



Gobierno de Chile

gob.cl

Servicio Nacional
de Turismo

Gobierno de Chile

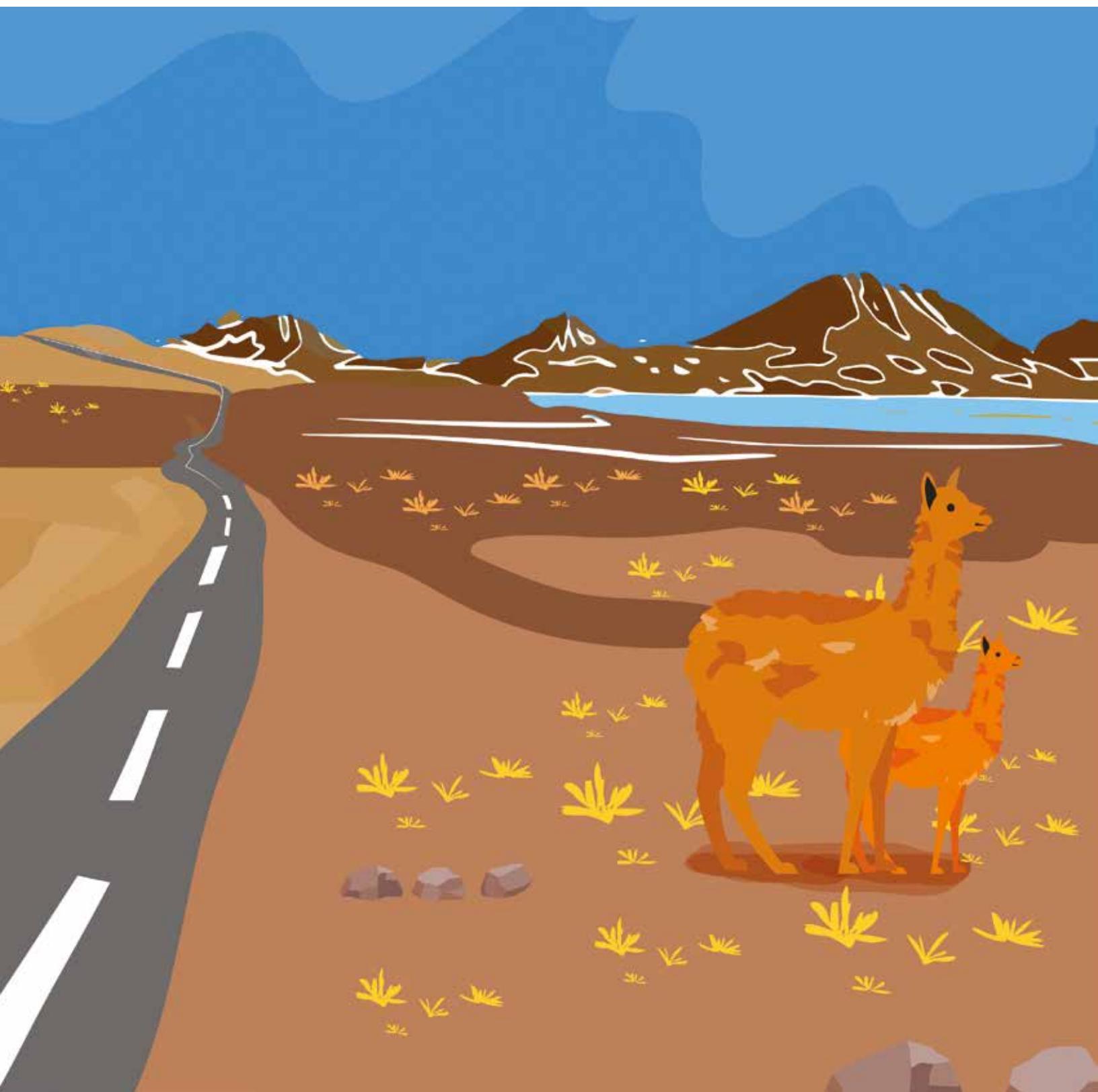
Servicio de
Evaluación
Ambiental

Gobierno de Chile

SEA
Servicio de Evaluación Ambiental

ARTÍCULO 11 DE LA LEY N° 19.300

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA



**GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA**

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental

Ilustración de portada: María José Santibáñez

Diagramación: Designio

2019

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA



La segunda edición de esta Guía 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 Direcciones Regionales del Servicio de Evaluación Ambiental y del Servicio Nacional de Turismo.

Agradecemos a todas las personas que hicieron posible esta publicación, especialmente por los aportes y revisión del texto de los profesionales del Servicio de Evaluación Ambiental y del Servicio Nacional de Turismo.

PRESENTACIÓN

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

Dicha labor requiere establecer criterios comunes y consistentes con el conjunto de competencias ambientales de los distintos órganos de la administración del Estado que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, contribuyendo con la disminución de los márgenes de discrecionalidad en la toma de decisiones y la tecnificación de dicho Sistema.

La publicación de la segunda edición de esta Guía obedece principalmente a la necesidad de precisar el marco conceptual y perfeccionar aspectos de la metodología relacionados con el levantamiento de información sobre los atributos y la calidad del paisaje.

**Dirección Ejecutiva
Servicio de Evaluación Ambiental**

ÍNDICE

SIGLAS	7
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental	10
1.2 Objetivo y alcance de la Guía	11
1.3 Estructura de la Guía	13
2. VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA	15
2.1 Los conceptos de paisaje y valor paisajístico	16
2.2 Valor paisajístico y área de influencia	17
2.3 Predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico	18
2.4 Enfoque y definiciones en materia de paisaje	20
2.4.1 Niveles jerárquicos del paisaje	20
2.4.2 Atributos del paisaje	21
2.4.3 Carácter del paisaje	22
2.4.4 Calidad visual del paisaje	22
2.4.5 Visibilidad e intervisibilidad del paisaje	22
2.5 Síntesis de pasos metodológicos de la evaluación del paisaje en el SEIA	24
3. EVALUACIÓN DEL PAISAJE EN EL SEIA	29
3.1 Los conceptos de paisaje y valor paisajístico	30
3.1.1 Muestras fotográficas	30
3.1.2 Coberturas y cartografía	31
3.1.3 Fotos aéreas y ortofotos	31
3.2 Determinación del valor paisajístico de la zona	32
3.2.1 Identificación de la macrozona y subzona de paisaje	32
3.2.2 Demarcación del emplazamiento del proyecto	34
3.2.3 Identificación y descripción de los atributos visuales biofísicos	35
3.2.4 Determinación del valor paisajístico	38
3.3 Delimitación del área de influencia	39
3.3.1 Determinación de los puntos de observación	39
3.3.2 Delimitación de las cuencas visuales	41
3.3.3 Análisis de intervisibilidad	44
3.4 Determinación de la calidad visual del paisaje en el área de influencia	45
3.4.1 Identificación de las unidades de paisaje	45
3.4.2 Profundización en los atributos biofísicos y descripción de los atributos estéticos y estructurales por unidad de paisaje	46
3.4.3 Valoración de la calidad visual por unidad de paisaje	48

3.5	Estudio de preferencias paisajísticas	52
3.5.1	Registro fotográfico del paisaje	53
3.5.2	Construcción del cuestionario de preferencias paisajísticas	53
3.5.3	Aplicación del cuestionario de preferencias paisajísticas	54
3.5.4	Tratamientos de datos y conclusiones	57
4.	PREDICCIÓN DE IMPACTOS	59
4.1	Simulación y visualización de impactos	60
4.1.1	Técnicas de representación 2D	60
4.1.2	Técnicas de representación 3D	64
4.1.3	Realidad virtual	65
4.2	Tipos de impactos	66
5.	MEDIDAS	75
5.1	Consideraciones para la presentación de medidas en el SEIA	76
5.1.1	Medidas que se hacen cargo de los impactos significativos	76
5.1.2	Medidas como compromisos ambientales voluntarios	77
5.1.3	Descripción de las medidas	77
5.2	Medidas relacionadas con la obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	78
5.2.1	Medida para prevenir o reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico	78
5.2.2	Medida para compensar la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico	78
5.2.3	Medida para reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico por intrusión visual	79
5.2.4	Medida para prevenir la incompatibilidad visual	80
5.3	Medidas relacionadas con la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	81
5.3.1	Medida para prevenir la pérdida de atributos de una zona con valor paisajístico	81
5.3.2	Medida para prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos de una zona con valor paisajístico	81
5.3.3	Medida de reposición de los atributos biofísicos de una zona con valor paisajístico	82
5.4	Medidas según tipología de proyectos	83
ANEXOS		89
Anexo 1	Niveles jerárquicos del paisaje	90
Anexo 2	Macrozonificación y supuestos sobre el paisaje	104
Anexo 3	Bibliografía	109

SIGLAS

A continuación, se listan las principales siglas que se utilizan en esta Guía:

AI	Área de Influencia
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SIG	Sistemas de Información Geográfica



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento orientado a determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes¹. Como tal, contempla mecanismos a través de los cuales se determina el referido impacto y su significancia, así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. La Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300) establece que dicho procedimiento está a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En términos generales, la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se basa en el análisis de las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad a ejecutarse y cómo éstas alteran los componentes del medio ambiente (impactos). Tal ejercicio se realiza previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por tanto, se basa en una predicción de la evolución de los componentes ambientales en los escenarios con y sin proyecto.

El titular de un proyecto o actividad debe analizar si éste se encuentra en el listado de tipologías susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deben someterse al SEIA, listado contenido en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y artículo 3 del Reglamento del SEIA².

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

- 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 y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;

1 Definición de *Evaluación de Impacto Ambiental*, letra j) del artículo 2º de la Ley N° 19.300.

2 Decreto Supremo N° 40, de 30 de octubre de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- 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 a lo anterior, la generación o presencia de uno de estos efectos, características o circunstancias hace necesario que el titular del proyecto o actividad presente 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, si el proyecto o actividad no genera ninguno de los efectos, características o circunstancias antes señalados, se debe presentar una DIA para someterse al SEIA, la que tiene que 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 en que, a través de un EIA o una DIA, debe evaluarse el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al proyecto o actividad. En el caso de un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los efectos, características o circunstancias que genera o presenta, o impactos ambientales significativos³, mediante la definición e implementación de medidas y justificar la inexistencia de los demás efectos, características o circunstancias enunciados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 conforme a los establecido en el Título II del Reglamento del SEIA. Asimismo, en 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 otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales (PAS) y calificar la pertinencia, efectividad e idoneidad de las medidas ambientales propuestas.

1.2 Objetivo y alcance de la Guía

La presente Guía tiene como objetivo entregar criterios de carácter conceptual, metodológico y de levantamiento de información del Área de Influencia (AI), necesarios para identificar y estimar los impactos que puede generar un proyecto sobre el valor paisajístico de una zona y establecer las medidas correspondientes.

De acuerdo a la letra e) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, tanto el valor paisajístico como

turístico de una zona constituyen objetos de protección ambiental y, en consecuencia, los impactos que pueda generar o presentar un proyecto o actividad sobre éstos deben ser evaluados dentro del SEIA. Los objetos de protección ambiental valor paisajístico y valor turístico son distintos; esta Guía solo aborda el valor paisajístico. La Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA (2017a), se encuentra en el centro de documentación del SEA.

³ Los impactos ambientales son significativos cuando generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, conforme a los establecido en el Título II del Reglamento del SEIA. (Ref. segundo inciso letra e) artículo 2º del citado Reglamento).

La FIGURA 1 ilustra el proceso de evaluación de impacto ambiental de un proyecto y el alcance de la presente Guía dentro de dicho proceso.

La identificación de las partes, obras y acciones de un proyecto forma parte de la descripción del proyecto, tanto en una DIA como en un EIA. A partir de dicha descripción, es posible realizar una primera identificación de impactos, la que se complementa una vez conocidas las características del área de influencia.

Para establecer si los impactos identificados son o

no significativos, se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea cualitativa o cuantitativa, dependiendo del elemento o componente del medio ambiente y de la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos.

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



Alcance de esta Guía: — — —

FIGURA 1. Contenidos y Alcances de esta Guía respecto de la Evaluación Ambiental

Fuente: elaboración propia

La información presentada se debe analizar a la luz de los contenidos mínimos y criterios de evaluación establecidos en la Ley N° 19.300 y en el Reglamento del SEIA, cuyo cumplimiento es de exclusiva responsabilidad del titular del proyecto que se somete al SEIA. Además, este documento se complementa con otras guías publicadas por el SEA, disponibles en el Centro de documentación del SEA (www.sea.gob.cl).

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

1.

1.3 Estructura de la Guía

El documento se estructura de la siguiente manera:

- En el Capítulo 2 se expone el marco conceptual de la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA, entregando definiciones y los pasos metodológicos a seguir para realizar dicho proceso.
- En el Capítulo 3 se presentan métodos para la evaluación del paisaje en el SEIA, a través de la determinación del valor paisajístico de una zona, la delimitación del área de influencia y determinación de su calidad visual.
- En el Capítulo 4 se entregan lineamientos relativos a la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad sobre una zona con valor paisajístico.
- En el Capítulo 5 se describen medidas asociadas a los impactos sobre el valor paisajístico.
- En el Anexo 1 se presentan los niveles jerárquicos del paisaje desde macrozonas a sitios; en el Anexo 2 se definen los supuestos para cada una de las macrozonas y en el Anexo 3 se presentan las referencias de la bibliografía citada en la Guía.



2. VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

2. VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

2.1 Los conceptos de paisaje y valor paisajístico

El paisaje constituye un componente del medio ambiente, sin embargo, se considera un objeto de protección para el SEIA cuando se encuentre en una zona con valor paisajístico.

El paisaje se entiende como la expresión visual en el territorio⁴ del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos naturales. De esta forma, el paisaje constituye una modalidad de lectura del territorio establecida a partir de los recursos perceptivos del ser humano sobre determinados atributos naturales presentes en el territorio.

Una zona con valor paisajístico es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa⁵.

Las definiciones de valor paisajístico y paisaje que se presentan en esta Guía son propias del SEIA y no necesariamente coinciden o son homólogas a diversas definiciones de paisaje que existen a nivel mundial⁶.

4 Territorio: porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, etc. (RAE, 2014).

5 Ref. artículo 9º del Reglamento del SEIA

6 A modo ilustrativo, se exponen a continuación otras definiciones de paisaje:

- Paisaje: ambiente externo natural o construido, el cual puede ser percibido directamente por una persona que visita y usa ese ambiente (Hull y Revel, 1989). Esta definición considera el ambiente construido o atributos antrópicos en la determinación del paisaje, atributo que en la definición del Reglamento del SEIA no se incluye.
- Paisaje: percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas (Bernáldez, 1985). Esta definición pone de manifiesto la asociación entre la parte perceptible del medio, constituida por todos aquellos componentes de la escena que son fácilmente visibles al observador y los procesos ecológicos, que sería la parte subyacente del paisaje.
- A nivel internacional, y en específico en Europa, con la entrada en vigor del Convenio Europeo de Paisaje, la definición del término "paisaje" introduce la importancia de considerar de manera integrada los aspectos subjetivos y objetivos del entorno; es así que el paisaje es definido como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (Consejo de Europa, 2000). Ello concierne a todos los paisajes, tanto a los notables como a los cotidianos, y también aquellos degradados. El citado Convenio recoge la noción de paisaje como un elemento fundamental asociado a la calidad de vida de la población en todo ámbito: en los medios urbanos y rurales, en las zonas degradadas y de gran calidad, y en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

2.2 Valor paisajístico y área de influencia

El valor paisajístico es un elemento del medio ambiente que puede verse alterado directa o indirectamente por los impactos de un proyecto o actividad.

Tanto para predecir los impactos de un proyecto o actividad sobre el paisaje en general como para evaluarlos, se debe determinar y describir el AI.

El AI es el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias⁷. Es decir, el AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos, en este caso, sobre una zona con valor paisajístico.

Tanto una DIA como un EIA deben contener una determinación y justificación del AI, incluyendo una descripción general de la misma; el AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente⁸. Por lo tanto, es necesario definir, justificar y describir el AI para el objeto de protección, valor paisajístico.

El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados⁹. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquél donde podrían presentarse impactos potencialmente significativos sobre el valor paisajístico. Asimismo, para definirla o determinarla se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad¹⁰.

En un EIA se debe presentar la línea de base o descripción detallada del AI sobre aquellos elementos del medio ambiente receptores de impactos significativos que dieron origen a la necesidad de presentar dicho EIA. Es decir, corresponde una descripción detallada de la zona con valor paisajístico en el caso que se generen o presenten impactos significativos sobre esta.

Al respecto, se recomienda consultar la Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017b), disponible en el Centro de documentación del SEA.

⁷ Ref. letra a) del artículo 2º del Reglamento del SEIA

⁸ Ref. Letra d) del artículo 18 y letra b.1) del artículo 19 del Reglamento del SEIA

⁹ Ref. Letra d) del artículo 18 y letra b.1) del artículo 19 del Reglamento del SEIA

¹⁰ Ref. Letra d) del artículo 18 y letra b.1) del artículo 19 del Reglamento del SEIA

2.3 Predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico

Los diversos tipos de proyectos que se presentan al SEIA pueden generar o presentar impactos sobre el valor paisajístico de una zona, siendo necesario identificarlos y estimarlos, es decir, realizar la predicción de impactos. Los impactos que un proyecto genere sobre el valor paisajístico pueden o no ser significativos.

El titular de un proyecto o actividad que se somete al SEIA debe presentar una DIA, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. De esta manera, se debe presentar un EIA si el proyecto genera uno o más impactos significativos sobre el valor paisajístico.

Como se señaló, los impactos ambientales son significativos cuando generan o presentan 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. En este caso, para evaluar o establecer la significancia de los impactos sobre el valor paisajístico, es decir, para determinar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o no una alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se debe considerar lo siguiente¹¹:

- La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico;
- La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

En la evaluación de impacto ambiental se reconoce una secuencia de etapas, las cuales se ilustran en la FIGURA 2.

11 Ref. artículo 9º del Reglamento del SEIA

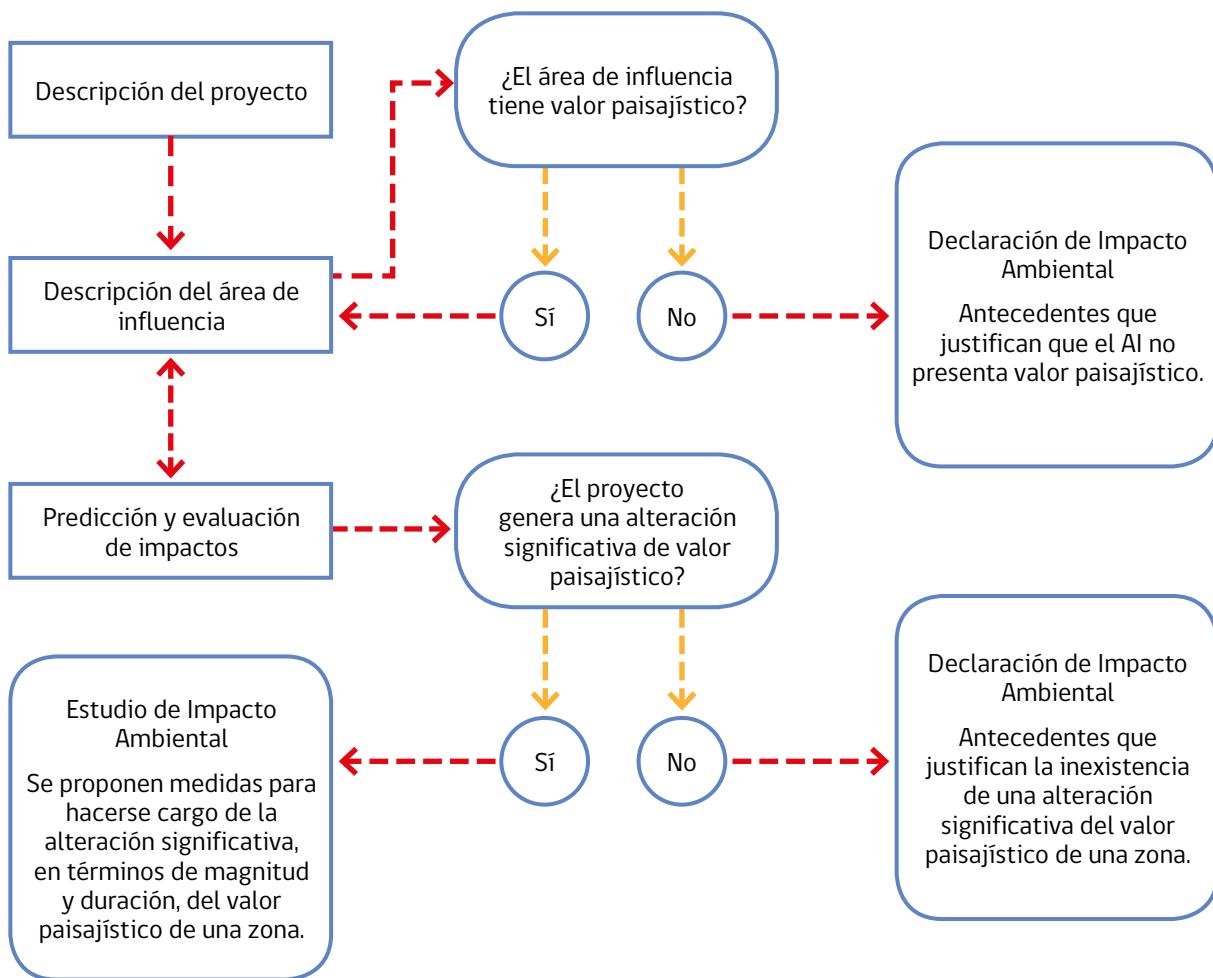


FIGURA 2. Esquema de la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico

Fuente: elaboración propia

2.4 Enfoque y definiciones en materia de paisaje

A continuación, se definen conceptos sobre los cuales se sustenta el método que esta Guía presenta para la descripción del paisaje y la predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico.

2.4.1 Niveles jerárquicos del paisaje

Se distinguen distintos niveles jerárquicos del paisaje según las diversas escalas de su representación cartográfica, considerando las escalas más amplias y generales hasta las más focalizadas y específicas.

En el marco de esta Guía los niveles jerárquicos del paisaje comprenden las siguientes seis categorías:

- **Macrozonas:** primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población, siendo coincidente con las grandes regiones bioclimáticas del país. Su escala de representación corresponde al rango 1:500.000 a 1:250.000.
- **Subzonas:** corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio: borde costero, Cordillera de la Costa, depresión intermedia en sus distintas variaciones, valles transversales, Cordillera de los Andes, entre otros. Su escala de representación se sitúa en el rango 1:200.000 a 1:100.000.
- **Zonas Homogéneas:** corresponde al tercer nivel jerárquico y constituyen mosaicos de paisaje contenidos en las subzonas. Como su nombre lo indica, estas zonas están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos, abióticos y

antrópicos apreciables en el territorio. Su escala de representación corresponde al rango 1:50.000 a 1:20.000.

- **Unidades de Paisaje:** corresponde al cuarto nivel jerárquico. Son las unidades reconocibles visualmente al interior de zonas homogéneas. Su escala de representación está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.
- **Áreas Singulares:** corresponde al quinto nivel jerárquico. Son sectores y/o elementos reconocibles dentro de una determinada unidad de paisaje que dominan por sus características únicas y distintivas. Su escala de representación se ubica en el rango de escalas de 1:2.000 a 1:1.000.
- **Sitios:** corresponde al sexto nivel jerárquico. Son porciones delimitadas y específicas de terreno que pueden reconocerse dentro de un área singular. Su escala de visualización corresponde al rango de escalas de 1:500 a 1:100.

En el Anexo 1 de esta Guía, Niveles jerárquicos del paisaje, se entregan más detalles respecto de los niveles jerárquicos mencionados y la descripción de las subzonas comprendidas en cada macrozona del país.

En la FIGURA 3 se ilustra un mapa donde se identifican las ocho macrozonas de paisaje del territorio nacional: Norte Grande, Norte Chico, Centro, Sur, Islas y Canales, Austral, Antártica e Islas Oceánicas y sus respectivas subzonas.

