



Gobierno
de Chile

www.gob.cl

Servicio
de Evaluación
Ambiental

Gobierno de Chile

SERNATUR
Ministerio de
Economía, Fomento
y Turismo

Gobierno de Chile

ARTÍCULO 11 DE LA LEY N° 19.300 LETRA E)

VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental
Diseño y Diagramación: Nicole Michel Aravena
ISBN: 978-956-9076-17-6
2013

Esta Guía ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), con la colaboración de la División Jurídica.

Agradecemos a los y las profesionales del SEA y del Servicio Nacional de Turismo que hicieron posible esta publicación. También agradecemos la labor realizada por los profesionales de la Escuela de Arquitectura del Paisaje de la Universidad Central de Chile, bajo la dirección de Osvaldo Moreno Flores, en cuya consultoría contratada por el SEA y realizada el año 2011 se basa la presente Guía.

Autorizada su circulación por Resolución N° 407 de 26 de septiembre de 2013 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado.

La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el artículo 2, letra g) del DFL N° 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

PRESENTACIÓN

NO VIGENTE



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

Dicha labor requiere establecer criterios comunes y consistentes con el conjunto de competencias ambientales de los distintos órganos de

la administración del Estado que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), contribuyendo con la disminución de los márgenes de discrecionalidad en la toma de decisiones y la tecnificación de dicho Sistema.

La elaboración de esta Guía se hizo en colaboración con el Servicio Nacional de Turismo, y se espera que contribuya a perfeccionar el SEIA y fortalecer el cumplimiento de los objetivos que nos aproximen al desarrollo sustentable del país.

Ignacio Toro Labbé
Director Ejecutivo
Servicio de Evaluación Ambiental

ÍNDICE

NO VIGENTE

SIGLAS	8
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental	10
1.2. Objetivo y alcance de la Guía	11
2. MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PAISAJE	13
2.1. La Ley y el Reglamento del SEIA	13
2.2. Definiciones y enfoques en materia de evaluación de paisaje	14
2.2.1. Definición del componente ambiental paisaje	14
2.2.2. Visibilidad e intervisibilidad del paisaje	14
2.2.3. Atributos del paisaje	15
2.2.4. Carácter del paisaje	18
2.2.5. Calidad visual del paisaje	18
2.2.6. Niveles jerárquicos del paisaje	18
2.3. Pasos metodológicos de la evaluación del paisaje en el SEIA	20
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	22
3.1. Descripción del área de influencia para determinar el valor paisajístico de la zona	22
3.1.1. Identificación de la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto	22
3.1.2. Demarcación del emplazamiento del proyecto	25
3.1.3. Descripción de los atributos biofísicos del paisaje	26
3.1.4. Identificación del valor paisajístico de la zona	27
3.2. Descripción del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje	29
3.2.1. Profundización de la caracterización básica del paisaje	29
3.2.2. Delimitación específica del área de influencia	29
3.2.3. Determinación de la calidad visual del paisaje	34
3.2.4. Formatos del material de apoyo	39
3.2.5. Estudio de preferencias paisajísticas	40
4. PREDICCIÓN DE IMPACTOS	41
4.1. Simulación y visualización de impactos	41
4.1.1. Técnicas de representación 2D	41
4.1.2. Técnicas de representación 3D	44
4.1.3. Realidad virtual	45
4.2. Tipo de impactos sobre el paisaje	47
5. MEDIDAS	53
5.1. Consideraciones para la presentación de medidas en el SEIA	53
5.1.1. Medidas que se hacen cargo de los impactos significativos	53
5.1.2. Medidas de manejo ambiental	53
5.1.3. Descripción de las medidas	54
5.2. Medidas relacionadas con la obstrucción de la visibilidad a una zona con valor paisajístico	54
5.2.1. Medida para prevenir o reducir el bloqueo de vistas	54
5.2.2. Medida para compensar la obstrucción o bloqueo de vistas	55
5.2.3. Medida para reducir la intrusión visual	55
5.2.4. Medida para prevenir la incompatibilidad visual	56
5.3. Medidas relacionadas con la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico	56
5.3.1. Medida para prevenir la pérdida de atributos del paisaje	56
5.3.2. Medida para prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos del paisaje	57
5.3.3. Medida de reposición de los atributos biofísicos del paisaje	58
5.4. Medidas según tipología de proyectos	58
ANEXOS	
Anexo 1. Niveles jerárquicos del paisaje	63
Anexo 2. Referencias bibliográficas de estudios de paisaje según macrozonas	73
Anexo 3. Macrozonificación y supuestos sobre el paisaje	76
Anexo 4. Estudio de preferencias paisajísticas para evaluar la calidad visual del paisaje	81
Anexo 5. Bibliografía	86

