIGENCIA
Y OBSERVANCIA DEL CRITERIO DE
EVALUACIÓN EN EL SEIA: ALCANCES
Y PRINCIPIOS METODOLÓGICOS
PARA LA EVALUACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

RESOLUCIÓN EXENTA

SANTIAGO,

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, “Ley N°19.300”); en el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “Reglamento del SEIA”); en el Decreto con Fuerza de Ley N°1/19.653, que Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N°19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto N°40, de fecha 06 de abril de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra Directora Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; y en la Resolución N°07 del 26 de marzo del año 2019 de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

- Que, la letra d) del artículo 81 de la Ley N°19.300 establece que corresponderá al Servicio de Evaluación Ambiental “uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, mediante el establecimiento, entre otros, de guías trámite”.
- Que, el inciso 2º del artículo 4º del Reglamento del SEIA, dispone que el “Servicio podrá, de conformidad a lo señalado en el artículo 81 letra d) de la Ley, uniformar los criterios o exigencias técnicas asociadas a los efectos, características o circunstancias contempladas en el artículo 11 de la Ley, los que deberán ser observados para los efectos del presente Título” (Título II del Reglamento del SEIA).
- Que, en el ejercicio de las facultades precedentemente señaladas, el Servicio elaboró el documento “**Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales**”.

Este documento tiene por objetivo entregar definiciones y criterios generales para la predicción y evaluación de impactos, de manera de estandarizar metodológicamente el análisis de la generación o presencia de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.

RESUELVO:

Tener presente que el documento singularizado en el Considerando N°3 de la presente resolución se encuentra vigente, debiendo observarse su contenido de acuerdo con lo establecido en la letra d) del artículo 81 de la Ley N°19.300 y en el Decreto Supremo N°40, de 2012, Reglamento del SEIA, del Ministerio del Medio Ambiente.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y ARCHÍVESE

**VALENTINA DURÁN MEDINA
DIRECTORA EJECUTIVA
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

JMF/CPR/CCH/GJM/mpr

Distribución:

- Direcciones Regionales, Servicio de Evaluación Ambiental
- División Jurídica, Servicio de Evaluación Ambiental.
- División de Evaluación y Participación Ciudadana, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Coordinación Regional, Servicio de Evaluación Ambiental.
- División de Tecnologías y Gestión de la Información, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Departamento de Auditoría Interna, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Departamento de Comunicaciones, Servicio de Evaluación Ambiental.

c.c:

- Dirección Ejecutiva, Servicio de Evaluación Ambiental.
- Of. Partes, Servicio de Evaluación Ambiental



Firmado por: Juan
Cristóbal Moscoso
Farias
Fecha: 28/09/2023
16:49:14 CLST



Firmado por: Valentina
Alejandra Durán
Medina
Fecha: 28/09/2023
17:38:43 CLST



CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA:

Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales



CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: ALCANCES Y PRINCIPIOS METODOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Autor: Servicio de Evaluación Ambiental

Primera Edición

Santiago, septiembre de 2023

Diseño y diagramación: Servicio de Evaluación Ambiental

Imagen de portada: Elaboración propia SEA. Fotografía *Liolaemus monticola* (lagartija de los montes) de Felipe Rojas Araos.

Fotografías interior: Tocopilla, Adobe Stock. Flora y fauna de Catalina Marchant V.

Cómo citar este documento: Servicio de Evaluación Ambiental, 2023. Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales. Primera edición, Santiago, Chile.

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

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
RESUMEN	6
1. PREDICCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN EL SEIA	7
1.1 Identificación de los impactos ambientales	8
1.2 Estimación o cuantificación de los impactos ambientales	15
2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN EL SEIA	17
3. USO DE METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS Y ESCALAS DE JERARQUIZACIÓN	20
BIBLIOGRAFÍA	23



PRESENTACIÓN

La evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un procedimiento reglamentado tanto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), como en el D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, correspondiente al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA), que se define como aquel “(...) 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”¹, siendo necesaria la predicción y evaluación de los impactos ambientales para dicho procedimiento, en ambos instrumentos (EIA o DIA)².

En ese contexto, se ha detectado que, tanto los titulares como los consultores de proyectos o actividades sometidas al SEIA utilizan diversas metodologías para la predicción y evaluación de impactos, con resultados dispares, las que no necesariamente se ajustan a lo establecido en el artículo 11 de la Ley N°19.300, en relación a los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA, y que además no son debidamente justificados, para determinar la generación o presencia de los efectos, características o circunstancias (ECC).

Por lo tanto, con el objetivo de entregar lineamientos y estandarizar metodológicamente el análisis de la generación o presencia de los ECC, este documento entrega definiciones y criterios generales para la predicción y evaluación de impactos, lo cual permitirá la determinación de suficiencia de los proyectos o actividades, de una manera uniformada para tal objetivo. A esto se suma que ayudará a evaluadores a despejar dudas sobre impactos, causalidades, entre otros y, de esta manera, agilizar los trámites de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Cabe mencionar que esta publicación es un primer acercamiento a la recomendación de una metodología para la predicción y evaluación de los impactos en los EIA, particularmente, y en las DIA, en la medida que lo requieran, respecto al uso de polinomios y escalas de jerarquización, por lo que como Servicio se continúa trabajando en dar mayores certezas en próximas publicaciones.