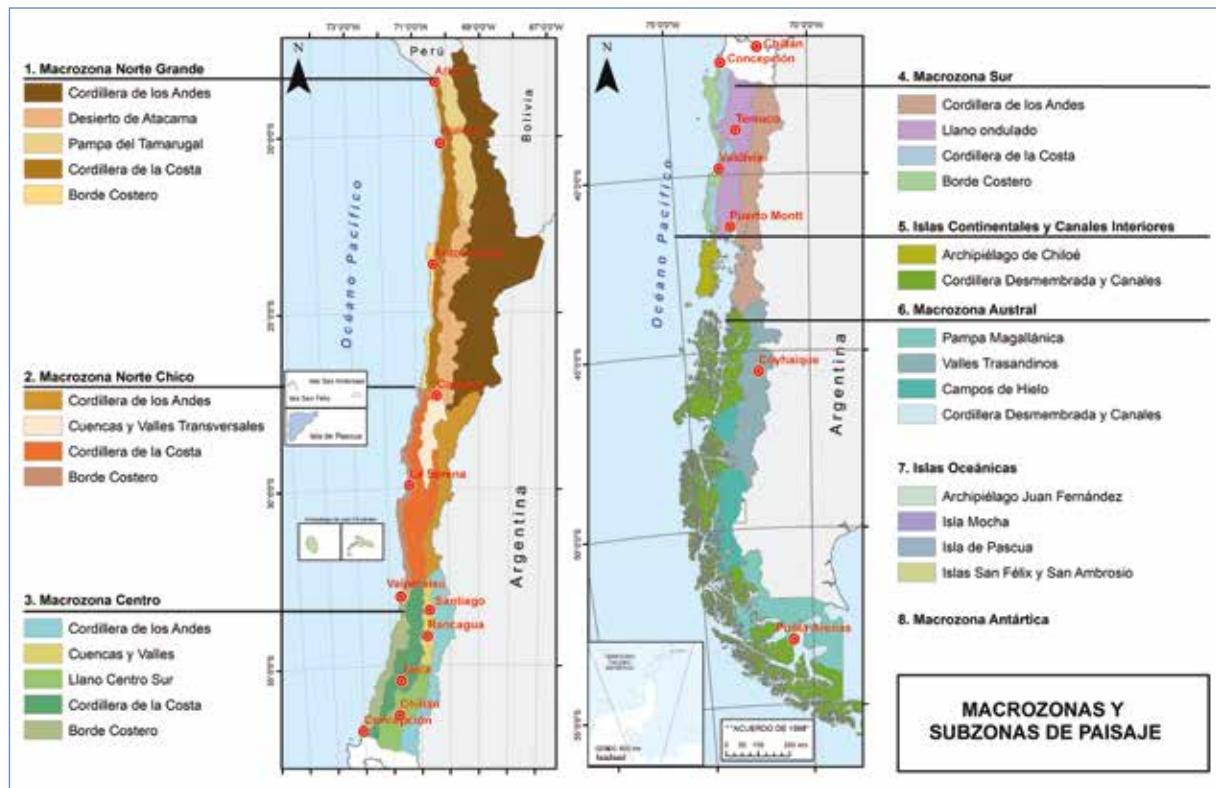


FIGURA 3. Macrozonas y subzonas de paisaje en Chile

Fuente: MEC Consultores (2018)

2.4.2 Atributos del paisaje

Para efectos del SEIA los atributos del paisaje son aquellos naturales y se determinan en base a la percepción visual del mismo. Al efecto, se reconocen los siguientes tipos de atributos:

- **Atributos biofísicos:** comprenden la expresión visual de componentes bióticos, tales como flora y fauna, y físicos, como relieve, suelo y agua.

Para determinar si una zona tiene valor paisajístico se deben considerar los atributos biofísicos.

- **Atributos estéticos:** comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.

— **Atributos estructurales:** comprenden la expresión de diversidad y singularidad de atributos presentes en el paisaje.

Si bien en el Reglamento del SEIA no se señalan expresamente los atributos estéticos ni estructurales, estos se pueden utilizar para identificar y caracterizar las unidades del paisaje y evaluar su calidad.

Cabe señalar que en el SEIA los atributos culturales de una zona están contenidos tanto en la protección de los atractivos turísticos como del patrimonio cultural. Al momento de determinar si el área de influencia de un proyecto o actividad tiene valor turístico, se deben considerar los atractivos turísticos de carácter cultural y patrimonial y luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa a dicho valor. Para ello,

se recomienda consultar la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA (SEA, 2017a).

Por su parte, la letra f) del artículo 11 de la ley N° 19.300 establece la necesidad de evaluar la alteración de los monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. En síntesis, el atributo cultural por sí mismo, se encuentra ampliamente considerado en el SEIA, por lo tanto, éste se encuentra fuera del alcance de la presente Guía.

2.4.3 Carácter del paisaje

El carácter del paisaje es un concepto desarrollado a nivel mundial y presenta diversas definiciones¹². En el marco del SEIA el carácter del paisaje se define como aquella identidad reconocible en un determinado paisaje, que surge de la percepción de un patrón asociado a la combinación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales teniendo en consideración a las macrozonas y subzonas del área donde se emplaza el proyecto, los cuales lo hacen único y lo diferencian de otros paisajes.

2.4.4 Calidad visual del paisaje

A nivel mundial existen diversas definiciones sobre calidad del paisaje¹³. En el marco del SEIA la calidad visual se define como el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos que lo hacen único y representativo.

2.4.5 Visibilidad e intervisibilidad del paisaje

La definición de zona con valor paisajístico en el SEIA contempla expresamente la condición que la zona sea perceptible visualmente, en consecuencia, la predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico en el SEIA se realiza considerando la percepción visual del territorio.

Tradicionalmente el enfoque para el estudio y análisis del paisaje se ha establecido a través de la percepción visual, la cual es utilizada como mecanismo de aprehensión y síntesis de la información paisajística (Gibson, 1979; Kaplan *et al.*, 1998).

12 Existen diversas definiciones de carácter del paisaje, por ejemplo, se define como un patrón de elementos y atributos, distinguibles, reconocibles y consistentes en el paisaje, ya sea natural (por ejemplo, vegetación, suelo, geomorfología) o cultural (por ejemplo, asentamientos humanos, usos de suelo), los cuales hacen un paisaje diferente y singular respecto de otro (Nature England, 2011). Asimismo, se expresa que la atención en el carácter del paisaje facilita la toma de decisiones informada en planificación y administración sustentable de los paisajes (The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage, 2002).

13 Distintos autores indican que la calidad de un paisaje debe entenderse como el grado de excelencia de sus características visuales, olfativas y auditivas, con respecto a otro. También se señala que la calidad del paisaje es el valor otorgado por la sociedad al paisaje, el cual se asigna según razones ambientales, sociales, culturales o visuales. El Convenio Europeo de Paisaje (Consejo de Europa, 2000) define los objetivos de calidad paisajística para un determinado paisaje como la formulación, por parte de las autoridades públicas, de las aspiraciones de la población sobre las características paisajísticas del espacio en el que viven, debiendo cada paisaje ser identificado y calificado mediante procesos de consulta pública que garanticen la representación de todos los intereses. Los principales atributos que se utilizan para valorar la calidad de un paisaje son los siguientes:

- i. Valor ambiental, ecológico, o naturalístico del paisaje, entendido como el mérito debido al estado de conservación de los ecosistemas, la presencia de componentes naturales notables, la presencia de singularidades naturales tales como rasgos geológicos, geomorfológicos o paleontológicos que son únicos o de interés científico y educativo.
- ii. Valor cultural e histórico, entendido como el mérito debido al testimonio de elementos de épocas pasadas, de carácter singular o de interés patrimonial.
- iii. Valor perceptual, estético o visual, que comprende la valoración subjetiva inspirada por las características perceptuales del medio.

La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas y atmosféricas y de la distancia respecto del punto de observación.

La cuenca visual corresponde a la porción de terreno visible desde un determinado punto de observación.

La intervisibilidad se entiende como el grado de visibilidad recíproca entre una serie de puntos de observación y contempla el cálculo del total de las áreas visibles desde cada punto de observación. Se obtiene de la suma de las cuencas visuales de una malla de puntos de observación mostrando las zonas visualmente más expuestas de un territorio.

En síntesis, la visibilidad e intervisibilidad de un paisaje se refiere al territorio contenido en una determinada cuenca visual, que puede apreciarse desde uno o más puntos de observación. Sobre la base de los conceptos de visibilidad, cuenca visual e intervisibilidad se determina el AI del elemento paisaje, materia que se aborda en la sección 3.3 de esta Guía.

2.5 Síntesis de pasos metodológicos de la evaluación del paisaje en el SEIA

De acuerdo al marco conceptual expuesto, a continuación, se presenta un método compuesto por las siguientes etapas (FIGURA 4):

- Determinación del valor paisajístico
- Delimitación del área de influencia

- Determinación de la calidad visual del paisaje
- Predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico

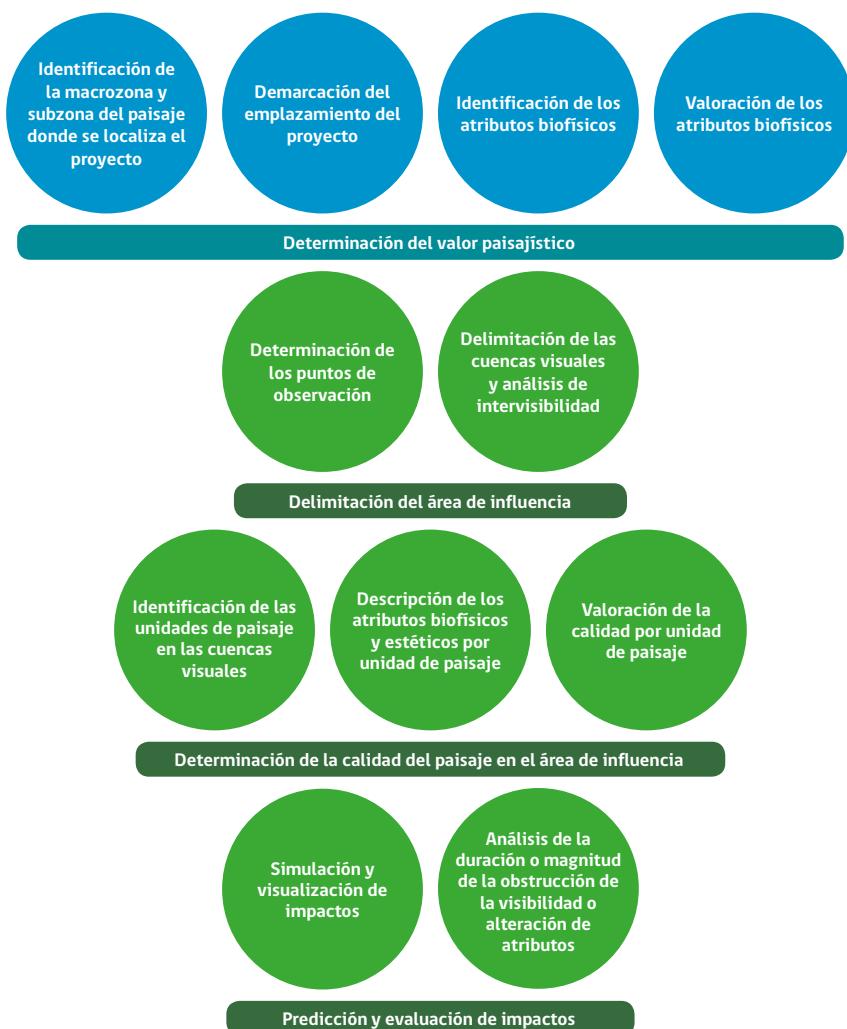


FIGURA 4. Determinación del valor paisajístico de una zona

Fuente: elaboración propia

a. Determinación del valor paisajístico de la zona

La determinación del valor paisajístico se realiza a partir del reconocimiento del carácter del paisaje, que es función de la macrozona y subzona de paisaje donde se ubican las partes y obras del proyecto y la dominancia de algunos atributos biofísicos visuales.

En el caso que sobre la base de esta caracterización se determine que la zona no presenta valor paisajístico, los antecedentes sirven para fundamentar en la DIA o EIA que la zona no presenta valor paisajístico.

Si la zona en la que se emplaza el proyecto tiene valor paisajístico, se requiere delimitar el AI para dicha zona.



FIGURA 5. Determinación del valor paisajístico de una zona

Fuente: elaboración propia

b. Delimitación del área de influencia

El área de influencia debe comprender el emplazamiento de las partes y obras del proyecto y

su entorno paisajístico extendido a todo el territorio desde donde pueden visualizarse dichas partes y obras (FIGURA 6).



FIGURA 6. Delimitación del área de influencia

Fuente: elaboración propia

c. Determinación de la calidad visual del paisaje

La descripción del área de influencia para la zona con valor paisajístico se completa con la determinación de su calidad visual del paisaje por unidad de paisaje ([FIGURA 7](#)). La Guía presenta dos métodos,

el indirecto que evalúa la calidad de los atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales, y el directo que evalúa la calidad utilizando las preferencias de un panel de observadores (Muñoz-Pedrero, 2017).

2.



FIGURA 7. Determinación de la calidad visual del paisaje

Fuente: elaboración propia

d. Predicción y evaluación de impactos sobre el valor paisajístico

Como se dijo, a la identificación y estimación de los impactos de un proyecto o actividad se denomina predicción de impactos; para el valor paisajístico se presentan los métodos de simulación y visualización de impactos.

Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del este valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impactos ([FIGURA 8](#)).



FIGURA 8. Predicción y evaluación de impactos sobre el paisaje

Fuente: elaboración propia

En el caso que se determine que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico, en la DIA o EIA se debe fundamentar y justificar.

Si el proyecto que se localiza en una zona con valor paisajístico genera una alteración significativa del valor paisajístico, se deben identificar las medidas

que se adoptarán para eliminar o minimizar dichos efectos significativos y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente, mediante el establecimiento del plan de medidas de mitigación, compensación o reparación, incluyendo el respectivo plan de seguimiento.



3.

EVALUACIÓN DEL PAISAJE EN EL SEIA

3. EVALUACIÓN DEL PAISAJE EN EL SEIA

3.1 Los conceptos de paisaje y valor paisajístico

El método para la realizar la evaluación del paisaje propuesto en la sección 2.5 de esta Guía, requiere de diferentes herramientas. Utiliza fotografías tomadas en terreno para identificar los atributos visuales, las unidades del paisaje y valorar la calidad del paisaje; Sistemas de Información Geográficos (SIG) para determinar las cuencas visuales, y cartografía para presentar los resultados.

A continuación, se describen los formatos del material que apoya la interpretación y análisis del paisaje.

3.1.1 Muestras fotográficas

Las fotografías tomadas en terreno son fundamentales. Las muestras fotográficas deben considerar georreferenciación, fecha y hora de cada toma.

El uso de fotografías permite evaluar los atributos del paisaje. Asimismo, constituyen una herramienta o soporte para la predicción de impactos del proyecto sobre el paisaje puesto que a través de ellas se realizan simulaciones relativas a la visualización de medidas a implementar relacionadas con los impactos predichos. El fotomontaje incorpora los valores de escala, dimensiones y georreferencia, tanto del objeto o elemento a superponer, como del punto de observación desde el cual se establece la imagen.

Para el desarrollo de una toma desde un punto de vista fijo, se recomienda utilizar un lente óptico de

28 mm, puesto que se acerca a la distancia focal que forma una imagen dentro del ojo humano. No obstante, se podrá complementar esta longitud focal con otras alternativas. Todos los detalles del formato de la fotografía y de la longitud focal deben normalizarse entre las diferentes vistas de una misma propuesta.

El control de las condiciones de visibilidad se realiza estandarizando los límites y modificaciones de visión, en relación a:

- La distancia, privilegiando la valoración de los primeros planos que contienen las unidades de paisaje. Así la distancia máxima se establece en 3 km, clasificando los objetos más allá de ese límite como extra oculares. Esta distancia pretende balancear la buena percepción de colores con líneas y texturas.
- El ángulo de incidencia visual, que corresponde al ángulo que forma el eje de visión con el terreno en un plano vertical y horizontal. Al registrar el paisaje el fotógrafo se debe ubicar donde la visión sea óptima, esto es, cuando el eje de visión sea perpendicular al perfil que se contempla. Corresponde a la visión frontal que permite una composición más amplia, completa y clara de lo observado.
- Las condiciones atmosféricas deben ser óptimas, las fotografías se realizan en condiciones medias de claridad. Se recomienda tomar las fotografías en las horas de mejor iluminación, esto es, en

paisajes ubicados al oeste en la primera parte de la mañana y en paisajes ubicados al este antes del atardecer.

- El grado de iluminación se debe ajustar a la luz frontal, detrás del observador y frente al paisaje observado, ya que reduce las sombras y, aunque se pierde algo de perspectiva, permite percibir mejor los colores.

Cuando sea necesario ampliar el campo de visión debido a las condiciones de amplitud de la cuenca visual, las fotografías pueden establecerse en un formato tipo panorámica, con relaciones de aspecto de 16:9 o bien en el tradicional formato 4:3 cuando se trate de vistas más contenidas.

En caso que se utilice película fotográfica, debe emplearse un solo tipo y marca, de manera de evitar variaciones de tinte y color. También existe la opción de usar cámara digital, cuyas imágenes ingresadas a un computador pueden ser manejadas mediante un software especializado, por ejemplo, para ajustar el grado de iluminación. Respecto a la calidad de las imágenes digitales, deben tener de preferencia una dimensión de 512 x 712 píxeles (abreviatura de picture elements), una resolución de 300 DPI (del inglés *dots per inch*) y formato TIFF (del inglés *Tagged Image File Format*) o JPG (JPEG del inglés *Joint Photographic Experts Group*). El formato JPG permite la incorporación de la imagen en los informes en formato PDF o Word, siendo a la vez manejable en términos del tamaño o peso del archivo; mientras que el formato TIFF permite conservar los caracteres originales de la resolución de la imagen.

3.1.2 Coberturas y cartografía

Los SIG permiten manejar diversas variables involucradas en el levantamiento de información sobre el paisaje. La cartografía se utiliza en la

delimitación del área de influencia, por ejemplo, para posicionar los puntos de observación, trazar las proyecciones que delimitan las cuencas visuales. Asimismo, la cartografía permite representar el emplazamiento y las partes y obras del proyecto y las unidades de paisaje en las que se encuentran inmersas.

Respecto a las preferencias de software, se recomienda utilizar un SIG de tipo vectorial como *Quantum Geographic Information System* (QGIS), ArcGIS-ESRI o CAD (del inglés *Computer Aided Design*).

La escala de visualización de la cartografía varía dependiendo de su objetivo, pasando de la escala 1:50.000, progresivamente a escalas en torno a 1:10.000. Para efectos prácticos se recomienda que la visualización de la cartografía esté contenida en tamaños de hoja tipo carta o doble carta.

3.1.3 Fotos aéreas y ortofotos

Las fotos aéreas y ortofotos se utilizan para identificar visualmente las características espaciales de los atributos del paisaje. Por ejemplo, una perspectiva aérea permite complementar la información presentada a nivel de plano de emplazamiento, proporcionando datos respecto de los atributos estéticos de forma, textura y color.

Las fotos aéreas y ortofotos deben ser actuales de modo que coincidan los atributos del paisaje con las características que posee el sitio donde se emplaza el proyecto y desde dónde se observan las partes y obras del mismo.

Las fotos aéreas se presentan en la extensión JPG o PDF. La extensión PDF permite conservar los caracteres de resolución originales de la imagen, siendo a la vez manejable en términos del tamaño o peso del archivo.

3.2 Determinación del valor paisajístico de la zona

El valor paisajístico de una zona se determina en consideración a la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto y la caracterización de sus atributos visuales biofísicos.

3.2.1 Identificación de la macrozona y subzona de paisaje

La macrozonificación del territorio nacional permite reconocer de manera preliminar y general el carácter del paisaje, determinado por la dominancia de algunos de sus atributos biofísicos.

Es necesario reconocer la macrozona donde se localiza el proyecto y complementar su

conocimiento con información bibliográfica y realizar su representación cartográfica.

A partir de la información de macrozonas contenida en esta Guía, complementada con información bibliográfica, es posible reconocer supuestos que puedan estar presentes en la zona donde se emplaza el proyecto y que son aplicables a la identificación del valor paisajístico.

A modo de ejemplo, en la TABLA 1 se identifican 3 supuestos para las Macrozonas Norte Grande e Islas y Canales.

TABLA 1. Supuestos de las Macrozonas Norte Grande e Islas y Canales

MACROZONA NORTE GRANDE	MACROZONA ISLAS Y CANALES
<p>Supuesto 1:</p> <p>El carácter del paisaje está determinado por la dominancia de atributos de origen abiótico (relieve y suelo), a partir de la presencia extensiva de zonas desérticas. Se caracteriza por una alta naturalidad y escasa presencia antrópica.</p>	<p>Supuesto 1:</p> <p>El carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos de origen abiótico (agua y relieve) y los atributos de origen biótico, vinculados a una activa presencia de vegetación. Se caracteriza por una alta naturalidad y escasa presencia antrópica.</p>
<p>Supuesto 2:</p> <p>Las condiciones climáticas son generalmente estables. El factor de cambio o transformación del paisaje por estacionalidad es mínimo.</p>	<p>Supuesto 2:</p> <p>Las condiciones climáticas son cambiantes y están determinadas por una importante presencia de precipitaciones de agua y nieve. Ello se traduce en un paisaje de texturas y colores asociados a una alta cobertura y diversidad de vegetación.</p>
<p>Supuesto 3:</p> <p>Los atributos de origen biótico (vegetación, fauna) se concentran en unidades de paisaje y áreas singulares de paisaje, generándose situaciones de alto contraste en términos visuales y formales respecto a su entorno homogéneo.</p>	<p>Supuesto 3:</p> <p>El paisaje presenta una alta heterogeneidad, marcada principalmente por la heterogeneidad y complementariedad entre los atributos de vegetación, relieve y agua, generando múltiples formas, colores y texturas.</p>

En la [TABLA 1](#) se muestran diferencias sustanciales -y algunas convergencias- en las macrozonas descritas, las cuales corresponden a la dominancia que adquieren determinados atributos visuales que asignan a cada macrozona un paisaje de carácter distinto.

De esta forma, la descripción preliminar del carácter del paisaje puede establecerse desde el reconocimiento de los supuestos de base de cada macrozona. En el Anexo 2 de esta Guía, Macrozonificación y Supuestos Sobre el Paisaje, se identifican un conjunto de supuestos para cada una de las 8 macrozonas del territorio. Los supuestos estimados para cada macrozona se han identificado a partir de un enfoque que considera la percepción visual de los atributos del paisaje.

En la [FIGURA 9](#) se ilustra un ejemplo sobre la representación del emplazamiento de una parte u obra de un proyecto señalando la macrozona y respectiva subzona del país en la que dicho emplazamiento se circumscribe. El ejemplo corresponde al emplazamiento del acueducto de un proyecto presentado al SEIA, localizado en la subzona de la Cordillera de los Andes en la transición de las macrozonas Norte Grande y Norte Chico, trazado representado en base a 108 pares de coordenadas.

3.

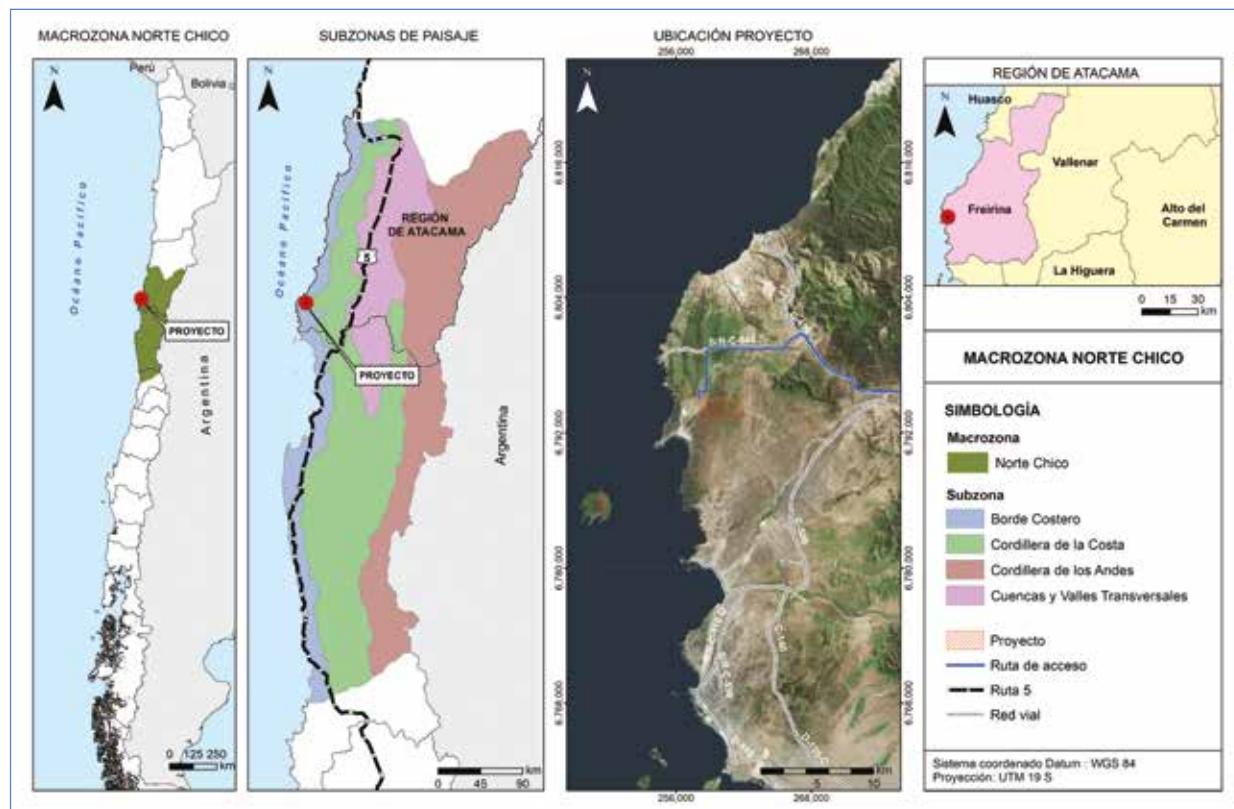


FIGURA 9. Representación del emplazamiento de un proyecto en una macrozona de paisaje

Fuente: MEC Consultores (2018)

3.2.2 Demarcación del emplazamiento del proyecto

Sobre una imagen satelital, ortofoto o fotografía aérea, de un rango de escala entre 1:10.000 a 1:5.000, se demarca el o los emplazamientos del proyecto, trazando el polígono que envuelve cada emplazamiento. Se recomienda señalar la ubicación específica de las partes y obras del proyecto al interior del o los polígonos. Para no perder de vista el contexto general, en la misma cartografía se debe indicar el nombre de la macrozona y subzona en la cual se emplaza el proyecto.