SIGLAS

NO VIGENTE

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

DIA	■ Declaración o Declaraciones de Impacto Ambiental
EIA	■ Estudio o Estudios de Impacto Ambiental
SEA	■ Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	■ Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

1

INTRODUCCIÓN

1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental

Según lo establecido por el marco legal vigente, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento orientado a determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes. Como tal, debe contemplar 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 involucrados. 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. Esto requiere conocer la caracterización de dichos componentes en su estado previo a la ejecución del 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 (artículo 10 de la Ley N° 19.300 y artículo 3 del Reglamento del SEIA¹).

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;
- 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 elabore un EIA, el cual debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 de la Ley N° 19.300, que son las siguientes:

- a.** Una descripción del proyecto o actividad;
- b.** La descripción de la línea de base, que deberá considerar todos los proyectos que cuenten con resolución de calificación ambiental, aun cuando no se encuentren operando;
- c.** Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental;

¹ Decreto Supremo N° 40, de 30 de octubre de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

d. Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo;

e. Las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación que se realizarán, cuando ello sea procedente;

f. Un plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental;

g. Un plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

Por el contrario y de acuerdo al artículo 18 de la Ley N° 19.300, si el proyecto o actividad no genera ninguno de los efectos, características o circunstancias antes señalados, se presentará una DIA para someterse al SEIA, la que debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 bis de la Ley N° 19.300 y que son las siguientes:

a. Una descripción del proyecto o actividad;

b. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características

o circunstancias del artículo 11 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental;

c. La indicación de la normativa ambiental aplicable, y la forma en la que se cumplirá;

d. La indicación de los permisos ambientales sectoriales aplicables, y los antecedentes asociados a los requisitos y exigencias para el respectivo pronunciamiento.

En consecuencia, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento en que, a través de un EIA o una DIA, debe demostrarse que el proyecto o actividad cumple con las normas ambientales aplicables. Además, en el caso de un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los impactos ambientales significativos que genera o presenta, enunciados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, mediante la definición e implementación de medidas apropiadas. En el caso de una DIA, se debe además justificar la inexistencia de impactos ambientales significativos. La autoridad, por su parte, debe verificar y certificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y calificar la pertinencia, efectividad e idoneidad de las medidas ambientales propuestas.

1.2 Objetivo y alcance de la guía

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 conceptos de valor paisajístico y valor turístico son distintos y en esta Guía sólo se aborda el valor paisajístico.

Como se indicó anteriormente, si un proyecto o actividad altera significativamente el valor paisajístico de una zona se hace necesaria la elaboración de un EIA.

La Figura 1 ilustra las principales etapas del 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, así como de sus emisiones y residuos, forman parte de la **descripción del proyecto**, tanto en una DIA como en un EIA.

A partir de dicha descripción, es posible realizar una primera identificación de impactos potenciales, la que se complementa una vez conocida la **caracterización y levantamiento de información del área de influencia**. Para establecer si los impactos identificados son o no significativos², se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea cualitativa o cuantitativa dependiendo del componente ambiental y la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina **predicción de impactos**.

² Se entiende como impactos significativos aquellos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300.

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

En este marco, la presente Guía expone criterios y métodos para el levantamiento de información y descripción del área de influencia y la predicción de los impactos de un proyecto en el valor paisajístico de una zona.

La presente Guía se estructura de la siguiente manera:

- En el Capítulo 2 se expone el marco conceptual de la evaluación del paisaje en el SEIA, entregando definiciones y los pasos metodológicos a seguir para realizar dicha evaluación.

- En el Capítulo 3 se presenta un método y los contenidos a considerar para la descripción del área de influencia en relación al paisaje.
- En el Capítulo 4 se entregan lineamientos relativos a la predicción de los impactos.
- En el Capítulo 5 se describen medidas asociadas a los impactos sobre el paisaje.