Su elaboración materializa la atribución del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) expresada en el artículo 81, literal d), de la Ley N°19.300 que buscar uniformar criterios, requisitos,

¹ Ref. artículo 2º, literal j), de la Ley N°19.300.

² Contenidos mínimos de un EIA y una DIA, según artículo 18 y 19 del Reglamento del SEIA, respectivamente.

condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, en especial respecto al procedimiento de evaluación ambiental, a través de guías y otros instrumentos.

El proceso de elaboración del presente documento responde a las necesidades identificadas por parte de grupos de especialistas y evaluadores ambientales del SEA que, a partir de una propuesta inicial, dio curso a un trabajo colaborativo entre los distintos departamentos de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana de la Dirección Ejecutiva del SEA. Posteriormente, esta iniciativa fue sometida a la revisión y observaciones de las Direcciones Regionales y División Jurídica del SEA, a quienes se agradece su colaboración.

RESUMEN

El presente documento se divide en tres partes. La primera sección entrega definiciones y lineamientos para realizar la predicción de impactos, relacionando los factores generadores de impactos (FGI) con las alteraciones directas e indirectas al medio ambiente (impactos ambientales) y a los efectos, características o circunstancias (ECC) del artículo 11 de la Ley N°19.300. Para esta tarea se recomienda emplear una matriz causa-efecto, la cual busca ilustrar la identificación de impactos establecida en el Reglamento del SEIA.

El siguiente segmento proporciona las definiciones esenciales para la evaluación de impactos ambientales, desarrollando los conceptos de **duración, magnitud y extensión**. Cada uno de estos aspectos se ilustra con ejemplos, vinculándolos al proceso de predicción y evaluación correspondiente.

Por último, este documento genera un primer acercamiento del Servicio a las metodologías de predicción y evaluación de impactos, específicamente, a los polinomios y escalas jerárquicas, relevando su necesaria vinculación con los ECC establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Cabe aclarar que, al ser el primer paso, genera definiciones y criterios que, a futuro, podrán ser complementados por otros documentos que emita el SEA, con el objetivo de uniformar este procedimiento.



1. PREDICCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN EL SEIA

El literal e) del artículo 2º del Reglamento del SEIA define **impacto ambiental** como la “alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada”. Por su parte, el literal f) del artículo 18 del Reglamento del SEIA establece que, en el marco de la evaluación de impacto ambiental, “**la predicción de los impactos** consistirá en la **identificación y estimación o cuantificación** de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la línea de base, derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad para cada una de sus fases” (énfasis agregado).

Por lo tanto, la predicción de los impactos corresponde a un proceso complejo, distinguiéndose una fase de **identificación** y otra de **estimación o cuantificación**. Es decir, a través de la predicción de los impactos es posible **proyectar los efectos del proyecto o actividad sobre el medio ambiente**.

Tanto en aquellos proyectos o actividades que se someten al SEIA, como en aquellos que se someten a evaluación ambiental internacional, se consignan diversos métodos para la predicción y evaluación de los impactos ambientales³, siendo necesario entregar lineamientos y criterios que permitirán abordar estas brechas y uniformar metodologías en el SEIA, en concordancia con las diversas guías, documentos técnicos e instructivos publicados por el SEA.

³ Ref. “Consultoría sobre la evaluación de impacto ambiental a nivel internacional” realizada por Arcadis S.A., para el Servicio de Evaluación Ambiental. Páginas 22-101. La literatura especializada presenta distintas metodologías de predicción de impactos (matrices causa-efecto, lista de revisión, diagrama de redes, entre otros), según consigna Garmendia A. et. al. 2005, y Espinoza, G. 2001.

1.1 Identificación de los impactos ambientales

Se entiende por **identificación de impactos ambientales** al reconocimiento de estos derivados de la ejecución o modificación del proyecto o actividad que se somete a evaluación ambiental. Para ello los titulares de proyectos deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos y criterios:

- a) Los impactos ambientales son causados por los **factores generadores de impacto (FGI)**⁴, entendiéndose por aquellos a los elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto (véase Figura 1). **Dichos factores deben ser detallados por los titulares en el capítulo de Descripción de Proyecto⁵ tanto en un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**, conforme lo manda el artículo 18, literal c), y artículo 19, literal a), respectivamente, ambos del Reglamento del SEIA.

Figura 1. Factores generadores de impactos



Fuente: elaboración propia

⁴ “Como es reconocido, un mismo factor puede generar más de un impacto ambiental”. Ref. “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación ambiental de proyectos de salmonicultura en mar localizados en o próximos a un área protegida” (SEA, 2023). Para más detalles, visitar el Centro de Documentación del sitio web del Servicio, <https://sea.gob.cl/>.

⁵ El SEA ha publicado guías para la descripción de proyectos según su tipología. Para más detalles, visitar el Centro de Documentación del sitio web del Servicio, <https://sea.gob.cl/>.