En el caso que en la zona de emplazamiento existan atributos del paisaje singulares, se recomienda utilizar una escala 1:5.000 que permite una visualización con mayor nivel de detalle.

La FIGURA 10 ilustra la representación de la demarcación de un proyecto a escala de zona homogénea. El ejemplo representa el emplazamiento de dos secciones del acueducto recientemente mencionado.

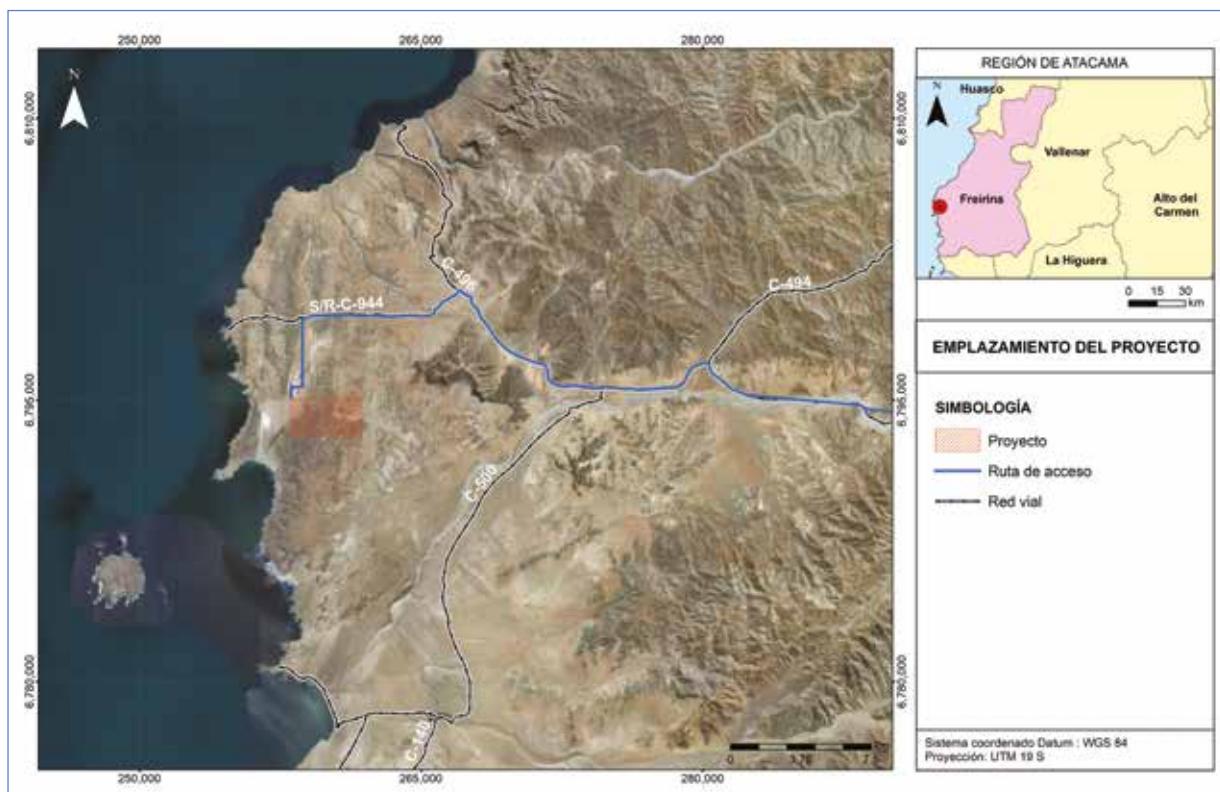


FIGURA 10. Representación del emplazamiento de un proyecto a escala de zona homogénea

Fuente: MEC Consultores (2018)

3.2.3 Identificación y descripción de los atributos visuales biofísicos

El espacio geográfico respecto del cual se deben describir sus atributos biofísicos visuales se debe determinar considerando el emplazamiento de las partes y obras del proyecto y su entorno paisajístico extendido a todo el territorio desde donde pueden visualizarse dichas partes y obras. Para ello se puede utilizar el método para delimitar el AI a través de las cuencas visuales descrito en la sección 3.3. de esta Guía.

Las fotografías, deben tomarse desde los puntos de observación determinados. Es importante identificar en cada foto la fecha y hora en que fue tomada e indicar qué parte u obra del proyecto se ubicaría en dicha vista (ver sección 3.3.1 de esta Guía). A modo de ejemplo, la FIGURA 11 ilustra, mediante un registro fotográfico, los atributos del paisaje del sector de emplazamiento de un proyecto.

3.

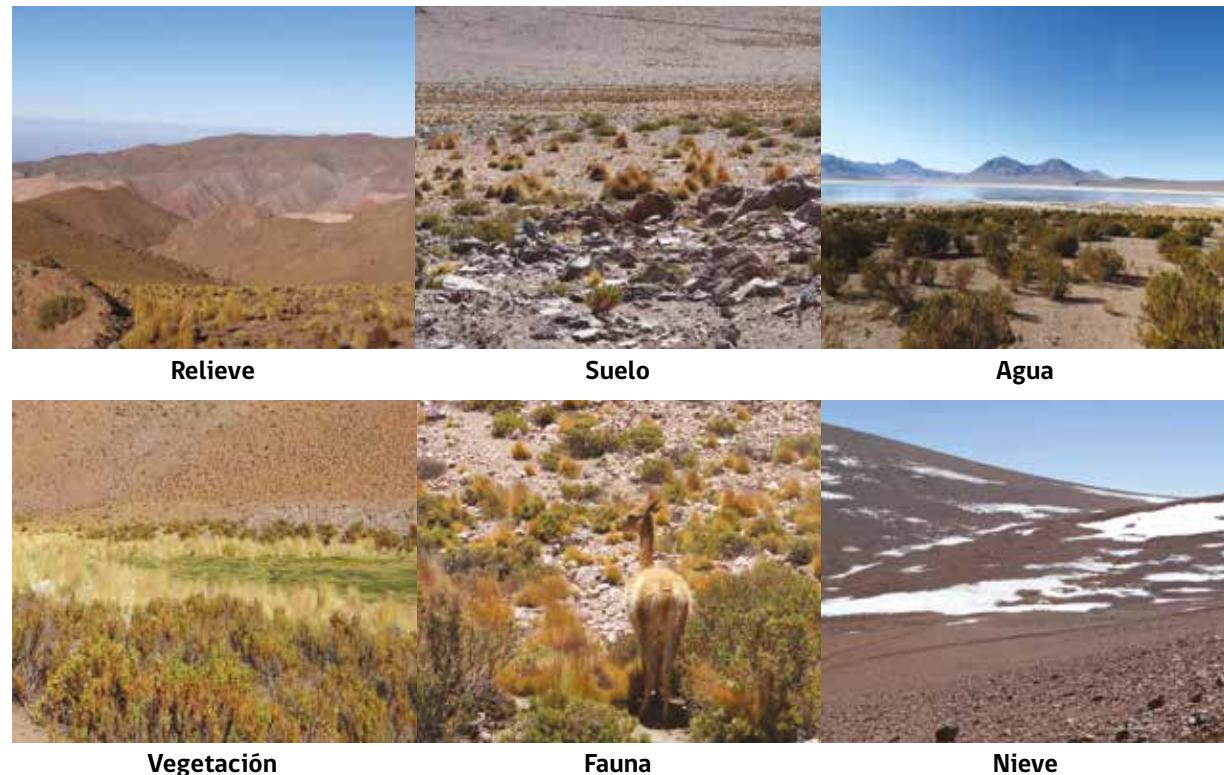


FIGURA 11. Registro fotográfico de atributos del paisaje en el sector de emplazamiento de un proyecto

Fuente: MEC Consultores (2018)

Los atributos biofísicos se identifican y caracterizan mediante el análisis de fotografías panorámicas complementadas con imágenes satelitales, fotos aéreas, bibliografía, entre otras fuentes.

Respecto a la información complementaria, sta debe estar actualizada y corresponder a la zona donde se localiza el proyecto, la que puede ser complementada con consulta a expertos.

Luego se procede a describir los atributos biofísicos de la zona de emplazamiento del proyecto de acuerdo a las variables según lo indica la [TABLA 2](#).

En la primera columna se establece el nombre del atributo, en la segunda se indica la variable que se utiliza para describir cada atributo y en la tercera se señalan los valores o tipos de variables.

TABLA 2. Atributos biofísicos del paisaje

NOMBRE	VARIABLE	VALORES O TIPOS
Relieve	Tipo	Valle
		Colina
		Afloramiento rocoso
		Cerro isla
		Montaña
		Volcán
		Otro (especificar)
	Pendiente	0 a 15 %
		15 a 30 %
		más de 30%
Suelo	Orientación	Solana
		Umbría
		Baja (suelo liso)
	Rugosidad	Media
		Alta (suelo rugoso)
		Humedal
Agua	Tipo	Estero o arroyo
		Río
		Lago
		Embalse
		Mar
		Otro (especificar)
	Ribera	Sin vegetación
		Con vegetación
		Mucha vegetación
	Movimiento	Ninguno
		Ligero
		Meandro
		Rápido
		Salto de agua

[Continúa]

NOMBRE	VARIABLE	VALORES O TIPOS
Vegetación	Abundancia	Sin agua
		Baja
		Media
		Alta
	Calidad	Sucia o turbia
		Limpia o transparente
		Prística
	Cobertura	Nula (sin vegetación)
		Baja < 30%
		Media 30 - 70%
		Alta > 70%
	Temporalidad	Ocasional
		Estacional
		Permanente
	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
	Estrato	Arbóreo
		Arbustivo
		Herbáceo
	Follaje	Perenne
		Caduco
		Mixto
Fauna	Presencia	Nula (sin fauna visible)
		Baja
		Media
		Alta
	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
Nieve	Cobertura	Nula (sin nieve)
		Baja < 25%
		Media 25 - 70%
		Alta > 70%
	Temporalidad	Permanente
		Estacional

Fuente: elaboración propia

3.2.4 Determinación del valor paisajístico

Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje de la zona de emplazamiento del proyecto, éstos deben valorarse a fin de determinar si la zona tiene o no valor paisajístico. En esta valoración debe considerarse si uno, más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos otorgan a la zona una calidad que la hace única y representativa.

La TABLA 3 identifica cuando la característica de un determinado atributo biofísico otorga valor paisajístico a la zona. Debe considerarse que cuando un determinado atributo no presente la característica que sí otorga valor, no significa necesariamente que la zona carezca de valor paisajístico. Asimismo, podría bastar la concurrencia de una característica del atributo para que una zona tenga valor paisajístico. Por ejemplo, si un paisaje no contiene agua, no significa que éste no tenga valor paisajístico.

TABLA 3. Determinación de valor paisajístico según atributos biofísicos

TIPO DE ATRIBUTO	CARACTERÍSTICA QUE OTORGА VALOR
Relieve	Presencia de volcán, montaña, cerro isla o afloramiento rocoso de magnitud.
	Pendiente mayor al 15% y cambios abruptos de pendiente.
	Orientación: no aplica.
Suelo	Rugosidad baja (suelo liso) o rugosidad alta (suelo rugoso).
Agua	Tipo: no aplica.
	Abundancia alta o media.
	Calidad limpia o transparente.
	Ribera o zona riparia con vegetación.
	Movimiento rápido y salto de agua.
Vegetación	Cobertura alta o media.
	Temporalidad permanente
	Diversidad alta o media.
	Más de un estrato de vegetación.
	Follaje caduco o mixto.
Fauna	Presencia alta o media.
	Diversidad alta o media.
Nieve	Cobertura alta o media.
	Temporalidad permanente.

Fuente: Escuela de Arquitectura del Paisaje. Universidad Central de Chile (2011)

La TABLA 5 de la sección 3.4.3, entrega criterios para valorar los atributos biofísicos, en donde se consideran criterios por macrozonas respecto del agua, vegetación y nieve, y país en relación a los restantes atributos relieve, suelo y fauna.

3.3 Delimitación del área de influencia

3.3.1 Determinación de los puntos de observación

Los puntos de observación se establecen considerando el emplazamiento del proyecto. Estos puntos de observación se deben ubicar en los sectores de mayor acceso para un observador cualquiera y desde donde sea posible visualizar el paisaje y las partes y obras del proyecto (FIGURA 12).

Se recomienda considerar los siguientes criterios para identificar los puntos de observación:

- Vistas desde los principales ejes viales y ferroviarios, teniendo en cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte como dato indicador de la frecuencia de observadores.
- Vistas desde miradores panorámicos ubicados en caminos y senderos.
- En áreas urbanas, vistas donde existe un alto potencial de observadores.
- En el caso de proyectos que se emplacen en el borde costero o en el mar, vistas desde el mar, teniendo en cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte náutico como dato indicador de la frecuencia de observadores.



Punto de observación desde un mirador panorámico



Punto de observación desde camino

FIGURA 12. Registro fotográfico hacia el emplazamiento de un proyecto, desde puntos de observación

La cantidad y ubicación de los puntos de observación deben ser debidamente justificadas.

Algunas de las técnicas más utilizadas para determinar los puntos de observación son la

observación *in situ*, la determinación manual de perfiles y los métodos automáticos ejecutados por programas de computación. Los puntos de observación identificados deben ser confirmados en terreno.

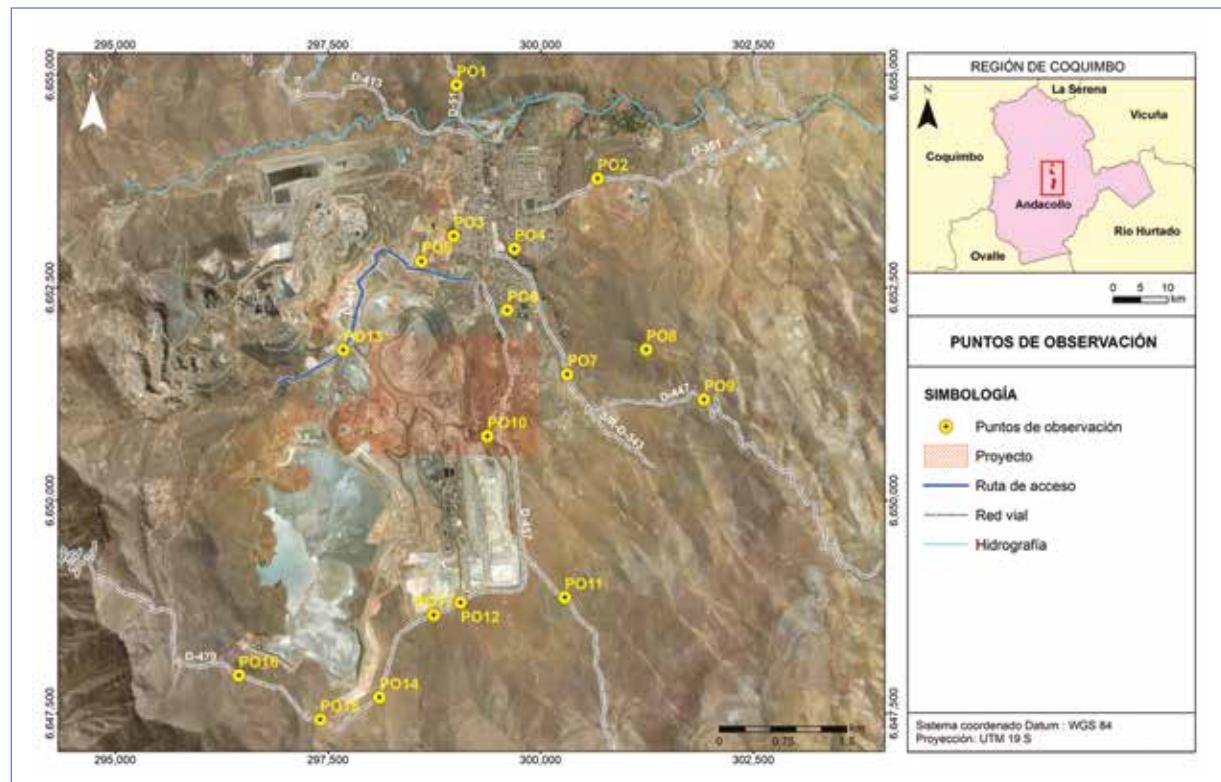


FIGURA 13. Ubicación de los puntos de observación en el área de influencia

Fuente: MEC Consultores (2018)

En la FIGURA 13 se ilustra en una cartografía la localidad de Andacollo. Esta figura muestra 17 puntos de observación.

3.3.2 Delimitación de las cuencas visuales

A partir de los puntos de observación identificados se determinan las cuencas visuales.

El método clásico para obtener la cuenca visual consiste en trazar perfiles del terreno cada cierto ángulo, determinando en ellos los puntos vistos y no vistos. Una vez unidos estos puntos, entre rayos consecutivos se obtienen zonas vistas y zonas de sombra, obteniendo de esta manera la cuenca visual.

Para obtener la cuenca visual de un punto de observación mediante métodos automáticos se utilizan modelos de visibilidad obtenidos con programas de SIG. Para obtener la cuenca visual de un punto de observación mediante SIG se debe contar con el módulo de cálculo de índice de visibilidad o viewshed y considerar un modelo digital del terreno, que incluya altura de vegetación, edificios, entre otros. Se definen los puntos de observación y se fijan las características mínimas de visualización, tales como la altura del observador, por ejemplo 1,70 m y la distancia máxima de búsqueda. El resultado es un mapa binario de 2 categorías: zonas vistas y no vistas.

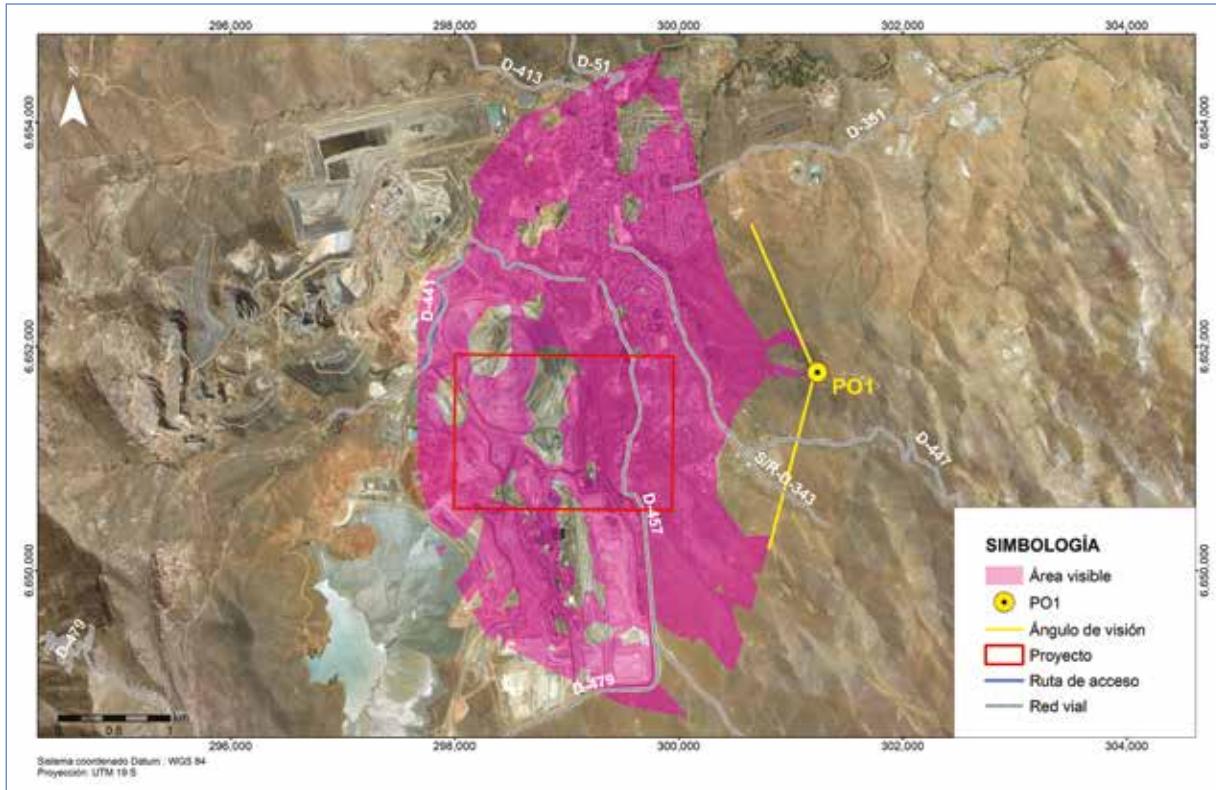


FIGURA 14. Polígono de la cuenca visual desde un punto de observación

Fuente: MEC Consultores (2018)

El procedimiento más ajustado para determinar con mayor precisión la cuenca visual utilizando SIG se basa en el uso de un Modelo Digital del Terreno (MDT) o *Digital Terrain Model (DTM)*, y su correspondiente cálculo automático.

En la FIGURA 14, se ilustra el polígono de la cuenca visual desde el punto de observación 1 (PO1).

En la FIGURA 15, se ilustran las cuencas visuales superpuestas de los 4 puntos de observación (PO1, PO2, PO3 y PO4).

Tellar (1996) señala que las características principales de una cuenca visual son las siguientes:

- Forma de la cuenca: se relaciona con la forma geométrica, puede ser circular, alargada e irregular.
- Tipos de vistas: se relaciona con las vistas obtenidas de la cuenca. Pueden ser:
 - panorámica, límites lejanos y vista generalizada del lugar,

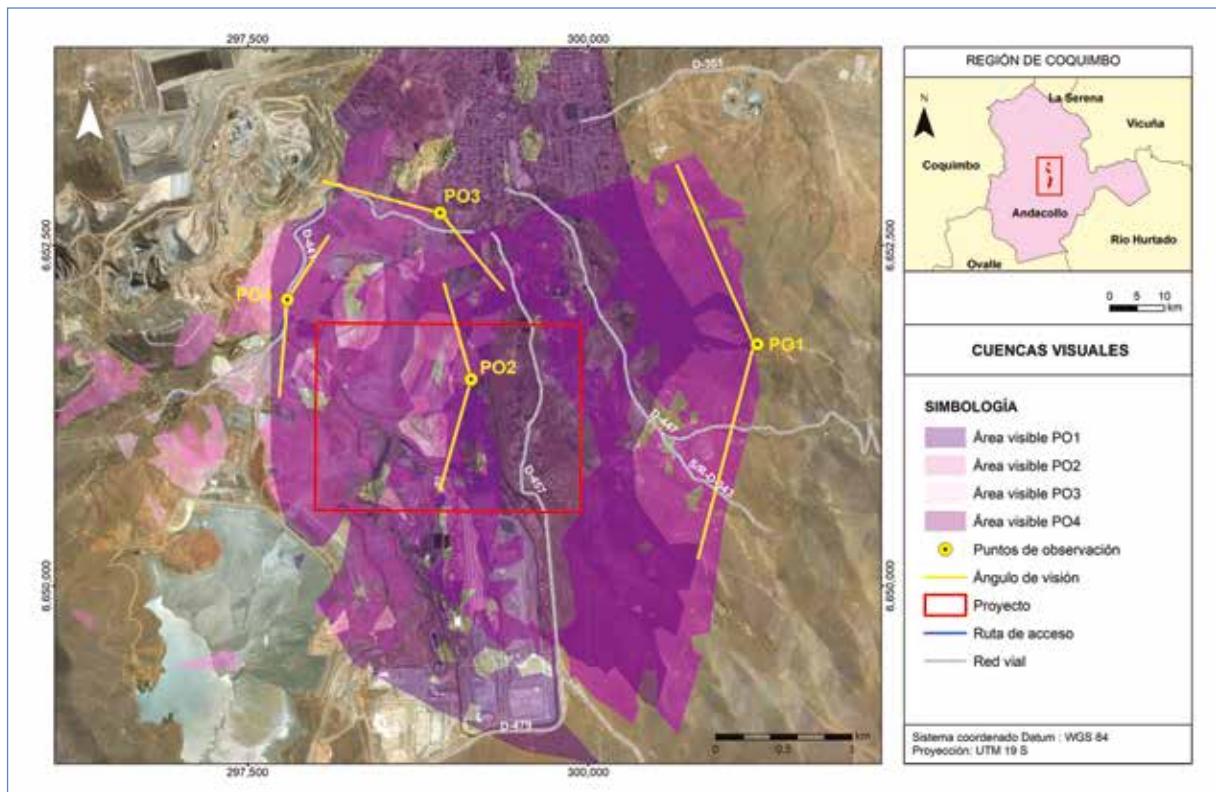


FIGURA 15. Polígono de las cuencas visuales desde varios puntos de observación

Fuente: MEC Consultores (2018)

- focalizada, por lo general son cuencas muy cerradas donde la vista se enfoca directamente hacia un punto específico,
- cerrada, se ven primeros y segundos planos.
- Tamaño de la cuenca: es la cantidad de superficie vista desde el punto de observación. Puede ser grande, mediana y pequeña.
- Compacidad de la cuenca visual: corresponde a la mayor o menor presencia de zonas no vistas (sombra) dentro de la cuenca visual, es decir, hace referencia a la cantidad de zonas ocultas dentro de una determinada vista. Por ejemplo, en la FIGURA 16, al interior de las cuencas

visuales se observan sectores sin colorear los cuales indican las zonas no visibles desde el respectivo PO.

Debe tenerse presente que, en relación al alcance máximo de una cuenca visual, la distancia provoca una pérdida de precisión o nitidez visual debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera, efectos de curvatura y refracción de la tierra. Diversos estudios, tales como Hernández y García (2001) y Español (1995), estiman que existe un límite máximo de alcance visual alrededor de los 3.500 m, a partir del cual un observador deja de percibir con nitidez un objeto determinado.