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

Además, este documento se complementa con otras guías, tanto metodológicas como de criterios, que han sido publicadas o que se publicarán, en tanto están siendo elaboradas por el SEA.

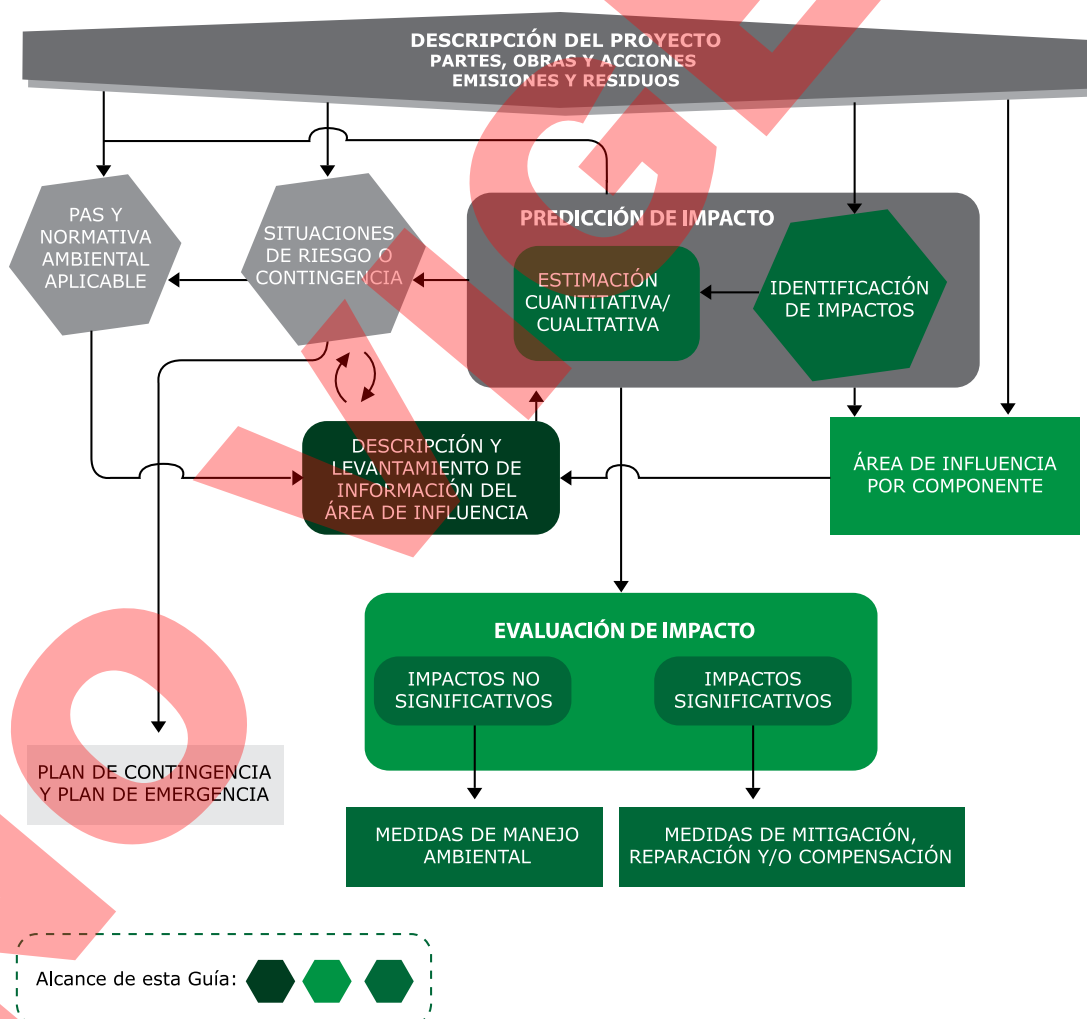


Figura 1. Alcance de la Guía
Fuente: elaboración propia

2

MARCO CONCEPTUAL DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PAISAJE

2.1 La Ley y el Reglamento del SEIA

De acuerdo a lo dispuesto en la letra e) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, deben presentar un EIA aquellos proyectos o actividades que generan una alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico de una zona.