- b) La identificación de los impactos debe considerar las alteraciones a **los elementos del medio ambiente**. Al respecto, el literal ll) del artículo 2º de la Ley N°19.300 define medio ambiente como “el sistema global constituido por **elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones**, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones” (énfasis agregado). Además, cabe aclarar que según explicita el mismo cuerpo legal (Ley N°19.300), en el literal k) del artículo 2º, un impacto ambiental se define como “**la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente** por un proyecto o actividad en un área determinada” (énfasis agregado).

En consecuencia, los elementos del medio ambiente o componentes del medio ambiente, pueden ser **objeto de protección** (OP)⁶ o **atributo**⁷. Los objetos de protección son los elementos del medio ambiente que **se pretende proteger de los impactos ambientales** y se desprenden del artículo 11 de la Ley N°19.300, en relación con los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA. Dicho esto, los OP establecidos en la normativa corresponden a:

- Salud de la población.
- Recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.
- Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- Poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio.
- Valor paisajístico y turístico de una zona.
- Patrimonio cultural.

Los atributos, en cambio, corresponden a elementos del medio ambiente que permiten describir el funcionamiento y estado de los objetos de protección, para lo cual se pueden emplear las cualidades o propiedades de un determinado componente o elemento del medio ambiente⁸.

Se hace presente que las áreas de influencia de un proyecto o actividad que ingresa al SEIA son delimitadas únicamente para los objetos de protección, y no así para los atributos, ya que los primeros son los que el legislador buscó proteger a través de los distintos instrumentos legislativos.

⁶ No se deben confundir los objetos de protección que se desprenden del artículo 11 de la Ley N°19.300 de los objetos de protección de las áreas protegidas, siendo estos últimos referidos específicamente a “(...) asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental”, según establece el Reglamento del SEIA.

⁷ En el documento “Criterio de evaluación en el SEIA: Objetos de protección” (SEA, 2022) se diferencian los “objetos de protección” de los “atributos”. Para más detalles, visitar el Centro de Documentación del sitio web del Servicio, <https://sea.gob.cl/>.

⁸ “Criterio de evaluación en el SEIA: Objetos de protección” (SEA, 2022). Para más detalles, visitar el Centro de Documentación del sitio web del Servicio, <https://sea.gob.cl/>.

- c) Se ha observado que, en el marco de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) sometidos al SEIA, el método más empleado para la **identificación de los impactos ambientales** corresponde a las **matrices causa-efecto o de interacción simple**. Según se desprende de Espinoza (2001), este método consiste en el cruce de un “listado de acciones humanas con otro (listado) de indicadores de impacto ambiental, los que son relacionados en un diagrama matricial⁹”.

Por lo anterior, y para la identificación de los impactos ambientales, se recomienda a los **titulares la utilización de la metodología de matriz causa – efecto (véase Anexo A)**. En el caso de que el titular utilice este método, deberá considerar los siguientes lineamientos y criterios:

- Determinar y listar los **FGI**, agrupándolos en las diferentes fases del proyecto o actividad, como la fase de construcción, operación o cierre, en caso de que corresponda.
- Identificar y listar los **elementos del medio ambiente** que potencialmente pueden ser afectados por los FGI del proyecto o actividad. Se recomienda que, en un primer análisis, se consideren todos los elementos del medio ambiente (objetos de protección y atributos) con la finalidad de cerciorarse que se ha realizado el análisis sobre estos¹⁰.
- Cruzar ambos listados (FGI con los elementos del medio ambiente) y marcar las intersecciones (casillas) donde se prevé que el proyecto o actividad generará alguna alteración al medio ambiente.

Respecto a la definición de los FGI, esta metodología (Anexo A) permite especificar el nivel de detalle, según lo que se estime conveniente para el análisis, de acuerdo con cada proyecto o actividad. Por ejemplo, cuando se habla de emisiones, la matriz puede detallar en consideración al tipo de emisión, por ejemplo, atmosférica, de ruido, vibración, electromagnéticas, entre otras.

Las alteraciones son los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente potencialmente afectados por el proyecto o actividad (definición de impacto). **Los titulares de proyecto o actividad deberán considerar, predecir y evaluar las alteraciones directas y las indirectas¹¹**. Esta consideración es practicable en la metodología indicada (matriz causa-efecto), ya que se deberá ilustrar como un FGI puede alterar de manera directa o indirecta a distintos elementos del medio ambiente.

⁹ Entiéndase por “diagrama matricial” a aquella herramienta gráfica que se utiliza para ilustrar las relaciones entre varios elementos y que sirve para analizar esta relación. En referencia a Espinoza, G. 2001.

¹⁰ En la “Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (SEA, 2017) y en el “Criterio de evaluación en el SEIA: Objetos de protección” (SEA, 2022) se presentan detalles de los distintos objetos de protección y atributos considerados en el marco del SEIA. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl

¹¹ Ref. artículo 18, literal f), del Reglamento del SEIA.