3.3.3 Análisis de intervisibilidad

Luego del establecimiento de las cuencas visuales se realiza el análisis de intervisibilidad obteniendo el total de zonas visibles desde cada punto de observación.

La superposición de los mapas de las cuencas visuales de todos los puntos de observación da como resultado el mapa del AI.

En la FIGURA 16, se ilustra el área de influencia definida por el polígono que integra las cuencas visuales de los 3 puntos de observación (PO1, PO2, PO3 y PO4).

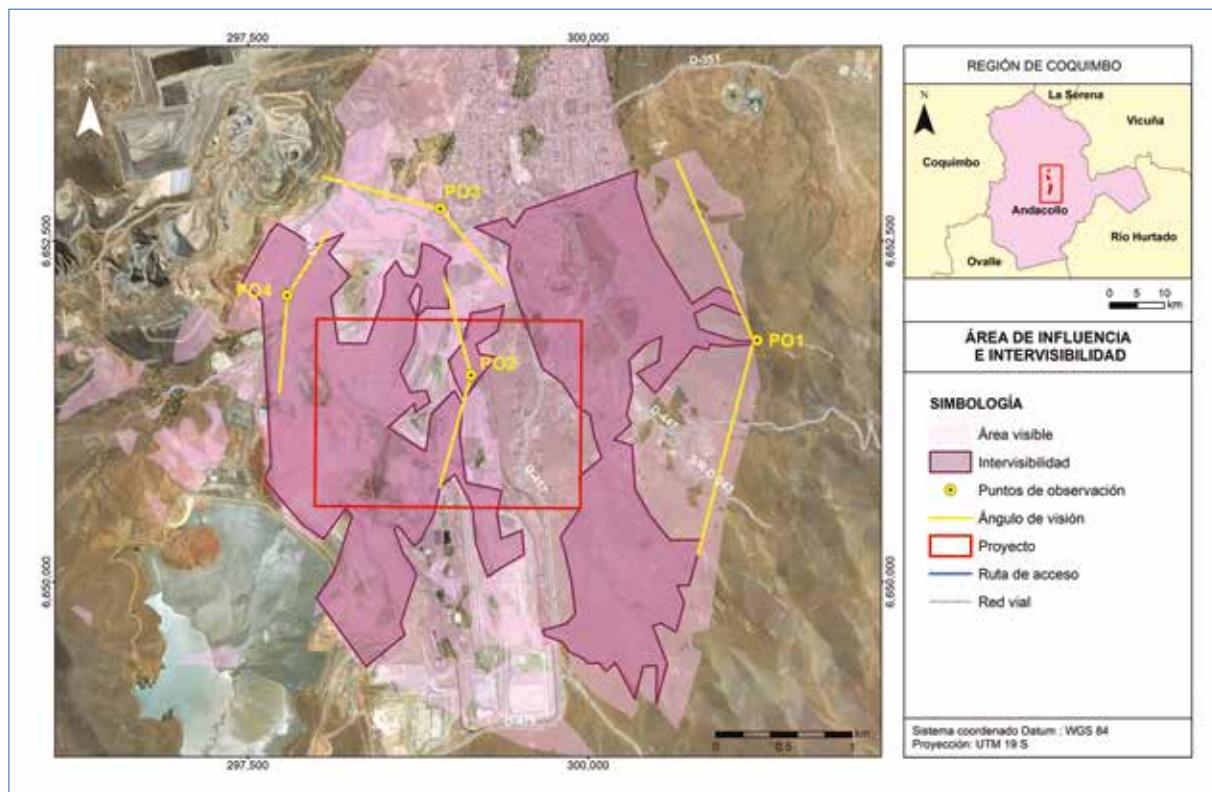


FIGURA 16. Área de influencia que integra las cuencas visuales de todos los puntos de observación

Fuente: MEC Consultores (2018)

3.4 Determinación de la calidad visual del paisaje en el área de influencia

3.4.1 Identificación de las unidades de paisaje

El primer paso para determinar la calidad visual es identificar las unidades de paisaje comprendidas en el AI.

Las unidades de paisaje son divisiones espaciales. Su identificación y delimitación se refiere al reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales biofísicos, estéticos y estructurales. La homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, pero no necesariamente idénticos.

Las unidades de paisaje que se identifiquen deberán ser respaldadas por al menos tres fotografías representativas (ver características en la sección 3.1.1 de esta Guía). Estas fotografías podrán utilizarse en los fotomontajes de la etapa de predicción de impactos (sección 4 de esta Guía).

Una vez definidas las unidades de paisaje del AI, estas deben ser representadas en una cartografía ([FIGURA 17](#)).

En la [FIGURA 17](#), se ilustran las diversas unidades de paisaje que se encuentran contenidas en el AI del paisaje, en la localidad de Andacollo.

3.

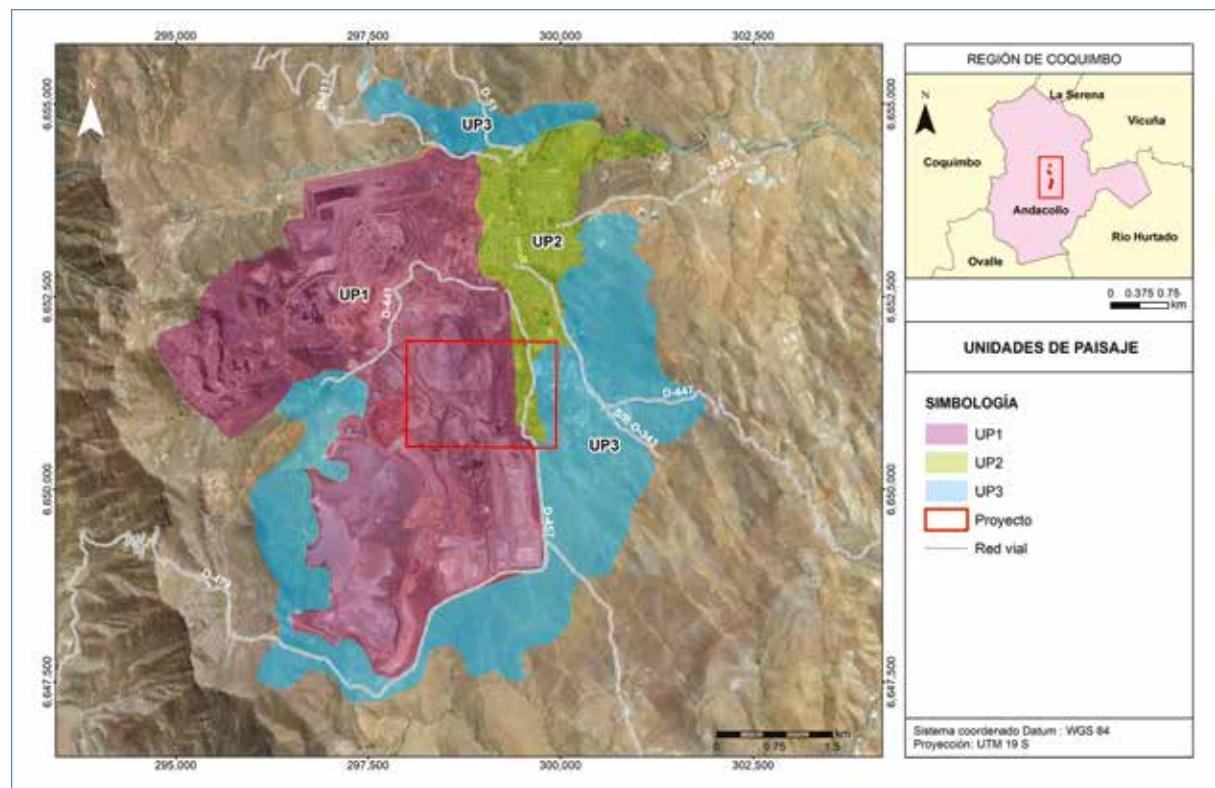


FIGURA 17. Unidades de paisaje en el área de influencia

Fuente: MEC Consultores (2018)

3.4.2 Profundización en los atributos biofísicos y descripción de los atributos estéticos y estructurales por unidad de paisaje

Una vez identificadas y delimitadas las unidades de paisaje se procede con la revisión y profundización de los antecedentes sobre los atributos biofísicos recopilados en la fase relativa a la determinación del valor paisajístico de la zona. Para profundizar en la caracterización de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje se puede revisar literatura vinculada a la macrozona, subzona y zonas homogéneas en la cual se inserta el proyecto (ver sección 3.2.1 de esta Guía). Para el levantamiento de información se requieren actividades en terreno y de gabinete.

Para la caracterización de los atributos biofísicos se utiliza la [TABLA 2](#), la que se complementa con la descripción de las variables de dichos atributos en la [TABLA 5](#). Asimismo, los atributos estéticos y estructurales y sus características se presentan en las [TABLAS 3 y 4](#), respectivamente.

a. Atributos biofísicos

- Relieve: percepción visual de las variaciones geomorfológicas del paisaje en función de su tipo, pendiente y orientación.
 - Tipo: describe el tipo de rasgo geomorfológico tales como valle, colina, montaña, afloramiento rocoso, volcán y cerro isla.
 - Pendiente: describe la gradiente del terreno en términos de porcentaje.
 - Orientación: describe la orientación de las laderas del relieve en las posiciones de solana y umbría.
- Suelo: percepción visual de la superficie del terreno descrita en función de su rugosidad.

- Rugosidad: describe la apariencia de la superficie del suelo, distinguiéndose suelos lisos o de rugosidad baja, rugosidad media y suelos rugosos o de rugosidad alta.
- Agua: percepción visual de cuerpos y cursos de agua en función de su tipo, ribera, movimiento, abundancia y calidad.
 - Tipo: describe el tipo de cuerpo o curso de agua visible (humedal, arroyo o estero, río, lago, embalse, mar u otro).
 - Ribera: describe la apariencia de los márgenes del cuerpo o curso de agua en términos de la presencia de vegetación asociada a éstos.
 - Movimiento: describe la singularidad del movimiento que experimenta el curso de agua, tales como ligero, meandro, rápido y salto de agua.
 - Abundancia: describe la cantidad de agua visible en el paisaje.
 - Calidad: describe la propiedad visual de la calidad del agua (sucia o limpia).
- Vegetación: percepción visual de la vegetación reconocible en función de su cobertura, temporalidad, diversidad, calidad, estrato y follaje.
 - Cobertura: describe la cantidad de suelo cubierto por vegetación, expresado en términos de porcentaje.
 - Temporalidad: describe la perduración de la vegetación en el paisaje, expresado en términos de permanente, estacional u ocasional.
 - Diversidad: describe la presencia de diversas especies de flora. Puede tratarse de flora propia de la zona (nativa o endémica) o especies introducidas.

- Estrato: describe la estratificación de la vegetación dispuesta en el transecto vertical, reconociendo los tipos arbóreo, arbustivo y herbáceo.
- Follaje: describe la persistencia del follaje de la vegetación, reconociendo los tipos perenne, caduco y mixto.
- Fauna: percepción visual de organismos vertebrados e invertebrados en el paisaje, reconocibles en función de su presencia y diversidad.
 - Presencia: describe la facilidad de observación de la fauna.
 - Diversidad: describe la presencia de diversas especies de fauna.
- Nieve: percepción visual de superficies nevadas en el paisaje, reconocible a partir de su cobertura y temporalidad.
 - Cobertura: describe la cantidad de suelo cubierto por la nieve, expresado en términos de porcentaje.
 - Temporalidad: describe la perduración del manto de nieve en el paisaje, expresado en términos de permanente, estacional u ocasional.

b. Atributos estéticos

- Forma: percepción visual de las formas del paisaje, reconocibles a partir de su diversidad.
 - Diversidad: describe la variabilidad de formas del paisaje, tales como cuadrado, triángulo, círculo, línea, otras formas.
- Color: percepción visual de la gama cromática del paisaje, reconocible en función de su diversidad y contraste.
 - Diversidad: describe la variabilidad de matices de color.
- Contraste: describe el efecto de diferencias notables entre colores y matices.
- Textura: percepción visual de la relación entre la luz y sombra de la superficie del paisaje, en función de su granulometría y diversidad.
 - Grano: describe la variación relativa del tamaño de los granos.
 - Diversidad: describe la variabilidad de granos.

Las variables y rangos o tipos se describen en la [TABLA 3](#).

3.

TABLA 3. Atributos estéticos del paisaje

NOMBRE	VARIABLE	RANGO O TIPO
Forma	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
Color	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
Textura	Contraste	Bajo
		Medio
		Alto
	Grano	Fino
		Medio
		Grueso
	Diversidad	Baja
		Media
		Alta

Fuente: elaboración propia

c. Atributos estructurales

- Diversidad paisajística: percepción visual de la variedad de atributos en el paisaje en relación a su heterogeneidad y singularidad ([TABLA 4](#)).
 - Heterogeneidad: describe la cantidad de atributos distintos que pueden identificarse en el paisaje.
 - Singularidad: característica o cualidad que hace un paisaje distinto y exclusivo de otro. Existencia de atributos únicos o no habituales en el paisaje.

TABLA 4. Atributos estéticos del paisaje

NOMBRE	VARIABLE	RANGO O TIPO
Diversidad paisajística	Heterogeneidad	Baja
		Media
		Alta
	Singularidad	Nula (sin atributo singular)
		Baja
		Media

Fuente: elaboración propia

3.4.3 Valoración de la calidad visual por unidad de paisaje

La valoración de la calidad visual del paisaje se puede realizar a través de la ponderación de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales, los que contribuyen con su carácter haciéndolo único y representativo. Para efectuar la valoración se debe considerar la macrozona de paisaje donde se emplaza el proyecto y sus respectivos supuestos de base (ver sección 3.1.1 de esta Guía). Lo anterior con el objetivo que la valoración de la calidad visual sea pertinente con el carácter del paisaje.

Cabe señalar que se ha omitido ilustrar la calidad visual de la Macrozona Antártica Chilena dado que la evaluación de impacto ambiental de proyectos que se emplacen en dicha macrozona no la administra el SEA.

Los atributos se valoran en cada unidad de paisaje siguiendo las directrices señaladas en las [TABLAS 5, 6 y 7](#).

TABLA 5. Criterios de valoración de atributos biofísicos

ATTRIBUTO	ZONA	VALORACIÓN			
		DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Relieve	País	Montaña, volcán o afloramiento rocoso, pendiente sobre 30%.	Colina o cerro isla, pendiente sobre 30%.	Colina o cerro isla, pendiente entre 15 y 30 %.	Valle, pendiente bajo 15%.
Suelo	País	Rugosidad alta.	Rugosidad media.	Rugosidad baja.	Tipo
Agua	Norte Grande	Presencia de agua, cualquier abundancia, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, cualquier abundancia, ribera sin vegetación y cualquier calidad.		
	Norte Chico	Presencia de agua, abundancia alta o media, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia media o baja, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad limpia o transparente.	Sin agua.
	Centro	Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad sucia o turbia.
	Sur e Islas y Canales	Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación, con movimiento rápido, salto o meandro y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia alta, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera con vegetación y calidad sucia o turbia.
	Austral	Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad limpia o transparente.	Sin agua.
	Islas Oceánicas	Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia media, ribera con vegetación y calidad limpia o transparente.	Presencia de agua, abundancia baja, ribera sin vegetación y calidad sucia o turbia.	

3.

[Continúa]

ATTRIBUTO	ZONA	VALORACIÓN			
		DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Vegetación	Norte Grande	Presencia con cualquier cobertura, permanente, cualquier estrato y diversidad alta.	Presencia con cualquier cobertura, ocasional o estacional, cualquier estrato y diversidad media.	Presencia con cualquier cobertura, ocasional o estacional, cualquier estrato y diversidad baja.	Ausencia de vegetación.
	Norte Chico	Cobertura sobre el 30%, permanente, estrato arbóreo o arbustivo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 30%, permanente, estrato arbustivo o herbáceo y diversidad media o alta.	Cobertura menor al 30%, ocasional o estacional, estrato arbustivo o herbáceo y diversidad media.	Cobertura menor al 10%, ocasional, estrato herbáceo y diversidad baja.
	Centro	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbustivo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 25%, ocasional o estacional, estrato arbustivo o herbáceo y diversidad media.	Cobertura menor al 25%, ocasional, estrato herbáceo y diversidad baja.
	Sur e Islas y Canales	Cobertura sobre el 75%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 25%, permanente, estrato arbustivo y diversidad media.	Cobertura sobre el 25%, ocasional o estacional, estrato herbáceo y diversidad baja.
	Austral	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbóreo o arbustivo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 30%, permanente, estrato arbóreo o arbustivo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 25%, ocasional o estacional, estrato arbustivo o herbáceo y diversidad media.	Cobertura menor al 25%, ocasional, estrato herbáceo y diversidad baja.
	Islas Oceánicas	Cobertura sobre el 75%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 50%, permanente, estrato arbóreo y diversidad alta.	Cobertura sobre el 25%, ocasional o estacional, estrato arbustivo y diversidad media.	Cobertura sobre el 25%, ocasional, estrato herbáceo y diversidad baja.
Fauna	País	Presencia alta y diversidad alta.	Presencia media y diversidad media.	Presencia media y diversidad baja.	Presencia nula (sin fauna visible).
Nieve	Norte Grande	Presencia con cualquier cobertura y temporalidad permanente.	Presencia con cualquier cobertura y temporalidad estacional.		
	Norte Chico	Presencia con cualquier cobertura y temporalidad permanente.	Cobertura sobre 50% y temporalidad estacional.		
	Centro	Cobertura sobre el 50% y temporalidad permanente.	Cobertura sobre 25% y temporalidad permanente.	Cobertura menor a 25% y temporalidad estacional.	
	Sur	Cobertura sobre 75% y temporalidad permanente.	Cobertura sobre 50% y temporalidad estacional.	Cobertura menor a 25% y temporalidad permanente.	

[Continúa]

ATTRIBUTO	ZONA	VALORACIÓN			
		DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Nieve	Islas y Canales	Cobertura sobre 75% y temporalidad permanente.	Cobertura sobre 50% y temporalidad estacional.	Cobertura menor a 25% y temporalidad permanente.	
	Austral	Cobertura sobre 75% y temporalidad permanente.	Cobertura sobre 50% y temporalidad estacional.	Cobertura menor a 25% y temporalidad estacional.	Cobertura bajo 25% y temporalidad estacional.
	Islas Oceánicas	No aplica.	No aplica.	No aplica.	No aplica.

Fuente: elaboración propia

3.

TABLA 6. Calidad visual del paisaje según atributos estéticos

ATTRIBUTO	CALIDAD VISUAL			
	DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Forma	Diversidad alta.		Diversidad media.	Diversidad baja.
Color	Diversidad alta y contraste alto.	Diversidad alta y contraste medio.	<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad media y contraste medio. - Diversidad media y contraste bajo. - Diversidad baja y contraste alto. 	Diversidad baja y contraste bajo.
Textura	Grano grueso y diversidad alta.		<ul style="list-style-type: none"> - Grano medio y diversidad alta; - Grano fino y diversidad media. 	Grano fino y diversidad baja.

Fuente: elaboración propia

TABLA 7. Calidad visual del paisaje según atributos estructurales

ATTRIBUTO	CALIDAD VISUAL			
	DESTACADA	ALTA	MEDIA	BAJA
Forma	Diversidad alta.		Diversidad media.	Diversidad baja.
Diversidad paisajística	Heterogeneidad alta y singularidad alta.	Heterogeneidad alta y singularidad media.	<ul style="list-style-type: none"> - Heterogeneidad media y singularidad media; - Heterogeneidad baja y singularidad media. 	Heterogeneidad baja y singularidad nula.

Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan las condiciones principales de las 4 categorías de valor del paisaje.

- **Paisaje de calidad destacada**

Se consideran paisajes de calidad destacada aquellos donde uno o más de sus atributos visuales se valoran como destacados, transformándose en el o los elementos que permiten reconocer en el paisaje una condición destacada.

- **Paisaje de calidad alta**

Se consideran paisajes de calidad alta aquellos paisajes donde la mayoría de sus atributos se reconocen como de calidad alta, con rasgos sobresalientes. Si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría alta, entonces el paisaje tiene esta condición. Igualmente, si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías alta y media y ningún atributo en la categoría baja, entonces el paisaje presenta una calidad visual alta.

- **Paisaje de calidad media**

Se consideran paisajes de calidad media aquellos cuyos atributos se valoran como comunes o recurrentes. Si más del 50% de los atributos se

valoran en la categoría media, entonces el paisaje tiene una calidad visual media. Igualmente, si se valoran los atributos en las categorías alta y media en igual cantidad y un atributo en la categoría baja, entonces el paisaje presenta una calidad visual media.

- **Paisaje de calidad baja**

Se consideran paisajes de calidad baja aquellos que contienen muy poca variedad de atributos y además éstos se valoran en calidad baja. Si más del 50% de los atributos se valoran en la categoría baja, entonces el paisaje asume esta condición de calidad visual baja. Igualmente, si se valoran los atributos en igual cantidad en las categorías media y baja, y ningún atributo en la categoría alta, entonces el paisaje presenta una calidad visual baja.

Al final de este proceso de valoración se debe concluir si la zona posee o no valor paisajístico. En el caso que se determine que en la zona existen uno o más atributos biofísicos que le otorgan una calidad que la hace única y representativa, entonces ésta posee valor paisajístico. Por el contrario, si la zona no presenta esta característica, se puede concluir que la zona no posee valor paisajístico.

3.5 Estudio de preferencias paisajísticas

Otro método para realizar la valoración de la calidad del paisaje es a través de un estudio de preferencias paisajísticas, que es un instrumento de valoración en base a la apreciación social. Su metodología considera principalmente una encuesta y fotografías. Comprende las siguientes etapas:

- registro fotográfico del paisaje,
- construcción del cuestionario de preferencias paisajísticas,
- aplicación del cuestionario de preferencias paisajísticas,
- tratamientos de datos y conclusiones.

3.5.1 Registro fotográfico del paisaje

Las fotografías se toman en función de las unidades de paisaje que fueron determinadas y descritas. Dada la heterogeneidad de atributos que puede presentar en cada unidad de paisaje, es recomendable tomar imágenes panorámicas y desde varios puntos de observación; ya que, en la mayoría de los casos, la fotografía de una vista, desde un punto de observación, puede por sí sola no representar la diversidad de atributos de esa unidad.

Los puntos para tomar las fotografías pueden considerar los utilizados para definir las cuencas visuales, o bien, definiendo puntos de observación al azar o de forma sistemática. Las fotografías deben considerar las características señaladas en la sección 3.3.1 de esta Guía. La decisión final depende del tamaño de las unidades de paisaje, de su grado de complejidad y de la visibilidad del paisaje.

3.5.2 Construcción del cuestionario de preferencias paisajísticas

Del conjunto de fotografías tomadas a las unidades de paisaje se escogen las más representativas y con mayor calidad fotográfica. Para evitar sesgos personales la selección se realiza consultando a un grupo experto compuesto de máximo 3 personas que van seleccionando las más idóneas, en función de criterios predefinidos como representatividad, luminosidad u otros.

Una vez seleccionadas las imágenes se construye el cuestionario de preferencias, que es el instrumento para la recolección de datos. Los procedimientos para recopilar información son a través del envío

y recepción del material por correo, entrevista personal y aplicación del cuestionario o encuesta mediante internet. Estos procedimientos presentan ventajas e inconvenientes, el procedimiento a aplicar se determina según la situación particular que se trate (ver TABLA 8).

Generalmente el cuestionario se compone de tres partes: introducción y perfil del entrevistado, preferencias paisajísticas y preguntas de opinión.

- Introducción y perfil: comprende un breve texto que explica el objetivo del estudio y del cuestionario. Además, se registran los datos de la persona entrevistada como su lugar de residencia, edad, género, nivel de estudios, profesión u ocupación. Estas características luego son utilizadas para interpretar sus preferencias paisajísticas.
- Junto a la DIA o EIA se debe presentar el listado de participantes¹⁴, el procedimiento utilizado y, en caso que corresponda, un acta de la actividad o sesión realizada, indicando el lugar, fecha y hora.
- Registro fotográfico: comprende las imágenes del paisaje reproducidas a un tamaño adecuado y distribuidas al azar. Como regla, se evita que coincidan de forma seguida dos o más imágenes de una misma unidad de paisaje. En el caso del procedimiento personal se utiliza un cuestionario en papel en donde las fotos se fijan en hojas de color negro, tamaño carta y preferentemente encuadradas en un álbum.
- Preguntas de opinión: comprende una serie de preguntas o afirmaciones diseñadas para conocer la opinión de la persona entrevistada sobre cómo percibe, valora y conoce el paisaje.

¹⁴ Los participantes deben ser individualizados a través de un código o identificador, en ningún caso se debe presentar el nombre, apellido ni RUT.

TABLA 8. Ventajas y limitaciones de los procedimientos para realizar la encuesta

PROCEDIMIENTO	VENTAJAS	LIMITACIONES
Personal	Elevado índice de respuesta. Se conoce quién contesta. Se evitan influencias de otras personas. Se reducen las respuestas evasivas. Facilita la utilización de material auxiliar. Se pueden obtener datos secundarios.	Costo elevado. Sesgos por influencias del/de la entrevistador/a. Necesidad de controlar a los entrevistadores para evitar sus potenciales errores.
Correo	Reducido costo. Facilidad de acceso a las personas a encuestar. Flexibilidad en el tiempo para el/la entrevistado/a ya que puede contestar en cualquier momento. Se evita la posible influencia del/de la entrevistador/a.	Bajo índice de respuesta. No hay seguridad de quién contesta la encuesta. Necesidad de conocer los datos del domicilio del/de la entrevistado/a. El cuestionario ha de ser reducido.
Internet	Ahorro de tiempo, costes y flexibilidad. Permite llegar a un gran número de personas que pueden estar a grandes distancias unas de otras o distribuidas de modo disperso.	Con facilidad el entrevistado/a puede abandonar el cuestionario sin concluirlo.