Al respecto, se debe considerar lo siguiente:

a. Se entiende como zona con valor paisajístico aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa.

b. A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta 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;
- 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.

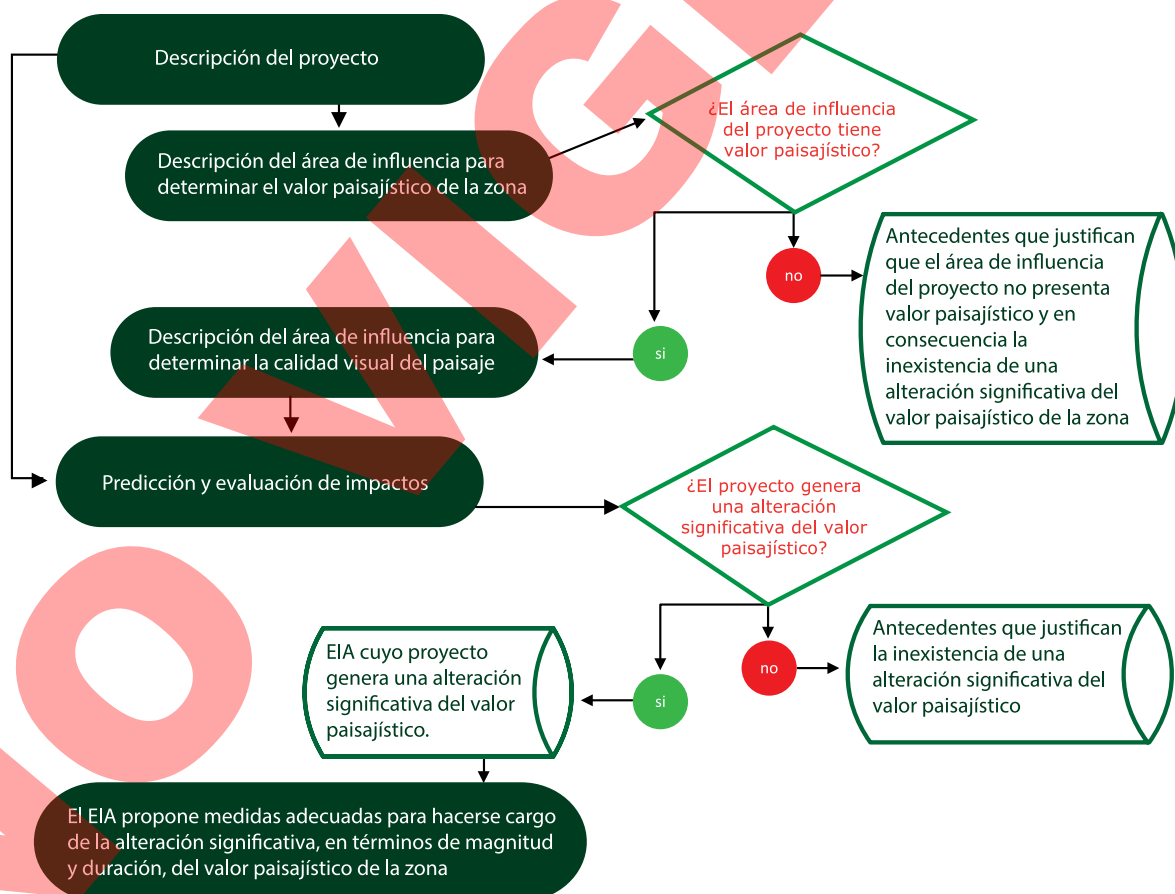


Figura 2. Esquema de la evaluación del valor paisajístico en el SEIA

Fuente: elaboración propia

2.2 Definiciones y enfoques en materia de evaluación de paisaje

A continuación se definen determinados conceptos sobre los cuales se sustenta el método que esta Guía presenta para la evaluación ambiental del paisaje.

2.2.1 Descripción del componente ambiental paisaje

Como se dijo, en el SEIA una zona con valor paisajístico es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa³.

En este contexto, cuando una zona tiene valor paisajístico, el paisaje constituye un componente ambiental para efectos del SEIA.

El paisaje se entiende como la expresión visual en el territorio⁴ del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos na-

turales. 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.