La **alteración directa** es aquella que tiene una incidencia inmediata sobre algún elemento del medio ambiente¹². Por ejemplo, la pérdida de bosque nativo debido a su corta o descepado, o la reducción de caudal de un río por extracción de agua.

La **alteración indirecta** es aquella en que la incidencia inmediata sobre algún elemento del medio ambiente afecta a otro elemento del medio ambiente¹³. Por ejemplo, la pérdida de bosque nativo puede ocasionar la pérdida de hábitat para la fauna terrestre y aves, mientras que la reducción del caudal del río puede ocasionar la alteración de los ecosistemas acuáticos del mismo.

.....

En consecuencia, el reconocimiento de los impactos ambientales de un proyecto o actividad no se agota en la relación de causalidad directa o inmediata, sino que además se deben identificar las interacciones indirectas generadas sobre otras componentes ambientales¹⁴.

.....

La matriz causa-efecto es un ejercicio primario necesario y fundamental en un EIA, ya que, si bien en apariencia solo representa las intersecciones entre los FGI y los elementos del medio ambiente, **en su elaboración y desarrollo se identifican e individualizan las alteraciones a cada uno de los elementos del medio ambiente**, determinando con ello los potenciales impactos ambientales que podrían derivar de la ejecución del proyecto o actividad. Asimismo, este ejercicio es igualmente válido para la elaboración de una DIA, ya que permite la identificación de los impactos sobre los distintos elementos del medio ambiente, que es la base para demostrar la inexistencia de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300.

Por lo anterior, la matriz causa-efecto resulta de utilidad para la identificación de los impactos, tanto en una DIA como un EIA, previo a su estimación o cuantificación a través de estudios técnicos específicos (modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos¹⁵), cuando corresponda.

¹² Adaptado de V. Conesa Fdez. - Vitora, 2009.

¹³ Adaptado de V. Conesa Fdez. - Vitora, 2009.

¹⁴ Definición en base a la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" (SEA, 2023a), disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl.

¹⁵ Ref. artículo 18 del Reglamento del SEIA.

- d) **La elaboración de la matriz causa – efecto** y, por lo tanto, la identificación de las potenciales alteraciones a cada elemento del medio ambiente provocadas por un proyecto o actividad, constituyen un ejercicio **dinámico y variable¹⁶**, que resulta del análisis de los antecedentes disponibles, tanto del proyecto propiamente tal, como de la caracterización del área de influencia (AI) de cada OP potencialmente afectado. Así, durante la elaboración de un EIA o una DIA y conforme se avance en los levantamientos de información, la identificación de las alteraciones a los elementos del medio ambiente podrá ir variando, incorporándose nuevas alteraciones o descartándose las ya identificadas. En este sentido, se recomienda presentar **el ejercicio de identificación final que resultó del análisis, en forma previa al ingreso del proyecto al SEIA** (Anexo A).
- e) En aquellos componentes del medio ambiente donde no se identifique alguna alteración (directa o indirecta), provocada por alguno de los FGI del proyecto, **el titular deberá presentar justificación suficiente, y debidamente respaldada en los antecedentes técnicos pertinentes, donde se acredite la inexistencia de los ECC**. En otras palabras, **no basta la mera declaración, por parte del titular del proyecto, de la inexistencia de alteración alguna de un FGI sobre un componente del medio ambiente**. A modo de ejemplo, la siguiente argumentación no se considera adecuadamente completa ni suficiente en relación con el OP “glaciares”:

.....

“El proyecto no se emplaza cerca de cuerpos glaciares cercanos. Dado lo anterior, se descartan efectos del proyecto sobre este componente.”

.....

En esta instancia, resulta imperativo citar la sección correspondiente del EIA o DIA en la cual se proporciona información técnica que sustente esta justificación. Entre los elementos a presentar, siguiendo con el ejemplo anterior, se podrán incluir mapas cartográficos que ilustren la distancia entre el proyecto y los glaciares más próximos, complementados por los respaldos documentales que evidencien la falta de influencia de los FGI en dicho elemento de protección.

Por ende, y siguiendo el ejemplo anterior, un proyecto que se emplace en la zona costera en el norte del país podría indicar que **“(...) según se aprecia en las siguientes cartografías, la ubicación de los impactos del proyecto no tiene la extensión para afectar a glaciares”**; mientras que un proyecto o actividad ubicado en el valle de la zona central podría indicar que **“(...) según análisis realizados (cartografías, modelaciones, entre otros), la extensión de los impactos del proyecto no tiene la relevancia para afectar a glaciares”**.

Otro ejemplo que se ha evidenciado de justificación suficiente o adecuada respecto del descarte de impactos sobre el OP “sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” es:

¹⁶ Ref. “Consultoría sobre la evaluación de impacto ambiental a nivel internacional” realizada por Arcadis S.A., para el Servicio de Evaluación Ambiental.

.....
“El proyecto ocupará vías de tránsito establecidas por medio de la normativa respectiva, correspondiente a caminos enrolados, pavimentados y que poseen dos vías por lado, no obstruyendo, por ende, la libre circulación de los grupos humanos en el área de influencia”
.....