Fuente: elaboración propia

Por lo general, una encuesta ideal tendría 30 fotografías, 15 preguntas y duraría 15 minutos aproximadamente, aunque su extensión depende de la cantidad de información que se requiera. Es recomendable que el borrador del cuestionario se comparta con expertos para que lo analicen y resuelvan errores de redacción, falta de preguntas relevantes y otros. Finalmente se procede a confeccionar el cuestionario definitivo.

El set de fotografías y el cuestionario aplicado deben adjuntarse a la DIA o EIA.

3.5.3 Aplicación del cuestionario de preferencias paisajísticas

Una vez elaborado el cuestionario de preferencias paisajísticas se debe seleccionar una muestra representativa de la población a encuestar. No podrán componer la muestra las personas mencionadas en el listado del profesionales que participaron del EIA o DIA¹⁵, así como tampoco personas que residan en la zona o en sus cercanías puesto que podrían presentar preferencias altas debido al arraigo a la zona, incidiendo así, en la subjetividad y los resultados de la encuesta.

15 Ref. Art. 18 literal p.2 y art. 19 literal g) del Reglamento del SEIA

Antes de fijar el tamaño de la muestra debe considerarse la población en estudio, sus características socio demográficas y culturales, su distribución espacial y si se trata de población urbana o rural. Luego se define la población a encuestar y el método de muestreo más idóneo.

En general, en estudios de ciencias sociales y de modo particular en encuestas, es necesario fijarse en los sesgos introducidos en la muestra en atención al género, edad, lugar de residencia y actividad de las personas encuestadas, intentando mantener la misma proporción para cada uno de los grupos representativos de la población. Esto se puede lograr seleccionando al azar -si la muestra es grande- o mediante una selección dirigida a completar cuotas de cada grupo representativo, por ejemplo, mitad hombres y mitad mujeres y un tercio de niños/as, jóvenes y adultos/as.

Al momento de aplicar la encuesta y para que las valoraciones sean fiables, se debe considerar lo siguiente:

- Insistir a la persona entrevistada que las valoraciones sean totalmente personales y espontáneas, que solo se trata de evaluar sus preferencias paisajísticas y que no hay paisajes estéticamente mejores a priori, y que no existen respuestas adecuadas o acertadas.

- Insistir en que la valoración debe ceñirse al paisaje observado en la fotografía y no a la fotografía en sí misma.
- Omitir cualquier juicio de valor mientras se está realizando la encuesta, de manera de evitar influir en la valoración de la persona entrevistada.
- Enseñar brevemente todas las imágenes antes que se valoren, para que la persona entrevistada tenga una visión general de los paisajes a valorar, de modo de evitar el sesgo de imágenes preconcebidas.
- Utilizar una escala reconocible, familiar y adaptable a cualquier tipo de entrevistado. Esta puede ser cuantitativa o cualitativa.

En Chile, la escala cuantitativa de 1 a 7 (de menos a más) es la más idónea. Las cualitativas se pueden conformar de adjetivos calificativos para representar la calidad visual considerando una escala que vaya, por ejemplo, desde horrible a maravilloso. No obstante, cada nivel de la escala debe tener un valor numérico que permita obtener resultados utilizando el promedio de las valoraciones de calidad visual para cada fotografía y encuestado ([TABLA 9](#)).

TABLA 9. Ejemplo de adjetivos jerarquizados con escala de valores

CATEGORÍA	ADJETIVOS	RANGO Y VALOR	
Feo	Insoportable	0 - 1	0,00
	Horrible		0,25
	Desagradable		0,50
	Pésimo		0,75
	Feo		1,00
Sin interés	Triste	1,10 - 2	1,10
	Pobre		1,25
	Frío		1,50
	Monótono		1,75
	Sin interés		2,00
Agradable	Común	2,10 - 4	2,10
	Sencillo		2,50
	Pasable		3,00
	Regular		3,50
	Aceptable		4,00
Distinguido	Interesante	4,10 - 8	4,10
	Agradable		5,00
	Grato		6,00
	Conservado		7,00
	Singular		8,00
Fantástico	Variado	8,10 - 16	8,10
	Estimulante		10,00
	Bonito		12,00
	Hermoso		14,00
	Precioso		16,00
Espectacular	Estupendo	16,10 - 32	16,10
	Soberbio		20,00
	Maravilloso		24,00
	Fantástico		28,00
	Espectacular		32,00

Fuente: Muñoz-Pedreros *et al.* (1993)

Independientemente de la escala escogida, se deberá presentar el resultado de la valoración por fotografía y entrevistado, además del promedio obtenido.

- Pedir a las personas entrevistadas que califiquen cada fotografía según la calidad visual del lugar que percibe en la imagen. Esto es, que otorguen una calificación muy alta si considera que el paisaje percibido tiene una alta calidad visual.

3.5.4 Tratamientos de datos y conclusiones

Una vez que se tienen los resultados de la encuesta, hay que realizar algunos análisis numéricos y de interpretación de los resultados para concluir sobre la opinión y preferencias del público entrevistado. Para ello, la información de cada encuesta se transfiere a una planilla de cálculo para analizar y resolver sobre cuáles son los paisajes y unidades de paisaje más y menos valorados o preferidos. Los datos son transformados en frecuencias, convertidos en porcentaje y los resultados son mostrados en tablas o gráficos (histogramas, dispersión, etc.). Este tipo de técnicas monovariantes es una de las más utilizadas en estudios de entrevistas de opinión (ver ejemplo en Leal, 1992; Bori-Sanz y Niskanen, 2002).

Asimismo, antes de analizar los datos de preferencias paisajísticas es preciso asegurar estadísticamente su efectividad y consistencia. El método estadístico de fiabilidad más utilizado en psicometría y en estudio de preferencias de paisaje es el Alfa de Cronbach (Schroeder, 1984). Se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1 y que sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y, por tanto, llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes. Su interpretación será que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1,

mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,70 (Palmer y Hoffman, 2001).

Comprobado que los datos de preferencias son fiables, se pasa analizar las preferencias paisajísticas de la muestra encuestada. El valor final de preferencia de cada unidad de paisaje es el resultado de las puntuaciones medias de los valores de los distintos paisajes otorgado por las preferencias del público. Para comparar los resultados más fácilmente los valores obtenidos se pueden mostrar en tablas o gráficas.

Otro de los puntos importantes de los estudios de preferencias paisajísticas es el relativo a la existencia de diferencias significativas de opinión entre los grupos consultados. En principio, es predecible suponer que un mismo paisaje no es percibido igual por una persona que se desempeña en el ámbito forestal, de la gestión o es un/una turista, ya que cada quien le atribuirá funcionalidades distintas según sus necesidades. Debe tenerse presente que la percepción del paisaje está influida por factores de contexto personal, social y cultural de las personas observadoras. Para comprobar si existen diferencias significativas, se utilizan estadísticos de contraste o prueba de hipótesis, dependiendo de la naturaleza de los datos, se emplean estadísticos paramétricos o no paramétricos. Para el cálculo de estas pruebas estadísticas se utilizan programas informáticos por ejemplo Statistica for Windows (StatSoft, 1993) o SPSS (SPSS Inc. 2011). Asimismo, es posible realizar los análisis manualmente, pero dicha tarea es muy laboriosa de efectuar (ver ejemplo en Siegel, 1988).



4. PREDICCIÓN DE IMPACTOS

4. PREDICCIÓN DE IMPACTOS

En la sección 3.4 y 3.5 de esta Guía se presenta métodos que permiten determinar la calidad del paisaje en condiciones sin proyecto. La etapa de

predicción de impactos permite analizar si dicha calidad se verá mermada como resultado de la instalación del proyecto.

4.1 Simulación y visualización de impactos

La actividad de simulación y visualización está orientada a identificar y estimar cuantitativa o cualitativamente los impactos del proyecto sobre el paisaje. Comprende la elaboración de material gráfico y multimedia utilizando técnicas como fotomontaje o infografía 2D, infografía 3D, animaciones y realidad virtual.

Al momento de ilustrar la relación de un proyecto con el paisaje, la escala elegida para la representación visual reviste una importancia fundamental. En tal sentido, el formato y escala de visualización deben permitir una cabal comprensión de las partes y obras del proyecto que se emplazan en ese paisaje. De igual forma, las imágenes deben ilustrar de manera realista la situación con y sin proyecto, atendiendo los aspectos de forma, tamaño y color tanto de las partes y obras que conforman el proyecto, así como de los atributos visuales del paisaje.

La elección de los puntos desde donde se representa la o las vistas debe justificarse. El primer criterio

a considerar es que estos puntos coincidan con los puntos de observación establecidos en la delimitación del área de influencia (ver sección 3.3 de esta Guía). Sin perjuicio de ello, para complementar la simulación pueden agregarse nuevos puntos. La ubicación y orientación de las vistas deben estar acompañadas con mapas.

A continuación, se describen las técnicas y procedimientos para la simulación y visualización de impactos sobre el paisaje utilizados de manera más frecuente; para seleccionar el método más adecuado deben tomarse en cuenta la complejidad o naturaleza del proyecto y el paisaje que se trate.

4.1.1 Técnicas de representación 2D

El fotomontaje constituye una herramienta de gran utilidad para comparar las situaciones "con y sin proyecto" (FIGURAS 18, 19 y 20), orientada a identificar y estimar cuantitativa o cualitativamente los impactos del proyecto sobre el paisaje.

La infografía bidimensional o fotomontaje está basada en el manejo de fotografías mediante un computador. Si bien tradicionalmente las representaciones se creaban en forma manual, en la actualidad la mayoría se generan en forma digital.

El tratamiento fotográfico considera la superposición de imágenes de las partes y obras del proyecto sobre

una imagen que contiene la vista del paisaje. El fotomontaje tiene como fin crear una representación realista de los cambios que generan las partes y obras del proyecto sobre dicha vista. Mediante el retoque de la fotografía puede lograrse alta nitidez y realismo integrando las partes original y simulada.

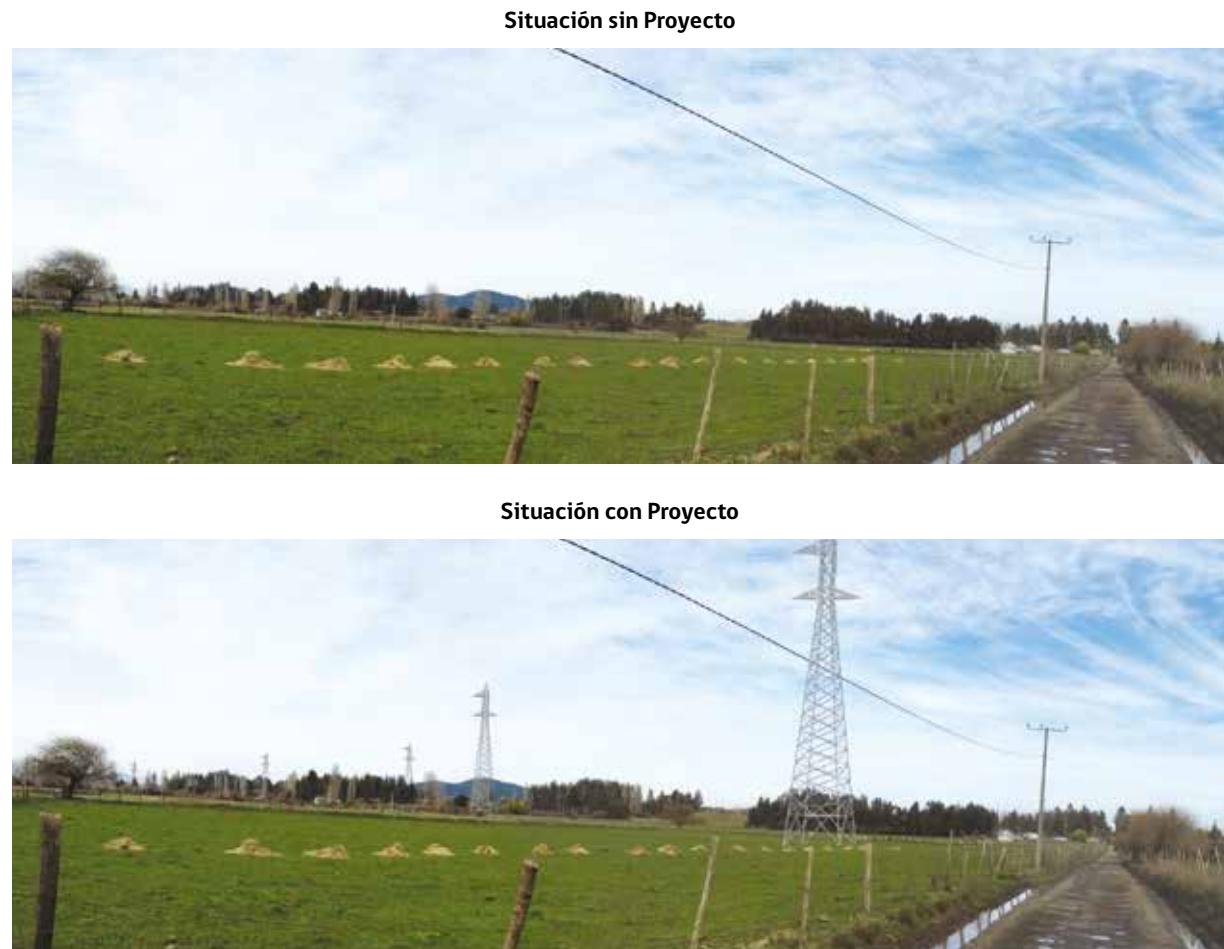


FIGURA 18. Fotomontaje con y sin proyecto de una línea de transmisión eléctrica.

Fuente: MEC Consultores (2018)



FIGURA 19. Fotomontajes con y sin proyectos de un botadero de estériles mineros.

Fuente: MEC Consultores (2018)



FIGURA 20. Fotomontajes con y sin proyectos de un parque eólico.

Fuente: MEC Consultores (2018)

Las pautas para la elaboración de fotomontaje consideran la muestra fotográfica de campo, la preparación de una perspectiva geométrica y la impresión del fotomontaje, de acuerdo a lo que se señala a continuación.

a. Muestra fotográfica de campo

La muestra fotográfica de campo debe considerar que el punto de vista debe estar fijo o ser ajustado mediante la supervisión de la posición de la cámara

para brindar una coordenada precisa. También debe registrarse el ángulo de la dirección a través del centro del lente, con la altura de la cámara por sobre la superficie del suelo.

Para estos efectos se necesita registrar o supervisar la ubicación y altura de al menos tres puntos de referencia en la vista fotográfica, por ejemplo la altura de un edificio, una determinada forma del terreno, la cima de una colina, entre otros.

Cuando se requiera un campo de visión más ancho que la vista, por ejemplo, en proyectos extensos o lineales, se debe registrar una vista panorámica, con relaciones de aspecto de 16:9.

b. Preparación de una perspectiva geométrica

En la preparación de una perspectiva geométrica debe considerarse que el grado de detalle del montaje depende en gran medida del nivel de antecedentes disponibles del proyecto, siendo recomendable que se contemple la elaboración de modelos digitales tridimensionales, a partir de los cuales puedan obtenerse las vistas. En todo caso se requiere conocer las dimensiones básicas de las partes y obras del proyecto, así como también la información sobre sus colores y elementos del diseño.

Por lo general, los detalles técnicos de la propuesta se importan desde programas CAD. Este procedimiento brinda la posibilidad de ubicar una cámara en la posición necesaria para ver la propuesta desde el mismo lugar en que se tomó la fotografía original.

Cuando se determina con exactitud la perspectiva, la estructura propuesta se transfiere a un programa de edición de imágenes, adecuando su escala, proporción y perspectiva hasta producir una ilustración del proyecto en el paisaje.

c. Impresión de fotomontajes

Las imágenes deben estandarizarse en términos de dimensión, resolución y formato de los archivos (ver sección 3.1 de la Guía).

Para suministrar copias de láminas o diapositivas, en la impresión de fotomontajes es importante asegurarse que las fotografías con y sin proyecto se reproduzcan con la misma configuración de impresión a fin de poder realizar una comparación adecuada de las imágenes. El tamaño de impresión

mínimo debe ser el equivalente a un formato tamaño A4 (210 x 297 mm) o carta (215,9 x 279,4 mm).

4.1.2 Técnicas de representación 3D

La infografía tridimensional o maqueta virtual se caracteriza porque el resultado de la integración de una edificación y el paisaje se presenta en tres dimensiones, permitiendo variar el punto de vista del que observa la escena. Con esta técnica se pueden obtener distintos tipos de simulación tridimensional dependiendo de qué forma se realice la variación del punto de vista y de cuál sea el programa informático que genere el espacio 3D.

Las técnicas de representación 3D mediante animaciones son útiles para visualizar el proyecto en el paisaje, permitiendo mayor nivel de detalle en comparación a lo que se logra utilizando fotomontajes. También la representación 3D es adecuada cuando se debe representar una cantidad importante de puntos de vista, permitiendo transitar, por ejemplo, desde una perspectiva aérea a una terrestre o hacia el interior del emplazamiento del proyecto. Una secuencia animada resulta de gran ayuda a la hora de explicar la orientación de un lugar con más dinamismo que el que permite una serie de fotografías separadas.

La aplicación de esta técnica contempla la importación de información sobre las partes y obras del proyecto, la elaboración del modelo digital y la animación del modelo, de acuerdo a lo que se señala a continuación.

a. Importación e integración de información base del proyecto

Un modelo de simulación 3D requiere importar la información vectorial 2D de las partes y obras del proyecto en programas tipo CAD, hacia programas de edición tipo 3D MAX Studio u otros equivalentes.

b. Elaboración del modelo digital

A partir de los datos del proyecto se elabora una maqueta digital que representa la volumetría de las partes y obras del proyecto. El modelo del proyecto se integra con el modelamiento del terreno, el cual se puede desarrollar en base a archivos del programa CAD o bien importarse desde una plataforma SIG. Los SIG pueden incorporar modelamiento en tres dimensiones para crear modelos de terrenos, zonas de intervisibilidad y recorridos aéreos por medio de imágenes.

El resultado de estos dos procedimientos entrega el modelo base sobre el cual se integran las imágenes del relieve importadas de fotografías aéreas, del fondo escénico y de atributos visuales intermedios a partir de fotografías de campo. Estas imágenes se montan sobre los volúmenes levantados, posibilitando obtener una representación en tres dimensiones de todas las características visuales, simulando colores, texturas y otros atributos de la situación real.

c. Animaciones del modelo

Para los casos donde el paisaje tiene una dinámica estacional destacable, se plantea la animación del modelo demostrando la diversidad de las características visuales en el tiempo.

Una vez que se completa el modelo base, se generan las vistas estáticas desde una serie de ángulos y se define una ruta previa o recorrido. Cualquier marco simple de un modelo en 3D puede producirse en 2D, por lo que realizar perspectivas es una tarea sencilla, permitiendo la obtención de vistas similares a las logradas con la técnica del fotomontaje.

En la actualidad estas tecnologías y destrezas son abordadas por especialistas que pueden complementar el equipo profesional. Por otra parte, el uso de esta técnica puede ser de menor

costo en comparación a la realización de un nuevo terreno o a retrasar las actividades de levantamiento de información esperando la fecha propicia para recopilarla.

Tanto las imágenes obtenidas como los videos de animación deben estandarizarse en términos de formato de archivos, dimensión y resolución. En el caso de videos de animación los formatos de archivo generalmente usados son AVI y MPEG. Se recomienda una resolución de salida de 1280 x 1024 DPI.

4.1.3 Realidad virtual

La realidad virtual es una interfaz informática que genera entornos que simulan el paisaje en tiempo real, con alto dinamismo y efectividad en cuanto a la representación de las variaciones perceptibles desde diversos puntos de vista.

El modelo de realidad virtual en 3D, desarrollado en un computador, permite al espectador "volar", "caminar" o "manejar" a través de la representación de un proyecto inserto en el paisaje. Dentro de los límites de una zona modelada —a menudo, conocida como el mundo de realidad virtual— el espectador puede seleccionar cualquier ruta y detenerse cuando así lo deseé para examinar las vistas hacia cualquier dirección (ver FIGURA 21).

El modelo de realidad virtual puede también configurarse con opciones que permiten "encender" y "apagar" varias alternativas de un mismo proyecto, por ejemplo, agregando o quitando partes, cambiando el tamaño, la forma o bien modificando el color o la textura de los materiales, hasta que el proyecto se acomode de manera satisfactoria a las características del paisaje en el cual se inserta. Este grado de flexibilidad constituye una herramienta importante para predecir impactos y establecer medidas relacionadas con esos impactos.

La forma de crear un modelo de realidad virtual es muy similar a los pasos para la elaboración de modelos 3D anteriormente descritos. La principal diferencia entre la animación en 3D y la realidad virtual radica en que ésta reduce el tiempo que lleva el proceso de adecuación de las superficies con texturas e imágenes para que el movimiento alrededor del modelo continúe siendo fluido.



El progreso en el desarrollo de los programas de realidad virtual permite que la mayoría de las aplicaciones comerciales puedan ser visualizadas en un monitor común y la navegación alrededor de un modelo se logra utilizando un mouse estándar y las opciones del teclado.



FIGURA 21. Representación del paisaje usando computador

Fuente: MEC Consultores (2018)

4.2 Tipos de impactos

En el marco del SEIA los tipos de impacto sobre el valor paisajístico se clasifican en las dos siguientes categorías:

- obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico, y
- alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.

Esta clasificación está en concordancia con el artículo 9º del Reglamento del SEIA, donde se establece que a objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera

o presenta una alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se debe considerar la duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico y la duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

En la TABLA 10 se identifican y describen tipos de impactos que un proyecto puede generar en el valor paisajístico, se presentan tres impactos asociables a la obstrucción de la visibilidad y tres impactos asociables a la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.

TABLA 10. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	Bloqueo de vistas	<p>Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del proyecto que bloquea total o parcialmente una vista del paisaje, lo que implica la pérdida de la capacidad de acceder visualmente a los atributos del paisaje.</p> <p>Este impacto puede presentarse debido al oscurecimiento de vistas, dificultad para la clara percepción, incongruencia de la escena, confusión de la escena, reducción o aumento de la luz.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando la presencia del proyecto dificulta una parte menor de la vista. En cambio, es de mayor magnitud cuando la presencia del proyecto bloquea la totalidad de la vista.</p> <p>La duración de la obstrucción se asocia al tiempo en que ésta permanece, por ejemplo, puede generarse una obstrucción de la visibilidad a partir de una obra temporal del proyecto, presente sólo durante la fase de construcción del mismo.</p>
	Intrusión visual	<p>Este impacto se refiere a la incorporación de un nuevo elemento en el paisaje, aportado por el proyecto, el cual pasa a ser dominante en relación a la escala del paisaje y concentra la atención del observador por sobre los otros elementos existentes en la vista.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando el nuevo elemento no distrae la vista de los observadores hacia éste, debido a su baja proporción de tamaño, mostrando una sensación de equilibrio y coherencia.</p> <p>En cambio, el impacto es mayor cuando el nuevo elemento concentra las vistas hacia él, debido a su proporción de tamaño que domina por sobre los otros atributos, transformándose en el principal elemento del paisaje.</p>
	Incompatibilidad visual	<p>Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del proyecto en el paisaje.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando las partes u obras del proyecto logran integrarse en el paisaje circundante, ya sea porque poseen características visuales similares o porque tales características son complementarias y coherentes con el paisaje original. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las partes y obras no logran integrarse en el paisaje, dado que sus características visuales no muestran coherencia con el carácter del paisaje.</p>

[Continúa]

CATEGORÍA DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	Artificialidad	<p>Este impacto se refiere al grado de alteración visual ocasionada por las partes y obras del proyecto en el conjunto de atributos naturales del paisaje.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando no hay una pérdida relevante de los atributos naturales del paisaje, o ésta no se percibe visualmente. En cambio, es de mayor magnitud, cuando la es visualmente importante respecto del paisaje preexistente.</p>
	Pérdida de atributos biofísicos	<p>Este impacto se refiere a la modificación sustancial o desaparición de un atributo biofísico del paisaje, generada por un determinado proyecto o actividad.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando la actuación implica una modificación temporal o pérdida parcial de un determinado atributo biofísico. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando la actuación implica la desaparición permanente de un atributo biofísico, o bien cuando la alteración afecta considerablemente un atributo biofísico que resulta único y representativo para el carácter del paisaje.</p>
	Modificación de atributos estéticos	<p>Este impacto se refiere a la alteración cromática, de reflejos, formas o líneas del paisaje, generadas por las partes y obras de un proyecto.</p> <p>El impacto es de menor magnitud cuando las alteraciones son sutiles, sin fuertes contrastes con el colorido existente, no se introducen reflejos de luz artificial o natural, o no se modifican notoriamente las formas o líneas del paisaje. En cambio, el impacto es de mayor magnitud cuando las diferencias cromáticas son notorias y contrastantes con el paisaje, se introducen reflejos que alteran la calidad de la vista y nuevas formas o líneas discordantes con la composición del paisaje.</p>

Fuente: elaboración propia

A modo de ejemplo, a continuación se identifican a continuación los impactos más comunes sobre el paisaje en las siguientes tipologías de proyectos establecidas en el artículo 10 de la Ley N° 19.300:

- Letra b): líneas de transmisión eléctrica (ver [FIGURA 22](#) y [TABLA 11](#)).
- Letra n): cultivo de recursos hidrobiológicos, en el caso particular de cultivo de peces en el mar (ver [FIGURA 23](#) y [TABLA 12](#)).

- Letra i): proyectos de desarrollo minero, en el caso particular de extracción de mineral a rajo abierto (ver [FIGURA 24](#) y [TABLA 13](#)).
- Letra c): centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, en el caso particular de centrales hidroeléctricas de embalse (ver [FIGURA 25](#) y [TABLA 14](#)) y centrales eólicas de generación de energía (ver [FIGURA 26](#) y [TABLA 15](#)).



FIGURA 22. Vista de tendidos eléctricos

Fuente: MEC Consultores (2018)

4.

TABLA 11. Impactos de proyectos líneas de trasmisión eléctrica sobre el paisaje

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Bloqueo de vistas	Las partes y obras del proyecto, como torres y tendidos eléctricos, no bloquearían las vistas del paisaje.
Intrusión visual	La inclusión de torres y tendidos eléctricos disminuye la visibilidad a los atributos del paisaje. Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa o no concentrada, no se convierten en protagonistas de la vista, sino que se incorporan como líneas en el paisaje.
Incompatibilidad visual	Las partes y obras del proyecto generan formas lineales que pueden ser discordantes con el paisaje preexistente.
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto generan alteración de los atributos naturales del paisaje, siendo mayor en aquellos rurales o con escasa condición antrópica.
Pérdida de atributos biofísicos	Debido a que la superficie ocupada por torres y caminos de accesos es acotada, es poco probable que se pierdan atributos biofísicos del paisaje.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes y obras, por ejemplo blanco, gris y rojo, producen alteraciones cromáticas en la escena y reflejos de luz debido a la materialidad y textura de las torres y tendidos eléctricos.

Fuente: elaboración propia



FIGURA 23. Vistas de centros de cultivo de peces en el mar

Fuente: www.pixabay.com (2019)

TABLA 12. Impactos de proyectos de cultivo de peces en el mar sobre el paisaje

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Bloqueo de vistas	Las partes y obras como balsas jaulas, artefactos navales usados como bodegas y habitabilidad, por lo general, no bloquearían las vistas hacia los atributos del paisaje.
Intrusión visual	Las partes y obras generan una intrusión que afecta la visibilidad al atributo dominante del paisaje que es el agua de mar. Debido a las dimensiones de las partes y obras del proyecto, éstas no inciden notoriamente en la dominancia visual de la escena.
Incompatibilidad visual	Las partes y obras del proyecto son elementos que difícilmente se integran al paisaje, produciéndose incompatibilidad visual.
Artificialidad	El emplazamiento de las partes y obras en un paisaje altamente natural produce una pérdida de los atributos naturales del paisaje.
Pérdida de atributos biofísicos	En general, este tipo de proyecto no produce pérdida de atributos biofísicos del paisaje.
Modificación de atributos estéticos	El emplazamiento de las partes y obras del proyecto incorporan nuevas formas en el paisaje, algunas de alto contraste con el agua como las balsas jaula, modificándose también la textura del agua.

Fuente: elaboración propia



FIGURA 24. Vistas de rafos de extracción de mineral

Fuente: www.pixabay.com (2019)

4.

TABLA 13. Impactos en el paisaje de proyectos de extracción de mineral a rajo abierto

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Bloqueo de vistas	El rajo de extracción de mineral bloquea parcialmente las vistas hacia los atributos biofísicos del paisaje.
Intrusión visual	El rajo de extracción de mineral pasa a ser un elemento protagonista del paisaje.
Incompatibilidad visual	Las partes y obras del proyecto son elementos que difícilmente se integran al paisaje produciéndose incompatibilidad visual.
Artificialidad	El emplazamiento de las partes y obras en un paisaje altamente natural produce una pérdida los atributos naturales del paisaje.
Pérdida de atributos biofísicos	<p>La extensa superficie que ocupan las partes y obras genera una pérdida de atributos, modificándose principalmente el relieve, suelo y vegetación cuando la hay.</p> <p>La operación del rajo ocasiona una modificación considerable de la morfología o relieve, elemento sobre el cual se estructura el resto de los atributos del paisaje.</p>
Modificación de atributos estéticos	<p>En la zona de intervención se produce una modificación y homogenización de la textura producto de la eliminación de la vegetación.</p> <p>Los depósitos de estéril introducen fuertes cambios de forma que generan líneas u otras formas que destacan en el paisaje, como asimismo contrastes de color.</p> <p>Las actividades de extracción de mineral del rajo se ejecutan en el terreno natural por lo que no se generan cambios notorios en el color del paisaje, no obstante, debido a su dimensión y el tránsito de camiones si se pueden producir cambios cromáticos.</p>

Fuente: elaboración propia



FIGURA 25. Vistas de obras de centrales hidroeléctricas

Fuente: MEC Consultores (2018)

TABLA 14. Impactos en el paisaje de proyectos de centrales hidroeléctricas de embalse

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Bloqueo de vistas	La muralla de la represa bloquea las vistas hacia aguas arriba del río. Este impacto puede acentuarse por las condiciones de visibilidad de la cuenca visual, la cual en estos proyectos es por lo general encajonada y contenida. Se eliminan ciertas vistas debido a la creación e inundación del embalse.
Intrusión visual	El embalse y la represa cobran protagonismo en la escena, focalizando la atención de los observadores hacia ellos. Se producen cambios en los elementos dominantes de la escena, siendo el agua el nuevo elemento dominante.
Incompatibilidad visual	Los embalses de gran extensión son elementos que difícilmente se integran al paisaje pudiendo producirse incompatibilidad visual.
Artificialidad	Las tuberías, casa de máquinas y otras obras, en un paisaje altamente natural produce una pérdida de los atributos del paisaje.
Pérdida de atributos biofísicos	En la zona del embalse, la inundación elimina atributos biofísicos del paisaje como suelo, vegetación y fauna. El atributo agua se modifica, ampliándose en la zona del embalse y reduciéndose aguas abajo producto de la disminución del caudal del río.
Modificación de atributos estéticos	El embalse artificial de agua de color azul produce una modificación importante del color de la escena e incorpora reflejos en el paisaje. El embalse, tuberías, casa de máquinas y caminos de acceso modifican la textura del paisaje. La forma lineal del río se modifica por una forma circular y alargada propia del embalse.

Fuente: elaboración propia



FIGURA 26. Vistas de obras de centrales hidroeléctricas

Fuente: Ministerio de Energía (2018)

TABLA 15. Impactos en el paisaje de proyectos de centrales hidroeléctricas de embalse

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Bloqueo de vistas	Las partes y obras del proyecto, como aerogeneradores y conductores de energía eléctrica superficial, por lo general, no bloquearían las vistas hacia los atributos biofísicos del paisaje.
Intrusión visual	La inclusión de aerogeneradores y conductores de energía eléctrica superficial disminuirían la visual a los atributos del paisaje. Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial concentrada, se podrían convertir en protagonistas de la vista.
Incompatibilidad visual	Los aerogeneradores generan formas verticales que podrían ser discordantes con el paisaje.
Artificialidad	Las partes y obras del proyecto podrían generar alteración de los atributos naturales del paisaje, siendo mayor en los paisajes rurales o con escasa condición antrópica.
Pérdida de atributos biofísicos	Debido a que la superficie ocupada por aerogeneradores y caminos de accesos es acotada, es poco probable que se pierdan atributos biofísicos del paisaje, sin embargo, dependerá del tamaño y superficie que ocupará el proyecto.
Modificación de atributos estéticos	Los colores propios de las partes y obras, por ejemplo, blanco, gris y rojo, pueden producir alteraciones cromáticas en la escena, así como también la materialidad de las aspas de los generadores puede provocar reflejos del sol que podrían generar la alteración del paisaje.

Fuente: elaboración propia



5. MEDIDAS



5. MEDIDAS

5.1 Consideraciones para la presentación de medidas en el SEIA

5.1.1 Medidas que se hacen cargo de los impactos significativos

Habiéndose evaluado los impactos y determinado que se genera o presenta una alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico de la zona, se debe presentar un EIA que contenga las medidas de mitigación, reparación o compensación que se hacen cargo de esos impactos.

- Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. El Plan de Medidas de Mitigación Ambiental deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:
- Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.

- Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
- Las medidas de reparación tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
- Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.

Es responsabilidad del titular establecer el correspondiente Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, el que debe ajustarse a lo establecido en el Párrafo 1, Título VI del Reglamento del SEIA.

En el caso que el titular concluya que el proyecto no genera una alteración significativa del valor paisajístico deberá justificarlo según se dispone en la letra b) del artículo 12 bis de la Ley N° 19.300 y el artículo 18 letra g) en caso de un EIA, y el artículo 19 letra b) en una DIA, ambos del Reglamento del SEIA.

16 Ref. artículo 98 del Reglamento del SEIA

17 Ref. artículo 99 del Reglamento del SEIA

18 Ref. artículo 100 del Reglamento del SEIA

Un aspecto importante a tener en cuenta es considerar la premisa que en el desarrollo de cualquier proyecto siempre es mejor no producir el impacto que tener que establecer medidas para corregirlos. En el caso del componente paisaje es fundamental introducir la mayor cantidad de medidas durante el diseño del proyecto ya que permite minimizar o evitar la ocurrencia de impactos en el paisaje.

5.1.2 Medidas como compromisos ambientales voluntarios

Los compromisos ambientales voluntarios son acciones o medidas que el titular del proyecto o actividad contempla realizar y que no son exigidas por la legislación vigente. Entre dichos compromisos se consideran los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos. Éstas usualmente se identifican como compromisos ambientales voluntarios para distinguirlas de las medidas de mitigación, reparación o compensación a que se refiere el Título VI del Reglamento del SEIA. Los compromisos ambientales voluntarios pueden ser presentados tanto en una DIA como en un EIA.

5.1.3 Descripción de las medidas

En la DIA o EIA deben identificarse las medidas que se hacen cargo de los impactos significativos y las relacionadas con compromisos ambientales voluntarios, describiendo cada una según lo siguiente:

- a. nombre de la medida; o acción asociada
- b. objetivo y justificación de la medida;
- c. componente o elemento del medio ambiente afectado (en este caso el valor paisajístico de la zona);
- d. impacto ambiental; y
- e. descripción de la medida:
 - lugar, forma y oportunidad de implementación,
 - indicador de cumplimiento,
 - forma de control y seguimiento.

A modo referencial y no exhaustivo, a continuación, se presentan y describen algunos ejemplos de medidas relacionadas con impactos sobre el paisaje.

5.2 Medidas relacionadas con la obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico

5.2.1 Medida para prevenir o reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico

- a. Nombre: medida para prevenir o reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico.
- b. Objetivo: ubicar las partes y obras del proyecto en uno o más emplazamientos donde se prevenga o reduzca la obstrucción de la visibilidad de la zona con valor paisajístico.
- c. Componente ambiental: valor paisajístico.
- d. Impacto ambiental: obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico.
- e. Descripción de la medida:

- Lugar, forma y oportunidad de implementación:

Se deben identificar y nombrar las partes y obras comprometidas en esta medida en consistencia con lo que se indique en la sección “partes y obras” del capítulo “Descripción del Proyecto de la DIA o EIA”.

Teniendo la ubicación preliminar de las partes y obras del proyecto, delimitada el área de influencia y determinada la calidad visual del paisaje y realizada la predicción de impactos sobre el valor paisajístico mediante técnicas de simulación y visualización de impactos u otro método, se selecciona el o los emplazamientos definitivos de las partes y obras del proyecto de manera tal que no se genere o se reduzca la obstrucción de la visibilidad de la zona con

valor paisajístico. Los criterios para la selección de la ubicación de las partes y obras son, entre otros, los siguientes:

- Calidad visual del paisaje, prefiriendo la ubicación en un paisaje de calidad baja.
- Compacidad de la cuenca visual, prefiriendo la ubicación donde exista compacidad alta.
- Preferencia por el emplazamiento donde se minimice la obstrucción de la visibilidad desde el mayor número de puntos de observación.

La medida se establece considerando el diseño del proyecto y durante su fase de construcción se ubican las partes y obras en el o los emplazamientos seleccionados.

- Indicador de cumplimiento: registro fotográfico de visibilidad del paisaje correspondiente al sector donde se implementa la medida, considerando visibilidad sin y con proyecto. Se exponen los antecedentes que muestran que el o los emplazamientos seleccionados para la ubicación de las partes y obras del proyecto no obstruyen la visibilidad de la zona con valor paisajístico.
- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.2.2 Medida para compensar la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico

- a. Nombre: medida para compensar la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico.
- b. Objetivo: compensar la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico

que genera la [nombre de la parte u obra del proyecto] mediante la creación de un mirador o punto de observación del paisaje.

- c. Componente ambiental: valor paisajístico.
- d. Impacto ambiental: obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico.
- e. Descripción de la medida:
 - Lugar, forma y oportunidad de implementación: identificación de la ubicación del mirador, fundamentando la idoneidad del emplazamiento en consideración a que desde el mirador sea posible visualizar las características únicas y representativas del paisaje, similares a las de las vistas del paisaje que se bloquea. Se establecen las acciones de manejo o administración del mirador.

El mirador se habilita durante la fase de construcción del proyecto y se implementan las acciones de manejo durante la vida útil del proyecto.

- Indicador de cumplimiento: registro fotográfico del mirador habilitado y de las vistas que desde este se perciben y registro documentado de las acciones de manejo.
- Forma de control y seguimiento: registro de las acciones de manejo del mirador.

5.2.3 Medida para reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico por intrusión visual

- a. Nombre: medida para reducir la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico por intrusión visual.

b. Objetivo: reducir la obstrucción de la visibilidad a la [nombre de la parte u obra del proyecto].

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Impacto ambiental: obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico por la intrusión visual generada por la [nombre de la parte u obra del proyecto].

e. Descripción de la medida:

- Lugar, forma y oportunidad de implementación:

La medida se implementa en la zona circundante al emplazamiento de la parte u obra que produce la intrusión visual, identificándola y nombrándola en consistencia con lo que se indique en la sección "partes y obras" del capítulo "Descripción del Proyecto de la DIA o EIA".

Se establecen las acciones a realizar durante la fase de construcción del proyecto, como las siguientes:

- En el caso que deba cortarse vegetación arbórea, se procura hacerlo manteniendo aquella que oculta la vista a la parte u obra.
- Los movimientos de tierra necesarios para la construcción de la parte u obra se efectúan de modo que puedan replicarse pendientes dominantes del relieve y las formas de líneas del paisaje original o sin proyecto.
- El relieve o topografía local se acondiciona de manera de disminuir la proporción visible de la parte u obra y equilibrar su presencia en el paisaje.
- Los límites o bordes de la zona intervenida se revegetan procurando simular o reproducir los atributos de la vegetación del paisaje sin proyecto.

- Mediante la creación de flora arbórea se oculta o reduce la visibilidad a la parte u obra del proyecto que produce la intrusión visual.
- Indicador de cumplimiento: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida, considerando vistas antes y después que la medida sea implementada, mostrando el ocultamiento o reducción de la visibilidad a la parte u obra que genera la intrusión visual.
- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.2.4 Medida para prevenir la incompatibilidad visual

- a. Nombre: medida para prevenir la alteración de atributos.
- b. Objetivo: integrar al paisaje la [nombre de la parte u obra] que genera el impacto.
- c. Componente ambiental: valor paisajístico.
- d. Impacto ambiental: incompatibilidad visual generada por la [nombre de la parte u obra del proyecto].
- e. Descripción de la medida:
- Lugar, forma y oportunidad de implementación:

La medida se implementa en la zona circundante al emplazamiento de la parte u obra que genera el impacto, identificándola y nombrándola en consistencia con lo que se indique en la sección “partes y obras” del capítulo “Descripción del Proyecto de la DIA o EIA”.

En el diseño de la parte u obra se considera el carácter del paisaje y sus atributos estéticos, de manera que dicho diseño sea coherente con el paisaje, en base a la aplicación de criterios como los siguientes:

- Uso de la arquitectura y materiales de construcción propios de la zona.
- Uso de la arquitectura y materiales de construcción considerando la escala de la obra y sus atributos estéticos de forma, textura y color, tal que se integren al paisaje.
- Uso del color privilegiando tonalidades oscuras en desmedro de tonos claros y brillantes.
- Durante la fase de construcción del proyecto se habilita la parte u obra implementando las especificaciones señaladas en su diseño.
- Indicador de cumplimiento: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida, considerando vistas antes y después que se construya la parte u obra. Las vistas deben ser a escala tal que se perciba el paisaje y los elementos propios de la parte u obra que contribuyen a su integración en el paisaje.
- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.3 Medidas relacionadas con la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico

5.3.1 Medida para prevenir la pérdida de atributos de una zona con valor paisajístico

- a. Nombre: medida para prevenir la pérdida de atributos de una zona con valor paisajístico.
- b. Objetivo: ubicar las partes y obras del proyecto en uno o más emplazamientos sin la presencia de atributos del paisaje que lo hacen único y representativo.
- c. Componente ambiental: valor paisajístico.
- d. Impacto ambiental: pérdida de atributos del paisaje que lo hacen único y representativo.
- e. Descripción de la medida:

Definida la ubicación preliminar de las partes y obras del proyecto, delimitada el área de influencia del elemento paisaje y determinada su calidad visual del paisaje, se selecciona el o los emplazamientos definitivos de las partes y obras donde el paisaje presente una calidad visual baja y no presente atributos que lo hacen único y representativo.

La medida se establece considerando el diseño del proyecto y durante su fase de construcción se ubican las partes y obras en el o los emplazamientos seleccionados.

- Indicador de cumplimiento: registro documental y fotográfico de vistas del sector de ubicación preliminar y definitiva de las partes y obras del proyecto. Las vistas de la ubicación preliminar

deben ilustrar los atributos del paisaje que lo hacen único y representativo y que no serán intervenidos por el proyecto.

- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.3.2 Medida para prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos de una zona con valor paisajístico

- a. Nombre: medida para prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos de una zona con valor paisajístico.
 - b. Objetivo: prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos de una zona con valor paisajístico.
 - c. Componente ambiental: valor paisajístico.
 - d. Impacto ambiental: modificación de los atributos estéticos de una zona con valor paisajístico.
 - e. Descripción de la medida:
- Lugar, forma y oportunidad de implementación: en el diseño de las partes y obras del proyecto se considera el carácter del paisaje y sus atributos estéticos, de manera que dicho diseño sea coherente con éstos, en base a la aplicación de criterios como los siguientes:
 - Uso de materiales y colores para las partes y obras que sean propios del paisaje local.
 - Uso de colores para las partes y obras de manera que se integren al colorido del paisaje.

- Uso de colores para las partes y obras de manera de camuflarlas con el paisaje.
- Uso de materiales para las partes y obras cuyas texturas superficiales no generen deslumbramientos inexistentes en el paisaje sin proyecto.
- Utilización preferencial de superficies lisas, que generan menos contrastes, en desmedro del uso de superficies rugosas o irregulares que potencian las sombras.
- Mantención de la estacionalidad del paisaje usando materiales que los potencien, ya sea por contexto o contraste.

La medida se establece considerando el diseño de las partes y obras del proyecto. Durante su fase de construcción se habilitan las partes y obras implementando sus elementos estéticos.

- Indicador de cumplimiento de la medida: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida considerando las partes y obras del proyecto construidas. Las vistas deben ser a escala tal que se perciba el paisaje del entorno y los elementos estéticos de las partes y obras que contribuyen a la integración de éstas en el paisaje.
- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.3.3 Medida de reposición de los atributos biofísicos de una zona con valor paisajístico

- a. Nombre: medida de reposición de los atributos biofísicos de una zona con valor paisajístico.
- b. Objetivo: reponer los atributos de una zona con valor paisajístico mediante el restablecimiento del micro relieve, suelo y vegetación.

- c. Componente ambiental: valor paisajístico.
- d. Impacto ambiental: pérdida de atributos biofísicos de una zona con valor paisajístico: relieve o topografía local, suelo y vegetación.
- e. Descripción de la medida:
- Lugar, forma y oportunidad de implementación: en la fase de cierre del proyecto, luego del retiro o demolición de las partes y obras, la medida se implementa de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Reposición del microrelieve mediante el relleno de sectores socavados con el material de descarte u otro, implementación de taludes y manejo de la escorrentía superficial del agua lluvia. Se recomienda consultar la descripción de estas acciones en la sección 3.2.3 letras i y k de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (SEA, 2012), disponible en centro de documentación del sitio web del SEA.
 - Reposición del suelo, aplicando la medida de rescate y uso de la capa vegetal u orgánica del suelo. Se recomienda consultar la descripción de estas acciones y otras relacionadas en la sección 3.2.2 letra h de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (SEA, 2012), disponible en centro de documentación del sitio web del SEA.
 - Reposición de la vegetación, aplicando la medida de revegetación o restauración vegetal. Se recomienda consultar la descripción de esta medida en la sección 3.2.3. letra j de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (SEA, 2012), disponible en centro de documentación del sitio web del SEA.

- Indicador de cumplimiento de la medida: registro fotográfico del emplazamiento previo a la intervención del proyecto, durante su operación y después de implementada la medida.
- Forma de control y seguimiento: no aplica.

5.4 Medidas según tipología de proyectos

A modo de ejemplo, a continuación, en las TABLAS 16, 17, 18, 19 y 20 se presentan medidas relacionadas con impactos sobre valor paisajístico propios de las

tipologías de proyectos señaladas en la sección 4.2. Las medidas deben describirse según lo señalado en la sección 5.1.3. de esta Guía.

TABLA 16. Medidas sobre paisaje aplicables a proyectos de líneas de transmisión eléctrica

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Intrusión visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto considerando el trazado de la línea o tendido eléctrico privilegiando su ubicación en cuencas visuales de compacidad alta. – Diseño del proyecto evitando la ubicación de la línea o tendido eléctrico junto a otro ya existente. – Ubicación de las torres utilizando como fondo escénico los árboles circundantes y las siluetas del relieve y evitando su ubicación en las cumbres de los cerros. – Creación de pantallas vegetales arbustivas de 4 m de altura en torno a las fundaciones de las torres en las zonas de compacidad baja.
Incompatibilidad visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto prefiriendo el trazado del tendido eléctrico en valles abiertos vegetados y depresiones, donde las torres puedan ocultarse y las vistas interrumpidas por la presencia de árboles o edificaciones. – Acondicionamiento del paisaje donde se concentran las partes y obras del proyecto, por ejemplo, entorno a la subestación eléctrica. – Creación de puntos de observación que potencien las vistas a los atributos del paisaje que le otorgan carácter único y representativo.
Artificialidad	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño de alternativas de torres en cuanto a tamaño, forma, textura y color, con el fin de adaptar la propuesta al carácter del paisaje donde estas se emplazan. – Acondicionamiento del paisaje considerando la modelación del relieve afectado por las partes y obras, especialmente por los caminos de acceso y terraplenes construidos. – Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación de la zona intervenida usando flora nativa adaptada a ese paisaje.

5.

[Continúa]

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Modificación de atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> – En las estructuras y torres que estén situadas cerca de puntos de observación, utilizar colores que tengan armonía cromática con el paisaje. – Incorporación de materiales de textura lisa para las partes y obras, que disminuyan los reflejos en los puntos de observación con mayor visibilidad.

Fuente: elaboración propia

TABLA 17. Medidas sobre el paisaje aplicables a proyectos de cultivo de peces en mar

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Intrusión visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras utilizando como fondo escénico la línea de costa vegetada. – Diseño del proyecto evitando que las partes y obras en tierra se ubiquen en el borde costero más visible. – Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras donde las vistas al mar sean amplias, de modo que dichas partes y obras no dominen la vista a la superficie del agua. – Acondicionamiento del paisaje mediante la creación de pantallas vegetales arbustivas de 4 m para ocultar los contornos de las partes y obras emplazadas en tierra y las vistas hacia las que se ubican en el mar. – Creación de puntos de observación que potencien las vistas a los atributos del paisaje que le otorgan carácter único y representativo.
Incompatibilidad visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras emplazadas en el mar tan cerca de la orilla como sea posible y alineándola de forma paralela a ésta. – Diseño del proyecto considerando el emplazamiento de las partes y obras en el mar fuera de los primeros planos de la visual desde las vías de acceso terrestre. – Acondicionamiento del paisaje del borde costero intervenido con flora nativa adaptada a ese paisaje.
Artificialidad	<ul style="list-style-type: none"> – Acondicionamiento del paisaje de los bordes de caminos construidos, con el fin de disminuir la superficie visual intervenida. – Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación de la zona intervenida usando especies de flora nativa adaptada a ese paisaje.
Modificación de atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> – Utilización de colores oscuros, como negro o azul, en la pintura o materiales de las partes y obras, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa sobre señalización náutica. – Evitar la utilización de colores, texturas y formas incoherentes con el paisaje, especialmente con el atributo agua cuando es dominante.

Fuente: elaboración propia

TABLA 18. Medidas de paisaje aplicables a proyectos de extracción mineral a rajo abierto

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Bloqueo de vistas	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto ubicando las partes y obras en las partes inferiores del nivel del terreno y en hileras horizontales. – Acondicionamiento del paisaje entorno al sitio de disposición final o eliminación de residuos mineros.
Intrusión visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto ubicando las partes y obras siguiendo las líneas del terreno, de forma alternada o escalonada, de manera que no resalten los espacios vacíos. – Diseño del proyecto considerando que las partes y obras de mayor impacto visual se ubiquen con un fondo escénico sólido. – Creación de puntos de observación que potencien las vistas a los atributos del paisaje que le otorgan carácter único y representativo. – Acondicionamiento del paisaje mediante la modelación del relieve para ocultar las partes y obras, incluyendo el rajo. – Acondicionamiento del paisaje mediante la modelación del relieve de acuerdo a las formas y líneas dominantes del paisaje.
Incompatibilidad visual	<ul style="list-style-type: none"> – Consideración de la arquitectura, materiales y escalas de la zona.
Artificialidad	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto minimizando la dispersión de la ubicación de las partes y obras. – Acondicionamiento del paisaje del rajo considerando su relleno con estériles o creación de un cuerpo de agua.
Pérdida de atributo biofísico	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto ubicando las partes y obras preferentemente en sitios sin presencia de atributos biofísicos que otorgan al paisaje carácter único y representativo. – Reposición de la cubierta vegetal del suelo intervenido y plantación de flora nativa adaptada a la zona.
Modificación de atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> – Utilización de colores, texturas, formas y alturas de las partes y obras vinculadas a los atributos estéticos del paisaje.