En este caso es necesario hacer referencia a los apartados, tanto del EIA como DIA, donde se entregue información técnica que respalte dicha conclusión, tales como: la caracterización del sistema vial y de movilidad de sus usuarios, considerando tiempos de desplazamiento, conectividad, entre otras; estructura-espacio de las relaciones de los flujos de comunicación por medio de cartografía y su relación con las rutas del proyecto; evidenciar usos de las rutas asociadas a desarrollo de festividades, celebraciones, procesiones, peregrinaciones; actividades de trashumancia, dadas en períodos estivales o invernales, desarrollo de ferias libres de carácter esporádicas, y relación de las rutas en cuanto a la interacción urbana-rural, según corresponda. Lo anterior, puede ser respaldado con cartografía, donde se pueda observar el desarrollo de actividades con las rutas específicas del proyecto, su distancia, uso y periodicidad de uso.

La suficiencia de los antecedentes para este fin dependerá del caso a caso, debiendo ser justificada por el titular del proyecto o actividad de manera previa al ingreso al SEIA¹⁷.

- f) **El titular deberá relacionar cada una de las alteraciones al medio ambiente identificadas con los efectos, características y circunstancias (ECC) señalados en los artículos 5° al 10 del Reglamento del SEIA.**

Una vez identificada la interacción entre un elemento del medio ambiente y un FGI, se deberá definir el impacto ambiental producido, para luego establecer su relación con los ECC, de forma directa o indirecta.

A modo de ejemplo, si se identifica una interacción entre el elemento del medio ambiente “calidad del aire” y el FGI “emisiones”, el titular deberá establecer o definir el impacto que se produce, y especificar con qué ECC se encuentra relacionado. En este caso, las emisiones atmosféricas del proyecto provocarán una alteración directa sobre la calidad del aire, lo que podría relacionarse con un potencial riesgo para la salud de la población (artículo 5° del Reglamento del SEIA) o con un efecto adverso significativo sobre la calidad del recurso renovable aire (artículo 6° del Reglamento del SEIA).

Otro ejemplo es que el titular indique que el bombeo desde pozos (FGI) generará una disminución de los niveles de agua subterránea (alteración del medio ambiente), lo que podría estar relacionado con un efecto adverso significativo sobre la cantidad del recurso

¹⁷ En el Ordinario N°150575/2015 del Servicio de Evaluación Ambiental se especifican criterios respecto al término anticipado de proyectos, según falta de información relevante o esencial no subsanable o necesidad de someter el proyecto a un EIA en el caso de las DIA (SEA, 2015).

renovable agua (artículo 6º del Reglamento del SEIA). Más aún, de existir otros usuarios del mismo recurso dentro del AI, como por ejemplo un agua potable rural (APR), entonces el mismo FGI podría relacionarse con una potencial alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (artículo 7º del Reglamento del SEIA).

Por último, y planteando otro ejemplo, el titular puede declarar que el uso de cierta cantidad de hectáreas de un predio (FGI) que, usualmente es utilizado para la realización de actividades de pastoreo (alteración), generará una disminución de la superficie aprovechada para el desarrollo de dicha actividad, provocando así una alteración directa a los sistemas de vidas y costumbre de grupos humanos (OP), anclado en la letra a) del artículo 7º del Reglamento del SEIA. En este caso, se deberá analizar el desarrollo de un ECC sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos que, dada la correspondiente evaluación, deberá ser debidamente descrita y argumentada en la búsqueda de establecer su relación con los correspondientes FGI.

.....

Es fundamental que los titulares relacionen, desde etapas tempranas, los potenciales impactos provocados por su proyecto con los ECC. Esta relación debe describirse en el mismo capítulo de evaluación de los impactos, ya sea al abordar cada uno de los elementos del medio ambiente o, en su defecto, en las correspondientes conclusiones.

.....

- g) Si bien la matriz causa-efecto es el método más utilizado, existen otros métodos para la **identificación de los impactos ambientales**. A modo de ejemplo se pueden citar: listas de chequeo¹⁸, sistemas de interacción/redes (o mapas conceptuales)¹⁹, métodos *ad-hoc*²⁰, entre otros. Cada método posee representaciones simples o complejas. **En el caso de que el titular utilice un método diferente a la matriz causa-efecto o de interacción simple, de igual forma se deberán considerar los lineamientos expuestos.**

En todas las situaciones, se recomienda que el titular efectúe, durante el proceso de elaboración de un EIA o DIA, un análisis destinado a determinar la metodología más idónea, incluso considerando la aplicación de enfoques complementarios²¹, siempre y cuando se justifiquen adecuadamente.

¹⁸ Es un método de identificación simple utilizado para evaluaciones preliminares (V. Conesa Fdez. - Vitora, 2009) y que consiste en efectuar una lista ordenada de factores ambientales que son afectados por una acción humana (Espinosa, 2001).

¹⁹ Los métodos basados en sistemas de interacción/redes (o mapas conceptuales) plasman las conexiones y vínculos de los efectos múltiples entre las acciones del proyecto y los componentes y factores ambientales afectados por el proyecto, incluyendo cualquier vínculo y enlace intermedio (V. Conesa Fdez. - Vitora, 2009).

²⁰ Las metodologías *ad-hoc* están basadas en una o varias de las metodologías citadas anteriormente, o la adaptación de alguna de ellas (V. Conesa Fdez. - Vitora, 2009).

²¹ No es necesario acompañar este ejercicio en el EIA.

- h) Por último, es necesario que la identificación de los impactos ambientales sea analizada a la luz de la evaluación de los efectos sinérgicos²² e impactos acumulativos²³ para, posteriormente, hacer el adecuado descarte de los ECC.

1.2 Estimación o cuantificación de los impactos ambientales

Se entiende por **estimación de los impactos ambientales**, la valoración de la alteración sobre el elemento ambiental, a partir de alguna cualidad comparable (análisis cualitativo), mientras que por **cuantificación de los impactos ambientales** se entiende la determinación de magnitud numérica de alguna propiedad cuantificable o medible del elemento ambiental alterado²⁴.

.....

La estimación y cuantificación de los impactos permite comprender el comportamiento del elemento del medio ambiente bajo la situación con y sin proyecto o actividad, estableciendo la situación futura producto del desarrollo de las partes, obras o acciones²⁵.

.....

El literal f) del artículo 18 de Reglamento del SEIA establece que, en el marco de la evaluación de impacto ambiental, "la predicción de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su predicción sólo tendrá un carácter cualitativo".

En este sentido, al momento de contextualizar la **cuantificación de los impactos ambientales**, el Reglamento del SEIA señala que se puede efectuar sobre la base de **modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos**, que reflejan lo indicado respecto a "determinar la magnitud numérica de alguna propiedad cuantificable o medible del elemento ambiental alterado". Se hace necesario entonces, plantear algunas definiciones para comprender las diferencias entre estas formas de cuantificar el impacto.

²² "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". Ref. Artículo 2, letra h bis), de la Ley N°19.300.

²³ "Resultado de los efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad en una zona, territorio o componente determinado, que se pueden sumar a los efectos de otros emprendimientos existentes, planificados y/o razonablemente previsibles, se encuentren con autorización ambiental o sin ella". Ref. Informe Final Recomendaciones metodológicas para la evaluación de impactos acumulativos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Chile, disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl

²⁴ Definiciones con base en Garmendia A. et. al. 2005, y Espinoza, G. 2001.

²⁵ Cabe destacar que este punto se enmarca en los lineamientos del artículo 18, literal f), del Reglamento del SEIA, que indican que "(...) la predicción de impactos consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la línea de base, derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad para cada una de sus fases (...)", lo que permite evaluar la significancia del impacto. Lo anterior, no es sólo aplicable a los EIA, sino que también a las DIA, en el contexto del descarte de los ECC, según el caso a caso.

Los **modelos** corresponden a un “esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento”²⁶.

El SEA ha incorporado esta definición en distintos documentos, tal como se evidencia en la “Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012) donde se define modelo como “una representación simplificada de la realidad”, mientras que la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA” (SEA, 2023b) define modelo numérico como “una aproximación a la realidad”. Esta última indica que la modelación de calidad del aire es “una representación matemática de los procesos atmosféricos (físicos y químicos)”, que depende del nivel de simplicidad del modelo, por ejemplo, modelos más complejos o refinados, como CALPUFF o AERMOD, o modelos menos complejos como los de tipo screening. Sobre esta base se definen algunos tipos de modelos utilizados en el SEIA; **modelos numéricos y modelos conceptuales**.

Un modelo numérico corresponde a la representación simplificada de un proceso real derivado a partir de la lógica matemática, mientras que un modelo conceptual es una representación gráfica que permite generar una hipótesis y centrar el análisis relevante.

Por lo tanto, se entenderá como modelo a cualquier concepto o esquema que busque representar una realidad simplificada, como es el caso de los modelos mencionados.

Por su parte, una **simulación** es la “representación o reproducción de algo”²⁷, siendo este “algo”, por lo general, un sistema. Así es como un simulador es aquel que “reproduce el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones”. Por lo tanto, entenderemos que la simulación es aquella representación que trata de replicar un sistema.

Lo relevante de ambas definiciones es que la predicción de los impactos se asocia a la información técnica que se presente en un ElA o una DIA, con una suficiencia, según el impacto y el OP asociado, que permita determinar los ECC o, en su defecto, descartarlos.

Cabe indicar que, cuando corresponda, la predicción (y evaluación) de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente y **la ejecución del proyecto o actividad en su condición más desfavorable**. Lo anterior, hace referencia a que, mientras se considere esta condición (que produzca la alteración con efectos más perjudiciales a los elementos del medio ambiente) cualquier otra de este carácter estará contenida en ella y, por lo tanto, habrá sido predicha y evaluada ambientalmente.

²⁶ Definición RAE, disponible en página web <https://www.rae.es/>.

²⁷ Definición RAE, disponible en página web <https://www.rae.es/>.