Fuente: elaboración propia

TABLA 19. Medidas de paisaje aplicables a centrales hidroeléctricas de embalse

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Bloqueo de vistas	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras en los sectores de la cuenca visual con compacidad alta. – Diseño del proyecto considerando la ubicación de tuberías que genere el menor bloqueo de vistas.
Intrusión visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del proyecto considerando la ubicación de tuberías donde menos incida en las vistas de los observadores. – Creación de mirador en vía de acceso principal incorporando vegetación para el desvío de la vista hacia ese y otros atributos biofísicos del paisaje. – Acondicionamiento del paisaje mediante el ocultamiento visual de las partes y obras del proyecto a través de la modelación del relieve y creación de pantallas vegetales de 4 m. – Acondicionamiento del paisaje del borde del embalse con flora nativa. – Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación de taludes y terraplenes construidos por el proyecto.
Incompatibilidad visual	<ul style="list-style-type: none"> – Acondicionamiento del paisaje mediante el enterramiento de las tuberías y canales cuando el terreno lo permita.
Artificialidad	<ul style="list-style-type: none"> – Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación de los bordes de los caminos y continuidad vegetal entre éstos y el paisaje circundante.
Pérdida de atributo biofísico	<ul style="list-style-type: none"> – Creación o mantención de sectores o zonas visibles con atributos biofísicos del paisaje similares a los afectados.
Modificación de atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> – Selección de una gama cromática para las partes y obras, en especial para el muro del embalse y tuberías que se integre con el paisaje. – Creación de pantallas vegetales en las zonas de mayor visibilidad a las partes y obras.

Fuente: elaboración propia

TABLA 20. Medidas de paisaje aplicables a centrales eólicas de generación de eléctrica

TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS
Intrusión visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño del parque eólico (conjunto de aerogeneradores) privilegiando su ubicación en cuencas visuales de compacidad alta. – Diseño del proyecto evitando que la ubicación del parque eólico se encuentre próximo a otro ya existente. – Ubicación de los aerogeneradores y conductores de energía eléctrica superficial utilizando como fondo escénico los árboles circundantes y las siluetas del relieve y evitando su ubicación en las cumbres de los cerros.
Incompatibilidad visual	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño de alternativas en aerogeneradores que consideren colores con tonalidades que permitan la absorción visual en el paisaje. – Diseño de alternativas en aerogeneradores que consideren texturas etéreas para adaptar la propuesta al carácter del paisaje donde se emplazarán.
Artificialidad	<ul style="list-style-type: none"> – Diseño de alternativas de aerogeneradores en cuanto a tamaño, forma, textura y color, con el fin de adaptar la propuesta al carácter del paisaje donde se emplazarán.
Modificación de atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> – En los aerogeneradores y conductores de energía eléctrica superficial que estén situados cerca de puntos de observación, utilizar colores que tengan armonía cromática con el paisaje. – Incorporación de materiales de textura lisa que disminuyan los reflejos en las zonas de mayor visibilidad.

Fuente: elaboración propia



ANEXOS

ANEXO 1

Niveles jerárquicos del paisaje

En la representación del paisaje se distinguen niveles jerárquicos que abarcan diversas escalas, considerando aquellas más amplias y generales hasta las más focalizadas y específicas.

A nivel nacional, la determinación de los niveles jerárquicos del paisaje se basa en los siguientes elementos:

- Los conceptos y enfoques teóricos adoptados por la geografía y ecología del paisaje.
- Los casos referenciales de jerarquización del paisaje, a partir de la experiencia en Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia.
- La información de base territorial levantada, principalmente en sus dimensiones geográfica, clima, vegetación, demografía y usos del territorio.

Los niveles jerárquicos del paisaje comprenden las siguientes categorías

- a. Macrozonas
- b. Subzonas
- c. Conas Homogéneas
- d. Unidades de Paisaje
- e. Áreas Singulares
- f. Sitios

a. Macrozonas

Corresponde al primer nivel jerárquico, las macrozonas de paisaje se establecen mediante la superposición e integración de los diversos mapas temáticos vinculados principalmente a geomorfología, hidrografía, clima, vegetación, demografía y usos del territorio. Por lo tanto, las macrozonas expresan una condición de paisaje intrínseco o real. Su escala de visualización corresponde al rango 1:500.000 a 1:250.000.

En la delimitación de macrozonas debe considerarse la condición de borde o franja transicional que presenta características mixtas donde se combinan características de dos macrozonas y condiciones propias singulares a esa situación de borde.

Las ocho macrozonas de paisaje definidas para el territorio nacional son las siguientes:

- Macrozona Norte Grande

Se extiende desde el límite septentrional hasta el Río Copiapó, abarcando las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama (norte).

- Macrozona Norte Chico

Se extiende desde el Río Copiapó hasta el Río Aconcagua, abarcando las regiones de Atacama (sur), Coquimbo y Valparaíso (norte).

- Macrozona Centro

Se extiende desde el Río Aconcagua hasta el Río Biobío, abarcando las regiones de Valparaíso (sur), Metropolitana de Santiago, Del Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule, Ñuble y Biobío (norte).

- Macrozona Sur

Se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones del Biobío (sur), de La Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos.

- Macrozona Islas y Canales

Se extiende desde el Archipiélago de Chiloé, hasta el Cabo de Hornos, abarcando los territorios de la cordillera desmembrada y canales interiores de las regiones de Los Lagos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena.

- Macrozona Austral

Se extiende desde el Río Palena, hasta Cabo de Hornos, abarcando los territorios de valles trasandinos y pampas de las regiones de Aysén y Magallanes y de la Antártica Chilena.

- Macrozona Antártica

Se extiende desde el Cabo de Hornos hasta el Polo Sur, abarcando la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.

- Macrozona Islas Oceánicas

Comprende los territorios insulares de Isla de Pascua y Archipiélago Juan Fernández, ubicados en el Océano Pacífico, correspondientes a la Región de Valparaíso.

b. Subzonas

Las subzonas corresponden al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas, y éstas también expresan una condición de paisaje intrínseco o real y se establecen mediante el reconocimiento de los grandes rasgos geográficos del territorio, coincidente con las principales geoformas: borde costero, Cordillera de la Costa, depresión intermedia en sus distintas variaciones, cuencas y valles transversales, Cordillera de los Andes, campos de hielo, grandes islas y archipiélagos. Su escala de visualización se sitúa en el rango 1:200.000 a 1:100.000.

c. Zonas Homogéneas

Las zonas homogéneas corresponden al tercer nivel jerárquico y constituyen mosaicos de paisaje contenidos en las subzonas. Como su nombre lo indica, estas zonas están determinadas por la homogeneidad en los atributos biofísicos del paisaje. Son identificables a partir de imágenes satelitales u fotos aéreas. Su escala de visualización corresponde al rango 1:50.000 a 1:20.000.

Algunos ejemplos de zonas homogéneas son aquellas contenidas en penínsulas, bahías, planicies y terrazas litorales, cuerpos de agua, quebradas, cordones de montaña, entre otros.

d. Unidades de Paisaje

Si bien en la literatura especializada el concepto de unidades de paisaje se utiliza indistintamente de la escala, en esta jerarquización las unidades de paisaje corresponden al cuarto nivel. Son las unidades que de manera interconectada conforman los mosaicos, pudiendo clasificarse a su vez como parches, conectores o matrices, según su dominancia. Estas unidades homogéneas son reconocibles mediante la percepción humana. Representan de manera integrada el paisaje visual. Si la unidad es percibida íntegramente, adquiere una condición de unidad autocontenido. Su escala de visualización está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.

e. Áreas Singulares

Son sectores o elementos reconocibles dentro de una determinada unidad de paisaje, que dominan por sus características únicas y distintivas. Corresponden al quinto nivel jerárquico y están asociadas a una condición de paisaje percibido o visual, desde determinados puntos de observación de la cuenca visual. Para apoyar su caracterización, sus atributos pueden ser reconocidos y representados con cartografía de apoyo. Su escala de visualización se ubica en el rango de escalas de 1:2.000 a 1:1.000.

f. Sitios

Son porciones delimitadas y específicas de terreno que pueden reconocerse dentro de un área singular de paisaje, a partir de cartografía de detalle, planos temáticos o primeros planos fotográficos. Corresponden al último nivel jerárquico, más acotado y vivencial, que permite no solo una aproximación al paisaje desde su percepción visual, sino que profundiza en la experiencia multisensorial de la percepción humana.

A partir del sitio se puede establecer el punto de observación que define una determinada cuenca, o bien pueden ser los espacios concretos donde se llevan a cabo las intervenciones de un proyecto. Su escala de visualización corresponde al rango de escalas de 1:500 a 1:100.

A continuación, se describen las subzonas según la macrozona a la cual pertenecen.

1. Subzonas de la Macrozona Norte

En la Macrozona Norte se distinguen cinco subzonas: borde costero, Cordillera de la Costa, Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama y Cordillera de los Andes.

- **Borde costero**

En el borde costero es posible distinguir un farellón costero, que se levanta desde las profundidades del mar, empinándose hasta alturas de 1.000 m, finalizando en la zona de Taltal. En toda su extensión a lo largo del litoral, el farellón se presenta bien conservado y solo parcialmente roto por gargantas profundas de quebradas secas que logran llegar al mar. El farellón, además, actúa como biombo climático, al impedir el paso de la nubosidad al interior. Una segunda característica del farellón costero es que en el sector situado al norte de Iquique se identifica con la línea actual del litoral, en cambio, al sur de Iquique se desplaza ligeramente al interior, transformándose en un acantilado inactivo, alejándose de la influencia directa del mar.

Sin perjuicio de lo anterior, se advierte la presencia de una planicie litoral con amplitud variable, formada generalmente por playas arenosas. En la zona de Antofagasta, aparece una gran planicie litoral que se explica por la separación que produce la Península de Mejillones, entre la línea de costa y los faldeos de la Cordillera de la Costa.

- **Cordillera de la Costa**

La Cordillera de la Costa nace unos 20 km al sur de Arica, donde el Cerro Camaraca es un primer testimonio. Ensanchándose en bisel hacia el sur, es posible verla bien conformada al sur de la Quebrada de Vitor. Tiene un ancho medio de unos 50 km y representa un relieve senil.

Desde su nacimiento y hasta el Río Loa, la Cordillera de la Costa se presenta como cerros islas, empinándose solo algunas centenas de metros por encima del plan alto de la pampa (Cerros Atajaña, 1.575 m; Constancia, 1.741 m; Carrasco, 1.592 m; Noria, 1.554 m). En todo este sector, la cordillera se encuentra disectada por diferentes ríos y quebradas que la separan en pampas sobre las cuales se levantan estos cerros.

Al sur del Río Loa emerge con un carácter más macizo y continuo. De acuerdo a su morfología y estructura, es posible subdividir este sector en dos unidades separadas en la latitud de Antofagasta. El sector norte destaca por su acantilado muerto, con un desnivel que varía entre 500 y 1.200 m al sur de Antofagasta, y hasta Caleta El Cobre, el farellón costero se presenta activo, con una altura promedio de 500 m, existiendo desde este punto hasta Taltal otros ejemplos de acantilados muertos.

Entre las sierras del Muerto y Peñafiel, la cordillera se manifiesta en forma de pampitas, que favorecen las comunicaciones terrestres. Al sur de la Quebrada Taltal, las quebradas litorales y la erosión marina, reducen la Cordillera de la Costa a la expresión de cerros islas muy dispersos. En este interfluvio, que se prolonga hasta la Quebrada del Salado por el sur, solo un cerro importante se levanta como residuo erosivo: el Cerro Cachina de 1.554 m, testigo remanente de la erosión provocada por las quebradas Pan de Azúcar y de la Cachina.

Desde la Quebrada del Salado hacia el sur, hasta el Río Copiapó, el interfluvio costero alcanza una extensión de al menos 110 km de longitud, expresándose en él algunas alturas aisladas inferiores a 1.500 m, que apenas sobresalen como relieves emergentes en la acusada ondulación pampeana. La Sierra de la Gloria, 20 km al norte del Río Copiapó, es el accidente orográfico más importante, con su cúspide situada en la cumbre del Cerro Cucharas, a 1.435 m de altura.

- **Pampa del Tamarugal**

La Pampa del Tamarugal tiene una superficie estimada en 17.253 km² y se desarrolla como una meseta encerrada entre las cotas 600 y 1500 m. Es un territorio coherente e ininterrumpido. Las quebradas que descienden desde los planos inclinados situados al este no cruzan la pampa, sino que se pierden como rasgo erosivo al pie de dichos planos. Tal es el caso de las quebradas que se nombran de norte a sur: de Soga, de Aroma, de Tarapacá, de Coscaya, de Choja, de Parca, Juan de Morales, Sagasca, de Tambillos, Seca, de Quisma, de Chacarilla o del Salado, Los Tambos, La Ramada, de Cahuisa, de Chipana, de Guatacondo, de Maní, Piscala, de Sipuca, de Tambillo o Sea, Barrera y Chugchug. Sin embargo, dentro de esta pampa se organizan algunos escorrentimientos espasmódicos, los que drenan algunas cuencas salinas internas.

Los salares ocupan de preferencia la porción más meridional de esta pampa, con una superficie total estimada en 3.750 km²; de ellos corresponden 350 km² al Salar Grande; 420 km² al Salar de Llamara; 900 km², al Salar de Pintados y de Bellavista; 50 km² al Salar de Sur Viejo y 20 km² al Salar de Soronal. La superficie restante de alrededor de 2.010 km², corresponde a las pampas bajas que rodean los salares ya descritos.

- **Desierto de Atacama**

El Desierto de Atacama, o pampa árida del Desierto de Atacama, se extiende entre el Río Loa por el norte y las sierras Remiendos, Vicuña Mackenna, del Muerto y Peñafiel por el sur. Es una faja de 300 km de eje norte sur, por 60 km de ancho medio.

En el desierto de Atacama se localizan los últimos grandes salares del norte árido, adosados a sotavento del ondulado muro cordillerano costero. Se trata del salar del Miraje, en el sector septentrional (550 km²), y los de Navidad (18 km²) y Mar Muerto (160 km²).

Se trata de una serie de cuencas parciales gracias al intenso desarrollo del cordón costero, representado por sierras y cerros aislados. Destacan dos cuencas: la del Miraje en el norte y la del Mar Muerto en el sur. La primera se extiende entre el Río Loa por el norte y la estación La Rioja por el sur; presenta una forma de embudo, con su sección más estrecha en el sur, mientras que en el norte alcanza hasta 42 km de ancho, 8 km al sur de la estación La Rioja, la pampa árida de Atacama se estrecha a solo 6 km, permitiendo únicamente el paso de la línea férrea. En este punto, emerge la sierra Valenzuela de la pampa central, y junto a las sierras Rencoret y Miranda forman una topografía alta y fuertemente ondulada.

Más al sur se encuentra la cuenca del Mar Muerto entre las estaciones Baquedano por el norte y Lacalle por el sur. En esta cuenca, el desierto se expande a 95 km de ancho, empinándose con su berma occidental sobre las terrazas litorales, entre Antofagasta por el norte y caleta El Cobre por el sur.

El sistema de drenaje en el desierto de Atacama es casi inexistente, y los pocos lechos secos que arrancan desde las faldas occidentales de la pre cordillera de Domeyko hacia el Pacífico solo logran llegar hasta el salar Mar Muerto y de Navidad. Un sistema independiente de drenaje lo constituyen las numerosas quebradas que descienden desde el borde occidental de la Cordillera de la Costa hasta el mar; entre ellas, las de Atala, de Tames, Chacaya y Mejillones, caen con fuerte pendiente sepultándose en sus propias acumulaciones a pocos metros de la desembocadura.

El Desierto de Atacama reúne las características más notables de hiper aridez, que lo convierten en el desierto más absoluto del planeta. Tres factores conspiran en este fenómeno: la situación planetaria que genera el cinturón desértico del hemisferio sur; la corriente de Humboldt con aguas frías que provoca mecanismos de inversión térmica, y los aspectos azonales del relieve.

- **Cordillera de los Andes**

En esta macrozona la Cordillera de los Andes puede dividirse en los siguientes dos sectores claramente diferenciables.

El primero corresponde al altiplano, situado en las regiones de Arica y Parinacota, y de Tarapacá. Limita al norte con la frontera con Perú¹⁹, al este con Bolivia²⁰, al sur con la cuenca del Loa²¹ y al oeste con la divisoria de aguas. Presenta una altura promedio de 4.000 m y un ancho variable de 15 a 40 km. La subdivisión natural de la cuenca altiplánica, producto de la sobreimposición de conos volcánicos, se resuelve en un número considerable de depresiones cerradas y algunas pampas de extensión variable, donde se encuentran algunos ríos que son parte de un sistema de cuencas compartidas con Bolivia.

En la Región de Antofagasta la subdivisión es más compleja, pudiendo distinguirse cuatro subunidades:

- La Puna, con una altitud media superior a los 4.000 m, una topografía relativamente plana y la presencia de una gran cantidad de salares y lagunas de diversas formas y tamaños. Las principales son las llamadas lagunas del Límite, Aguas Calientes, Ojos del Río Salado, Miscante y Miñiques. Su cubierta está fuertemente anegada por detritos volcánicos de carácter lávico, entremezclados con depósitos aluvionales.
- La Cordillera de los Andes propiamente tal, con las altas cumbres y volcanes que perfilan la presencia de esta cadena montañosa.
- Las fosas prealtiplánicas, una larga franja que recorre toda la región, en su sector norte es disectada por la cuenca de la Región del Loa. En el sector meridional se insertan grandes salares como el de San Pedro de Atacama y el de Punta Negra. Permite un asentamiento humano permanente en sus valles y quebradas.

¹⁹ Desde el cerro el Fraile hasta el hito trifinio chileno-peruano-boliviano.

²⁰ Desde el hito trifinio hasta el volcán Olca (400 km más al sur).

²¹ Desde el volcán Olca hasta el cordón divisorio de aguas localizado entre la Pampa del Tamarugal y el salar de Copasa.

- La precordillera, que asciende lentamente desde los 1.600 a los 3.000 msnm, cubriendo con extensos piediplanos el sector oriental de la Pampa del Tamarugal y el Desierto de Atacama con las primeras estribaciones andinas. La Cordillera del Medio en el sector norte y la de Domeyko en el sector sur, son los dos murallones que conforman esta subunidad.

2. Subzonas de la Macrozona Norte Chico

En la Macrozona del Norte Chico se distinguen cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, las cuencas y valles transversales y la Cordillera de los Andes.

- **Borde costero**

El borde costero, a diferencia de la macrozona anterior, presenta una planicie litoral más desarrollada, que comienza en la zona del Río Loa, hasta alcanzar su máximo desarrollo en la zona de La Serena (30 km en sentido este oeste entre Tangue y cerro Blanco, al sur de bahía Tongoy).

- **Cordillera de la Costa**

La Cordillera de la Costa está fuertemente accidentada por las quebradas intermitentes y niveladas por la acción del mar e interrumpida por los valles transversales, intensamente cultivados. El cordón más importante es El Espino, que presenta alturas superiores a los 1.500 msnm.

Al sur de Illapel, estos cordones se densifican y se amarran al tronco montañoso interior. Aquí, el cerro Gonzalo (2.419 m) actúa de pivote de un complejo orográfico que se extiende al oeste en dirección de Los Vilos y Guaquén culminando en los cerros Tapados y Espuela junto al litoral.

- **Cuencas y valles transversales**

Las cuencas y valles transversales se presentan con mayor intensidad en el extremo meridional de la macrozona, siendo las más importantes las de La Ligua, Catemu, El Melón, Nogales, Montenegro-Rungue, Tilitil y Polpaico (esta última separada de la cuenca de Santiago por el umbral orográfico de El Manzano).

- **Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes mantiene altitudes cercanas a los 6.000 m (cerro Solo, 6.213 m, Cerro Tres Cruces, 6.753 m), pero experimenta una disminución paulatina a medida que se desplaza hacia el sur. A diferencia de la zona anterior, el vulcanismo está ausente, y por otro lado, se desplaza hacia el oeste, provocando el angostamiento del territorio nacional (aproximadamente 90 km entre Punta Amolanas y paso Casa de Piedra).

3. Subzonas de la Macrozona Centro

En la Macrozona Centro se distinguen las siguientes cinco subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, las cuencas y valles interiores, el llano centro-sur y la Cordillera de los Andes.

- **Borde costero**

La planicie litoral es mixta, presentando una alternancia de extensas playas de acumulación arenosa y sectores acantilados. Entre Aconcagua y el estero Casablanca domina la costa alta con algunas incidencias de playas bajas, para luego presentar acantilados menores y roqueríos bajos hasta San Antonio.

Más al sur, desde Rapel a la costa alta de Topocalma, sigue la costa baja y arenosa de Pichilemu, situación que se prolonga hasta Vichuquén. Este alternamiento continúa hasta Dichato, Tomé y Concepción.

- **Cordillera de la Costa**

La Cordillera de la Costa es un rasgo bastante definido al sur del Río Aconcagua, aspecto que se mantiene hasta la orilla norte del Río Cachapoal. En este sector es posible encontrar alturas como La Campana (1.828 m), Roble (2.222 m), Vizcachas (2.046 m), Roble Alto (2.185 m) y los altos de Chicauma y Lipangue, que enmarcan la cuenca de Santiago por el oeste.

Este rasgo continúa hasta Cachapoal, donde la cordillera se deprime rápidamente, fragmentándose en unidades menores y presentando alturas como los cerros Quirinao (829 m), Ruda (653 m) y Alto Carrizalillo (648 m). Luego, al sur del Mataquito, se divide en dos sectores: el occidental (con alturas por debajo de los 700 m) y el oriental (que tiene un aspecto de muro con alturas entre 830 y 750 m).

Al sur del Río Maule la cordillera se desplaza al oeste, tocando el litoral entre Tutuvén y Buchupureo, para posteriormente (al sur de Quirihue), diluirse en una serie de lomeríos con cuencas intermontanas de reducidos espacios. Finalmente, al sur del Río Itata, las alturas vuelven a manifestarse con valores cercanos a los 650 m.

- **Cuencas y valles interiores**

Las cuencas y valles interiores se localizan entre el llano central y el borde oriental de la Cordillera de la Costa, siendo las más importantes las de Cauquenes y Melipilla. A ellas se suman dos importantes depresiones: las cuencas de Santiago y de Rancagua, separadas por el paso de la Angostura de Paine.

- **Llano centro sur**

El llano centro-sur se abre al sur del valle del Río Mataquito, y se prolonga hasta el sur del Río Biobío. Presenta el aspecto de una planicie suavemente ondulada, llegando a ser plana en algunos sectores, intensamente regada, bajo condiciones de clima y suelo que han favorecido su ocupación desde tiempos pretéritos.

- **Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes se enmarca en este sector entre el cerro Juncal (norte) y el volcán Llaima (sur), presenta una abundante retención de nieve, debido a su altura y al aumento de las precipitaciones sólidas. Vuelven a aparecer los volcanes del Cuaternario como el Tupungato (6.635 m), San José (5.856 m) y el Maipo (5.318 m), todos en el límite internacional con Argentina.

A medida que se desplaza hacia el sur, las altitudes desciden en promedio hasta los 4.000 m, hasta alcanzar los 3.000 m en la parte meridional de la zona.

4. Subzonas de la Macrozona Sur

En esta macrozona se distinguen las siguientes cuatro subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, el Llano Ondulado y la Cordillera de los Andes.

- **Borde costero**

En el borde costero, las planicies litorales cubren superficies variables, pudiendo dividirse en tres subsectores:

Entre el Río Biobío y el Río Tirúa alcanza un ancho medio de 25 km, y un eje norte-sur estimado en 170 km.

Al sur del Río Moncul, hasta el curso inferior del Queule, se extiende un segundo tramo litoral (planicie de Carahue), con una longitud norte-sur de 75 km y un ancho medio de 25 km.

Luego de un muro costero de 210 km, el sector litoral se separa del tercer tramo, que se extiende desde el Río Llico hasta Carelmapu, con una longitud de 60 km y una extensión indeterminada. Se trata de la planicie de Maullín.

- **Cordillera de la Costa**

La Cordillera de la Costa adquiere nombre propio al sur del Río Biobío, pasando a denominarse Cordillera de Nahuelbuta. Se extiende por 190 km entre Schwager, por el norte, y el cerro Mirador por el sur. Alcanza su ancho máximo entre Cañete y Angol, con 50 km de extensión, y su punto más alto es el Alto de la Cueva (1.300 m). Desaparece entre los cerros Pellahuén e Imperial, debido a la erosión de los ríos, para reaparecer como Cordillera de Mahuidanche, que se extiende hasta el sector septentrional del Río Llico (210 km), por una orografía muy despedazada, segmentada por los ríos costeros.