2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN EL SEIA

El literal f) del artículo 18 de Reglamento del SEIA establece que la evaluación de impacto ambiental “(...) consistirá en la determinación de si los impactos predichos constituyen impactos significativos en base a los criterios del artículo 11 de la Ley y detallados en el Título II de este Reglamento.”

En el caso de los impactos ambientales, estos “serán significativos cuando generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II de este Reglamento”²⁸. Dichos efectos, características y circunstancias son pormenorizados en los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA.

De este modo, **en el contexto del SEIA, para determinar si los impactos ambientales son significativos deberán correlacionarse con los ECC establecidos en los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA, constituyendo dicho análisis el objetivo central del EIA.**

En vista de lo anterior, a continuación se entregan lineamientos y criterios que los titulares deberán tomar en cuenta al momento de efectuar este análisis:

- a) La evaluación de los impactos deberá considerar la definición de los siguientes conceptos, presentes en la pormenorización de los ECC de los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA:
 - **Duración:** corresponde al tiempo en que permanece el impacto.

²⁸ Ref. artículo 2º, literal e), de la Ley N°19.300.

Se debe tener presente que el impacto es la alteración del medio ambiente provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad²⁹, por lo tanto, en el marco del SEIA, la duración del impacto corresponde al tiempo en que permanece alterado el OP o el tiempo que tarda el OP en volver al estado que tenía antes de su alteración³⁰, es decir, se refiere al tiempo de permanencia de la manifestación del impacto en el medio ambiente.

.....

La duración no debe confundirse con el tiempo de permanencia del factor generador de impacto.

.....

Para efectos del análisis de los ECC, **los titulares deben relacionar la duración del impacto, en función de la naturaleza y características del OP que se analiza.**

- **Extensión:** corresponde a la fracción del medio afectado por la acción del proyecto³¹, es decir, es una medida del alcance espacial de los cambios sobre el componente ambiental en el AI.

.....

De la definición dada se puede entender la extensión del impacto como la cantidad en que se altera el OP, medido en cantidad de superficie, volumen implicado u otra unidad espacial, según sea el elemento analizado.

.....

Esta extensión, referida al espacio del medio afectado, puede ser asimilada al AI, definiéndose esta última como “el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”³².

Para efectos del análisis de los ECC, **los titulares deben relacionar la duración y extensión del impacto, en función a la naturaleza y características del OP que se analiza.**

- **Magnitud:** permite escalar o medir el nivel o grado de envergadura o importancia del impacto.

²⁹ Ref. artículo 2º, literal k), de la Ley N°19.300.

³⁰ Entiéndase, este último punto, respecto a la posibilidad del OP en volver a su estado original. Por ejemplo, si como consecuencia de la extracción de recursos naturales renovables 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, se estaría alterando la duración.

³¹ V. Conesa Fdez. - Víctor, 2009

³² Ref. artículo 2º, literal a), del Reglamento del SEIA.

.....
La magnitud del impacto es el grado de importancia o envergadura en que se altera el OP.
.....

En el marco del SEIA, la magnitud se diferencia de la duración y extensión del impacto. Es decir, un impacto ambiental puede ser de gran magnitud, pero de corta duración y de extensión puntual. Por lo tanto, **los titulares deben referirse a estos tres conceptos al momento de realizar su evaluación de impacto.**

- b) Los titulares deben efectuar la evaluación de los impactos ambientales de su proyecto o actividad (análisis de significancia) sin considerar la aplicación de las medidas de mitigación y reparación³³.

Sin embargo, lo anterior no restringe a los titulares a que realicen **ajustes de diseño** de su proyecto o actividad, incluyendo tecnologías o técnicas que permitan evitar la generación de impactos significativos, de manera previa al ingreso al SEIA. Estas tecnologías o técnicas deben ser descritas y estipuladas en las obras o acciones del proyecto o actividad, según sea la fase indicada.

En este sentido, por ejemplo, el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos" (SEA, 2021), en su capítulo 5º, establece que en aquellos "(...) aerogeneradores superen los límites establecidos (...) y que incorporen un sistema de desconexión transitoria para el control de efecto sombra intermitente, conocido como "sistema de detección de sombras" y lo presenten en la descripción del proyecto, constituyendo parte del diseño del mismo (...) se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente".

Asimismo, en el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las **barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido**, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor.

³³ No se consideran las medidas de compensación, ya que éstas pueden ser realizadas fuera del área o lugares en que los impactos significativos se presenten o generen, según indica el artículo 101 del Reglamento del SEIA.



3. USO DE METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS Y ESCALAS DE JERARQUIZACIÓN

En los EIA, es una práctica generalizada que todos los impactos identificados sean sometidos a una metodología de evaluación que permite **valorizarlos mediante el uso de un polinomio³⁴ único**, para luego **jerarquizarlo mediante una escala numérica también única, con el fin de ponderar su significancia**.

A grandes rasgos, estos polinomios se conforman con variables que permiten caracterizar el impacto, tales como: duración, extensión, intensidad, reversibilidad, acumulación y sinergia, entre otros. Cada una de estas variables posee rangos (por ejemplo, alto, medio y bajo) que son representados por números (por ejemplo, alto es 3, medio es 2 y bajo es 1). Asimismo, en la mayoría de los casos, el polinomio considera múltiples que representan la probabilidad, el carácter del impacto (si es positivo o negativo) y la relevancia, valor o importancia del elemento ambiental que se altera.

El valor numérico de cada impacto obtenido del polinomio es relacionado con una escala numérica (por ejemplo, una escala del -1 al -100). Dichas escalas establecen un valor límite, a partir del cual se categoriza un impacto como significativo o no significativo.

Es importante recalcar que, la significancia de los impactos ambientales, que se identifican en un EIA, no sólo depende del resultado numérico obtenido del polinomio, y de su ubicación en la escala numérica, sino que es necesario, al utilizar esta metodología de evaluación, relacionar aquellos impactos ambientales identificados, con los ECC y sus criterios, pormenorizados

³⁴ “Expresión compuesta por una suma finita de productos de variables y constantes”. Definición RAE, disponible en página web <https://www.rae.es/>.

en los **artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA³⁵**. En efecto, la letra e) del artículo 2 del Reglamento del RSEIA, establece que los impactos ambientales “serán significativos cuando generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley” (énfasis agregado).

.....

En consecuencia, en el caso de que los titulares utilicen estas metodologías de evaluación de impactos, deben emplear polinomios, escalas numéricas y cortes de jerarquización que se adapten y estén acordes a la naturaleza y especificidad de cada ECC establecidos en los literales del artículo 11 de la Ley N°19.300, todo lo cual deberá estar debidamente fundamentado en el capítulo de evaluación de impactos del EIA y en el capítulo donde se presenten los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de los ECC de la DIA.

.....

Asimismo, se debe hacer presente que la probabilidad de que un impacto se manifieste sobre un OP no es una circunstancia para determinar su significancia, debiendo ésta ser analizada de forma posterior e independiente para cada impacto. Sobre este lineamiento es importante considerar que se basa en la definición de impacto, que son explicitadas en algunos documentos, tales como:

1. El Of. Ord. D.E. N°180972, de fecha 5 de julio de 2018, que imparte instrucciones en relación con el concepto de “impacto ambiental” y “riesgo” en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, **indica que los impactos son aquellas alteraciones que se pueden prever**.
2. La “Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población” (SEA, 2023c) indica que este riesgo (impacto) es una **“posibilidad de ocurrencia...”**.

Ambos documentos estipulan al impacto como una posibilidad o probabilidad esperada o previsible de las alteraciones del proyecto o actividad, por lo que, desde la correcta interpretación, todo impacto se concibe como un efecto que tiene la potencialidad de suceder, y **sobre la base de esa posibilidad, se debe analizar la significancia de los impactos**.

Por último, cabe señalar que el SEA reconoce la utilización del **“juicio experto suscrito”³⁶ como un método alternativo y secundario válido de evaluación de los impactos**, pudiendo incluso presentarse para la evaluación de un mismo proyecto, tanto una metodología de evaluación de impactos que considere polinomios, escalas jerárquicas y cortes de jerarquización, como el juicio experto (suscrito), dada la naturaleza diversa de los ECC, circunstancia que deberá ser debidamente justificada en el EIA.

³⁵ Ref. “Consultoría sobre la evaluación de impacto ambiental a nivel internacional” realizada por Arcadis S.A., para el Servicio de Evaluación Ambiental.

³⁶ Suscrito por el o un equipo de expertos. Por suscrito se entenderá firmado.

Con todo, se hace presente que la utilización de juicio experto no puede deslegitimar o reemplazar los argumentos indicados en los artículos 5º al 10 del Reglamento del SEIA y de las guías de evaluación de impacto ambiental publicadas y vigentes, sino que funciona como una herramienta adicional de validación de los análisis ambientales.

.....

Se recomienda a los titulares que la justificación y fundamentos que sustentan la metodología utilizada, constituyan en sí misma una sección dentro del respectivo capítulo de evaluación de impactos del EIA.

.....

Es importante relevar que el centro de todas las decisiones dentro del proceso de elaboración de todo proyecto o actividad sujeto de ingreso al SEIA, **es la determinación de la ocurrencia de alguno de los ECC del artículo 11 de la Ley N°19.300 y, por eso, se hace necesario revisar y ajustar su diseño para la toma de decisiones en relación con la predicción y evaluación de los impactos ambientales de este proyecto o actividad.**

BIBLIOGRAFÍA

- Espinoza, Guillermo. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Garmendia, A. et al. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental.
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2023. Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación ambiental de proyectos de salmonicultura en mar localizados en o próximos a un área protegida. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2023a. Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2023b. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2023c. Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2022. Criterio de Evaluación en el SEIA: Objetos de Protección. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2017. Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2012. Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- Servicio de Evaluación Ambiental. 2015. Instructivo N°150575 de fecha 24 de marzo de 2015, sobre la actualización de las instrucciones sobre criterios para realizar la evaluación ambiental en etapas tempranas y, si correspondiere, poner término anticipado al procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental. Disponible en el Centro de Documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl
- V. Conesa Fdez. - Víctora. 2009. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