- **Llano ondulado**

El Llano ondulado puede dividirse, en sentido norte-sur, en dos sectores: uno septentrional, entre el Río Biobío y Gorbea, con una extensión de 170 km, y otro sector meridional, entre Paillaco y Calbuco, que abarca 190 km de longitud. Estos dos sectores están separados por un vigoroso relieve que encadena las cordilleras de los Andes y de la Costa.

- **Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes presenta conos volcánicos que se levantan en forma aislada, en el extremo oriental de los grandes lagos. Entre los principales, es posible nombrar el Villarrica (2.840 m) y el Puntiagudo (2.490 m). También es atravesada por sierras y cordones transversales, como los Nevados de Caburgua al noreste de Pucón y el Cordón Nevado al este de la Cordillera de Las Gualas, en eje norte sur.

5. Subzona de Macrozona Islas y Canales

Se distinguen las subzonas de Archipiélago de Chiloé y el conjunto comprendido por las Islas Continentales y los Canales Interiores, conformado a partir del desmembramiento de la Cordillera de los Andes en sentido longitudinal.

- **Archipiélago de Chiloé**

El Archipiélago de Chiloé es una continuación meridional de la Cordillera de la Costa, más allá del Canal de Chacao. En la Isla Grande de Chiloé pueden distinguirse dos zonas: una montañosa, de costas abruptas (al sur) y otra que corresponde a una planicie de abrasión marina, disectada por las aguas corrientes, hacia los mares interiores, donde existen los asentamientos humanos.

- **Islas y canales**

Al sur de Chiloé, la Cordillera de los Andes se presenta desmembrada por la erosión provocada por los hielos y las aguas, que se adentran profundamente en el corazón mismo de las montañas, y que la contactan directamente con el océano.

En un primer tramo, es posible distinguir alturas que oscilan entre los 4.058 m del Monte San Valentín y los 2.600 m del volcán Hudson.

Luego, la cordillera desmembrada puede dividirse en dos sectores. El primero (o archipiélágico), se extiende entre el límite norte de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (estrecho del Castillo y Canal Adalberto) y las islas L'Hermite por el sur. Este sector se caracteriza por ser un territorio morfológicamente deprimido, y presentar cumbres que solo excepcionalmente sobrepasan los mil metros de altura. El segundo sector (patagónico), se levanta inmediatamente al oriente del primer sector y abarca hasta la Cordillera Darwin, en Tierra del Fuego.

La cordillera mantiene su carácter infranqueable solo en el sector norte, por la presencia de importantes alturas ligadas al Campo de Hielo Sur, como por ejemplo el Cerro Bolados con 2.975 m (en el límite con Argentina), para posteriormente ser disectada en numerosos canales, senos y fiordos que llegan a su vertiente oriental. Al sur del Estrecho de Magallanes, esta disección es más profunda.

Hacia Cabo de Hornos, las islas orientales conforman un variado conjunto de estrechos, canales e islotes de control y hundimiento tectónicos. Este gran sistema puede dividirse en seis sectores:

- El primero, constituido por el archipiélago Guayeneco y las islas Madre de Dios, Wellington y Duque de York, constituye la zona más occidental.
- Al sur-este de la Isla Duque de York es posible identificar un segundo sector compuesto por las islas Chatham, Farrel, Hanover, Esperanza, Jorge Montt y Diego de Almagro. A ellas se integran las islas Vancouver, Farrel y Owen.
- Al sur del Estrecho Nelson, las islas se orientan en un eje noreste y sureste, como es el caso de las islas Contreras, Vidal, Gormaz, Rennell, Piazzi y Manuel Rodríguez.
- La Isla Riesco, situada al sureste de la Península Muñoz Gamero.
- El quinto sector, de eje norte oeste – sur este, está compuesto por las islas Desolación, Jacques, Santa Inés, Clarence, Capitán Aracena y Dawson.
- El sexto y último sector corresponde a las islas situadas al sur de los canales Ballenero y Beagle, incluyendo a Londonderry, Gordon, Hoste, Gilbert Wood, Navarino, Picton, Lennox, Nueva Evout, Barnevelt, y el conjunto de las Wollaston, L'Hermite y -las más distantes al sur- la isla Hornos e islas Diego Ramírez.

6. Subzona Macrozona Austral

En esta macrozona se distinguen tres subzonas: los valles trasandinos, los campos de hielo y la Pampa Magallánica.

- **Cuencas y valles trasandinos**

Corresponden al sector del llano central, que se encuentra en su mayor parte sumergido como resultado del enérgico hundimiento que ha experimentado esta zona. Estas cuencas se contactan con las cordilleras en un muro costero, fuertemente erosionado por fiordos y canales, situación que se prolonga hasta la salida oriental del Fiordo Aysén.

- **Campos de Hielo**

En esta subzona zona se observan extensos campos de hielo, destacando el Campo de Hielo Norte ubicado frente a la península de Tres Montes. Posee una superficie de 4.400 km², y de él se desprenden los ventisqueros San Rafael, San Quintín, y Steffen. Otro campo destacable es el Campo de Hielo Sur que se extiende de norte a sur a lo largo de 350 km, desde los 48°15' S hasta los 51°30' S. Tiene una superficie de 14.000 km², de cual alrededor del 80% pertenece a Chile.

Del Campo de Hielo Sur se desprenden un total de 49 glaciares, entre los que se encuentran los glaciares Upsala (902 km²), Viedma (978 km²) y Perito Moreno (258 km², la parte chilena recibe el nombre de Vidal Gormaz), tributarios del Río Santa Cruz en Argentina y en Chile los glaciares Jorge Montt, Pío XI (el mayor del hemisferio sur fuera de la Antártica, con 1.265 km²), O'Higgins (905 km²), Bernardo, Tyndall y Grey.

En gran parte de su extensión se encuentran diferentes parques nacionales, tales como el Bernardo O'Higgins y Torres del Paine.

- **Pampa Magallánica**

La Pampa Magallánica es una unidad totalmente plana, con suaves ondulaciones y pequeños cordones de escasa altura, que corresponden a cuencas lacustres como es el caso de las lagunas Blanca y Cabeza del Mar.

7. Subzonas de la Macrozona Antártica

Esta macrozona se divide en 4 subzonas: la meseta central antártica, los cordones andinos antárticos, la zona peninsular antártica y la zona insular antártica.

- La meseta central antártica ocupa el territorio situado en torno del Polo Sur, es decir, el gran inlandisis.
- Los cordones andinos antárticos se desplazan al norte del paralelo 75° S ocupando una serie de cordilleras dispuestas en eje norte sur y que alcanzan hasta las inmediaciones del paralelo 68° S. Los más importantes son los cordones de Jorge Black y Douglas.
- La zona peninsular antártica correspondería a una cordillera intensamente anegada por los hielos, con una disimetría en su morfología litoral, presentando una costa baja hacia el mar de Wedell en su lado occidental, y una fachada oriental que alberga una capa de hielo que se comunica con el mar de Wedell mediante una línea denominada "barrera de hielos de Larsen". El extremo más nororiental de la península se desmembra en varias islas, de las cuales destacan Ross y Joineville.
- La zona insular antártica corresponde a las islas antepuestas a la península. Estas pueden dividirse en archipiélagos subantárticos (islas Shetlands del Sur), separadas de los archipiélagos solidarios de la Antártica por el estrecho de Bransfield.

8. Subzonas de la Macrozona Islas Oceánicas

Esta macrozona está comprendida por las subzonas Isla de Pascua, Archipiélago Juan Fernández, Islas San Ambrosio y San Félix e Isla Mocha.

- **Isla de Pascua**

La Isla de Pascua se emplaza entre los 26° 30' y los 27° 7' latitud S y 105° 28' y 109° 22' longitud W, tiene 166 km de superficie, 24 km de largo y 12 km de ancho.

Las tres principales elevaciones de la isla Maunga Terevaka, Poike y Rano Kao se encuentran en los tres extremos, formando un triángulo interior casi paralelo al de su contorno, formado por Isla de Pascua, Nueva Zelanda y Hawaii. Al mismo tiempo, en la isla de Pascua, al sur oeste y desde el mar, se emplaza una aguja triangular formada por tres islotes o Motus: Motu Nui, Motu Iti y Motu Kao Kao, los que apuntan hacia la ciudadela sagrada de Orongo.

Espacialmente comprende un territorio de relieve predominantemente plano y sus alturas máximas, ubicadas en cada uno de sus vértices (triángulo equilátero), no superan los 510 m.

- **Archipiélago Juan Fernández**

El Archipiélago de Juan Fernández está formado por las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk, entre las cuales se levanta un peñón de cierta extensión, conocido como isla de Santa Clara. Se trata de islas volcánicas y extraordinariamente abruptas, en las cuales no se observan planicies, sino reducidas porciones de costa que permiten asentamientos humanos.

La Isla Robinson Crusoe tiene unos 93 km² de superficie, y puede dividirse en dos sectores diferentes. Hacia el noreste está constituida por montañas abruptas, cortadas por profundos valles, en los cuales crece una densa vegetación. Hacia el sur-oeste sus formas son más suaves y en ella es posible establecer algunos cultivos, e incluso los asentamientos humanos, como es el caso del poblado San Juan Bautista (629 habitantes, según el Censo de 2002).

La Isla Alejandro Selkirk es un macizo oval rocoso, de fuertes pendientes, penetrado por abundantes y profundas quebradas, y de elevada altura. Se trata de un refugio de paisajes y ecosistemas únicos, debido a la inaccesibilidad humana, que ha permitido el desarrollo ideal de flora y fauna nativa en un alto porcentaje endémica y en un buen estado de conservación. Posee una superficie de 49 km² y su altura máxima es de 1.320 msnm, correspondiendo al Cerro Los Inocentes.

- **Islas San Ambrosio y San Félix**

La Isla San Ambrosio se emplaza entre los 26° 20' 37" latitud S y 79° 53' 28" longitud W, está ubicada a 927 km del continente americano, posee una superficie de 2,2 km², 4 km de largo por 850 m de ancho. La isla forma parte de las Islas Desventuradas, junto con la isla San Félix y los islotes González y Roca Catedral, todas pertenecientes a la comuna de Juan Fernández, Provincia de Valparaíso y Región de Valparaíso.

Existen partes de la isla que están cubiertas por fragmentos de lava volcánica, no hay playas y los acantilados caen directo al mar, lo que hace difícil el acceso. La principal elevación tiene una altura de 479 m, siendo su vegetación pobre y escasa, pero en comparación con la isla San Félix, tiene mayor cobertura vegetal donde hay diecinueve especies (un árbol, seis arbustos y doce herbáceas).

Por su parte, la Isla San Félix está emplazada entre los 26° 17' 30" latitud S y 80° 05' 42" longitud W a 892 km al oeste de la costa frente al puerto de Chañaral, tiene una superficie de 1,4 km².

Esta isla también es de origen volcánico, el Cerro Amarillo es la principal elevación con una altura de 193 m, donde existen ocho especies diferentes (un árbol, dos arbustos y cinco herbáceas anuales), sólo seis especies son comunes de ambas islas y un total de catorce son endémicas. En cuanto a la fauna de las Islas San Ambrosio y San Félix se presentan seis especies residentes de aves marinas y sólo dos de aves terrestres.

- **Isla Mocha**

La Isla Mocha se emplaza entre los 38° 22' latitud S y 73° 54' longitud W, tiene 48 km² de superficie.

Posee dos cordones montañosos paralelos que recorren la isla de norte a sur. Estos cordones presentan una accidentada topografía, con fuertes pendientes que terminan en una meseta que alcanza los 340 m.s.n.m.

La vegetación es abundante y densa en la zona montañosa de la Isla. La composición florística de la formación boscosa varía de acuerdo a las condiciones de humedad, relieve y drenaje.

La costa es en general baja y en el extremo sur existen pequeños islotes como el Quechol, del Muerto, Docas, El Saco y otros menores. En el contorno de la Isla existen playas de arena blanca y zonas de dunas en las zonas expuestas al viento.

La vegetación en las zonas bajas es del tipo pradera seca y pradera húmeda.

ANEXO 2

Macrozonificación y supuestos sobre el paisaje

La macrozonificación permite reconocer de manera preliminar y general el carácter del paisaje, determinado por las características dominantes de sus atributos biofísicos. Los supuestos estimados para cada macrozona se plantean desde un enfoque integrado, que considera variables tanto asociadas a la noción de paisaje intrínseco o real como aquellas relacionadas con la percepción visual de sus atributos biofísicos.

A continuación, se definen los supuestos para cada una de las macrozonas.

Macrozona Norte Grande

El carácter del paisaje está determinado por la dominancia de atributos abióticos, a partir de la presencia extensiva de zonas desérticas definidos por los componentes geológicos y geomorfológicos. Se caracteriza por una alta naturalidad y escasa presencia antrópica.

En general, las formas del paisaje son estables y persistentes. Esta condición se presenta fundamentalmente en la franja definida como Depresión Intermedia. Al norte del Río Loa, subzona Pampa del Tamarugal, la continuidad formal y espacial se ve interrumpida por quebradas, oasis y algunas formaciones de bosques espinosos. Al sur del Loa, subzona Desierto de Atacama, la horizontalidad y homogeneidad es un factor predominante. En este marco, destacan unidades de paisaje como el oasis de San Pedro de Atacama, la Cordillera de Domeyko o el Valle de la Luna, junto a sectores singulares tales como salares, pequeñas quebradas y cuerpos de agua menores.

En la subzona Borde Costero las formas del paisaje se tornan irregulares, con la presencia eventual de planicies de mayor amplitud visual que permiten el desarrollo de zonas homogéneas y unidades de paisaje, caracterizadas generalmente por ocupación antrópica.

Las condiciones climáticas son generalmente estables. El factor de cambio o transformación del paisaje por estacionalidad es mínimo. Las condiciones de estacionalidad que más destacan en términos de componentes de paisaje son los fenómenos del invierno altiplánico localizado en el límite nor-este, activando las cuencas endorreicas mediante precipitaciones en los meses de verano y, hacia el límite sur, zonas remanentes del desierto frío que aparece usualmente entre agosto y septiembre cuando se generan precipitaciones invernales.

Las condiciones de estabilidad climática favorecen el desarrollo de actividades en terreno, en términos de visibilidad y desplazamientos.

Las condiciones de visibilidad, intervistabilidad y amplitud de cuencas visuales determinan en general un alto grado de exposición del territorio. Solo en la zona de borde costero la visibilidad se ve reducida por episodios eventuales de neblina y nubosidad.

Los componentes de origen biótico se concentran en Unidades de Paisaje y Áreas Singulares específicas, generándose situaciones de alto contraste en términos visuales y formales respecto a su entorno homogéneo.

La concentración de población y usos del territorio genera zonas homogéneas dispersas entre sí, ya sean ciudades, zonas rurales o zonas productivas relacionadas con la minería.

Macrozona Norte Chico

El carácter del paisaje está determinado por la sucesión de contrastes entre los atributos abióticos o físicos de los componentes geológicos, geomorfológicos e hidrológicos y los atributos bióticos presentes en torno a los fondos de los valles transversales.

En general, las formas del paisaje son sinuosas, irregulares y cambiantes, por efecto del accidentado relieve que conforma una secuencia de valles y cordones de montaña, desde el sur del Río Copiapó hasta el Río Aconcagua. En este marco, destacan zonas homogéneas y unidades de paisaje: valles de los ríos Huasco, Elqui o La Ligua, con sus respectivos centros poblados y zonas productivas.

Si bien las condiciones climáticas son en general estables, con escasas precipitaciones, la variabilidad del relieve fomenta la existencia de diversos ecosistemas de flora y fauna. Conforman, por lo tanto, unidades de paisaje de alta calidad escénica. La situación bioclimática más importante de esta macrozona está determinada por el fenómeno del desierto florido, que se extiende desde el norte del Río Copiapó hasta el sur del Río Huasco, usualmente entre agosto y septiembre cuando se generan precipitaciones invernales.

Las condiciones de estabilidad climática favorecen el desarrollo de actividades en terreno, en términos de visibilidad y desplazamientos.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un alto grado de exposición del territorio. Solo en la zona de borde costero la visibilidad se ve reducida por episodios eventuales de neblina y nubosidad.

Las cuencas visuales adquieren una forma alargada, con alta profundidad de campo.

Respecto a la ocupación del territorio, se caracteriza por una alta presencia antrópica en los valles, con dominancia de parches agrícolas, vitivinícolas y agroindustriales junto a los centros poblados. Sobre las planicies litorales y terrazas litorales se ubica la conurbación La Serena-Coquimbo, principal centro poblado de la macrozona.

Macrozona Centro

El carácter del paisaje está determinado por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones. Los fondos de valle y las laderas con pendientes moderadas constituyen zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas o forestales.

La naturalidad se ve progresivamente restringida hacia las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes. En estas zonas se desarrollan diversos ecosistemas.

Las condiciones climáticas establecen una estacionalidad moderada, lo cual se traduce en un paisaje de texturas y colores cambiantes.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un alto grado de exposición del territorio. Solo en la zona de borde costero la visibilidad se ve reducida por episodios eventuales de neblina y nubosidad. En general el desarrollo de actividades en terreno, en términos de visibilidad y desplazamientos, se ven favorecidas.

Las cuencas visuales adquieren una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve, vegetación e infraestructuras.

Macrozona Sur

El carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados a la sucesión de cuerpos y cursos de agua, los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de la vegetación principalmente en las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes y la presencia antrópica en sectores agrícolas y forestales.

La estructura del paisaje en general se constituye a partir de un mosaico híbrido entre unidades de paisaje agrícola y forestal, urbano, rural y natural, combinando formas regulares del trazado productivo con formas sinuosas e irregulares de los parches naturales silvestres.

Producto de la intensa actividad productiva, la naturalidad se ve progresivamente restringida hacia las zonas de las cordilleras de La Costa y Los Andes. En estas zonas se desarrollan diversos ecosistemas.

El agua es el principal agente que modela la forma del territorio, a través de torrentes cordilleranos, ríos con meandros y lagos en la zona del llano ondulado. En la subzona de la cordillera andina, destaca visualmente la presencia de volcanes, como elementos aislados caracterizados por su forma singular.

En la subzona Cordillera de los Andes, la nieve es un atributo persistente del paisaje.

Las condiciones climáticas establecen una estacionalidad moderada con importante presencia de precipitaciones, las cuales, si bien se concentran en invierno, también se hacen presentes en temporadas estivales. Ello se traduce en un paisaje de texturas y colores asociadas a la vegetación de bosques caducifolios y bosques resinosos de coníferas, combinado con los matices propios de las zonas productivas agroforestales.

Estas condiciones climáticas condicionan el desarrollo de las actividades en terreno, en términos de visibilidad, desplazamientos, y número de campañas.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un grado menor de exposición del territorio, el cual se ve reducida por la propia morfología del territorio, por la presencia de vegetación de mediana y gran magnitud y por episodios eventuales de neblina y nubosidad.

Las cuencas visuales adquieren una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve y vegetación.

Macrozona Islas y Canales

El carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos o físicos, especialmente aquellos relacionados al desmembramiento del territorio continental y los atributos bióticos, vinculados a una activa presencia de la vegetación.

La estructura del paisaje en general se constituye a partir de un mosaico condicionado por las líneas sinuosas de los canales y fiordos que aparecen entre las islas de la cordillera desmembrada.

El agua es el principal agente que modela la forma del territorio, tanto a través de los canales marítimos, como por los torrentes cordilleranos y lagos.

Las condiciones climáticas están determinadas por una importante presencia de precipitaciones de agua y nieve. Ello se traduce en un paisaje de texturas y colores asociadas a la vegetación de bosques caducifolios, bosques resinosos de coníferas, bosques y matorrales siempreverdes, matorral de altitud, estepas y pastizales, y turberas en las islas del extremo austral.

Estas condiciones climáticas condicionan fuertemente el desarrollo de las actividades en terreno, en términos de visibilidad. La discontinuidad del territorio afecta notoriamente los desplazamientos.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un grado menor de exposición del territorio, las que se ven reducidas por la propia morfología del territorio, por las condiciones climáticas y por la presencia de vegetación de mediana y gran magnitud.

Las cuencas visuales adquieren una forma alargada, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve, clima y vegetación.

Macrozona Austral

El carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos del relieve cordillerano y los atributos bióticos vinculados a una activa presencia de vegetación, principalmente en las zonas cordilleranas y las laderas de los valles trasandinos. Se caracteriza por una alta naturalidad y escasa presencia antrópica.

La nieve tiene una presencia constante sobre el territorio, especialmente en la subzonas de Cuencas y Valles Trasandinos y Campos de Hielo.

Las condiciones climáticas están determinadas por una importante presencia de viento y precipitaciones de agua y nieve. Ello se traduce en un paisaje de texturas y colores asociadas a la vegetación de bosques caducifolios y laurifolios, bosques resinosos de coníferas, bosques y matorrales siempreverdes, matorral de altitud, estepas y pastizales, combinado con matices de zonas erosionadas desprovistas de vegetación y sectores nevados.

Estas condiciones climáticas condicionan fuertemente el desarrollo de las actividades de terreno en términos de visibilidad y número de campañas. La discontinuidad del territorio afecta notoriamente los desplazamientos.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un grado cambiante de exposición del territorio. En la subzona de Pampa Magallánica mejoran las condiciones de visibilidad e intervisibilidad producto de la regularidad del relieve.

Las cuencas visuales asumen en la subzona de Cuencas y Valles Trasandinos una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve y vegetación. En la subzona de Pampa Magallánica las cuencas visuales se tornan amplias con alta profundidad de campo y determinan en general un alto grado de exposición del territorio.

Macrozona Antártica

El carácter del paisaje está determinado por la singularidad de los atributos abióticos o físicos, vinculados a sutiles cambios de relieve y la presencia permanente del manto de nieve sobre la totalidad del territorio.

Esta macrozona presenta una total condición de naturalidad, exceptuando la presencia de pequeños asentamientos humanos dispersos en campamentos bases, principalmente radicados en la subzona Peninsular Antártica.

Las condiciones homogéneas y regulares del paisaje determinan una alta visibilidad, interrumpida por la presencia constante de precipitaciones en forma de nieve.

Macrozona Islas Oceánicas

El carácter del paisaje está determinado por la complementariedad entre los atributos abióticos del relieve sinuoso insular, la presencia persistente del agua como fondo escénico y en menor medida por los atributos bióticos vinculados a la presencia de vegetación.

Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un alto grado de exposición del territorio; éstas se ven reducidas por episodios eventuales de neblina y nubosidad en el borde costero.

Las cuencas visuales asumen en el Archipiélago de Juan Fernández una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve y vegetación.

En Isla de Pascua, las cuencas visuales se tornan amplias con alta profundidad de campo y determinan en general un alto grado de exposición del territorio.

ANEXO 3

Bibliografía

- Bernáldez, F. (1985). *Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno*. Madrid: Tecnos S. A.
- Bori-Sanz, M. y Niskanen, A. (2002). *Nature-based tourism in forests as a tool for rural development - Analysis of three study areas in North Karelia (Finland), Scotland and the Catalan Pyrennes*. Internal Report, 7. European Forest Institute. 46 pp.
- Castelli, L. y Spallasso, V. (2007). *Planificación y Conservación del Paisaje. Herramientas para la protección del Patrimonio Natural y Cultural*. Fundación Naturaleza para el Futuro, Argentina, 222 pp.
- Consejo de Europa (2000). Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, Italia.
- Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011). Informe Final de la consultoría "Guía para la evaluación del valor paisajístico en el SEIA" realizada para el SEA.
- Español, I. (1995). *Impacto ambiental*. ETSI Caminos, canales y puertos. Madrid.
- Gibson, J.J. (1979). *An Ecological View to Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hernández, J. y García, L. (2001). *Técnicas de localización de construcciones e infraestructuras considerando el paisaje*. En: Ayuga Tellez, F. Gestión sostenible de los paisajes rurales. Técnicas e Ingeniería, capítulo 12. Fundación Alfonso Martín Escudero. Ediciones Mundi Prensa Madrid.
- Hull, R.B. y Revel G.R.B. (1989). *Issues in sampling landscapes for visual quality assessments*. *Landscape and Urban Planning*, 17, 323-330.
- Kaplan R, Kaplan S, Ryan R. 1998. *With people in mind: design and management of everyday nature*. Washington DC, USA. Island Press. 480 p.
- Leal, W. (1992). *A survey of pupil's attitude towards rain forests in northern Brazil*. Scientia Pedagogica Experimentalis, 29: 351-368.
- MEC Consultores (2018). Aplicación de la Metodología para la Evaluación Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA para la obtención de imágenes en alta resolución.
- Muñoz-Pedreros A, Badilla A, Rivas H. (1993). *Evaluación del paisaje de un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región)*. Revista Chilena de Historia Natural 66: 403-118
- Muñoz-Pedreros, A. (2017). *El Paisaje. Fundamentos para su valoración, evaluación y gestión*. CEA Ediciones. 217 pp.
- Nature England (2011). *Landscape character*. Disponible en <http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/landscape/englands/character/default.aspx> consultado el 28 de octubre de 2011.

- Palmer, J. y Hoffman, R. (2001). *Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments*. *Landscape and Urban Planning*. 54 (1-4): 149-161.
- Real Academia Española (RAE) (2014). Diccionario de la Lengua Española, 24^a edición.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2012) Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2017a). Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA.
- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). (2017b). Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA.
- Schroeder, H. (1984). *Environmental perception rating scales - a case for simple methods of analysis*, Environment & Behavior, 16:5, 573 - 598.
- Siegel, S. (1988). *Estadística no paramétrica*. 11^a Edición. México D.F.: Trillas.
- Tevar, G. (1996). *La cuenca visual en el análisis de paisaje*. Serie Geográfica 6: 99-113.
- The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage (2002). *Landscape Character Assessment*, Guidance for England and Scotland.