La definición de valor paisajístico, y en consecuencia de paisaje, en la que se sustenta esta Guía es propia al SEIA y no necesariamente coincide o es homóloga a diversas definiciones de paisaje que existen a nivel mundial⁵.

2.2.2 Visibilidad e intervisibilidad del paisaje

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).

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

La cuenca visual, esto es, la porción de terreno visible desde un determinado punto de observación, es el elemento clave para el estudio de las condiciones visuales de un territorio. La visibilidad de un paisaje depende fundamentalmente de sus condiciones topográficas y atmosféricas y de la distancia respecto del punto de observación.

La intervisibilidad corresponde a la suma de las cuencas visuales de una malla de puntos de observación y muestra las zonas visualmente más expuestas de un territorio. La intervisibilidad se entiende como el grado de visibilidad recíproca

³ Artículo 9 del Reglamento del SEIA.

⁴ Territorio: porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, etc. Fuente: Diccionario de la Real Academia Española.

⁵ A modo ilustrativo, se exponen las siguientes 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 Revell, 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 ecológi-

cos, que sería la parte subyacente del paisaje, a diferencia del SEIA donde la evaluación de las funciones ecológicas del territorio se realiza esencialmente en el contexto del literal b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, materia que no forma parte de la evaluación del valor paisajístico.

- Actualmente, 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 sea 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.

entre una serie de puntos de observación y contempla el cálculo del total de las áreas visibles desde cada punto de observación.

En suma, 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.

2.2.3 Atributos del paisaje

Para efectos del SEIA los atributos del paisaje 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.
- **Atributos estéticos:** comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.
- **Atributos estructurales:** comprende la expresión de la diversidad y singularidad de atributos presentes y a la condición natural o antrópica del paisaje.

Cabe tener presente que de acuerdo a la definición de zona con valor paisajístico del SEIA, se deben considerar los atributos naturales, que en esta Guía se denominan atributos biofísicos.

Sobre la base de los conceptos de visibilidad e intervisibilidad se determina el área de influencia específica del componente paisaje, materia que se aborda en la sección 3.2.2 de esta Guía.

Si bien el Reglamento del SEIA no señala expresamente la consideración de los atributos estéticos y estructurales, éstos están comprendidos dentro del concepto de “zona con valor paisajístico”. En efecto, los atributos estéticos de forma, color y textura constituyen elementos propios de la percepción o lenguaje visual. Por su parte, los atributos estructurales entregan información sobre la variedad y singularidad de los atributos biofísicos y estéticos presentes en el paisaje y sobre la condición natural o antrópica del mismo. La consideración de este conjunto de atributos permite determinar la calidad visual del paisaje.

En las Tablas 1, 2 y 3 se identifican los atributos del paisaje para efectos del SEIA. En la primera columna de cada tabla se establece el nombre del atributo, en la segunda se establece la variable que se utiliza para describir cada atributo y en la tercera se señalan los valores o tipos de las variables.

Tabla 1. 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%
	Orientación	Solana
		Umbría

Nombre	Variable	Valores o tipos
Suelo	Rugosidad	Baja (suelo liso)
		Media
		Alta (suelo rugoso)
Agua	Tipo	Humedal
		Estero o arroyo
		Río
		Lago
		Embalse
		Mar
		Otro (especificar)
		Sin vegetación
		Con vegetación
	Ribera	Mucha vegetación
		Ninguno
		Ligero
	Movimiento	Meandro
		Rápido
		Salto de agua
		Sin agua
	Abundancia	Baja
		Media
		Alta
		Sucia o turbia
	Calidad	Limpia o transparente
		Prístina
		Nula (sin vegetación)
Vegetación	Cobertura	Baja < 30%
		Media 30 - 70%
		Alta > 70%
		Ocasional
	Temporalidad	Estacional
		Permanente
		Baja
	Diversidad	Media
		Alta
		Arbóreo
	Estrato	Arbustivo
		Herbáceo
Fauna	Follaje	Perenne
		Caduco
		Mixto
		Nula (sin fauna visible)
	Presencia	Baja
		Media
		Alta
		Baja
Nieve	Diversidad	Media
		Alta
		Nula (sin nieve)
		Baja < 25%
	Cobertura	Media 25 - 70%
		Alta > 70%
	Temporalidad	Permanente
		Estacional

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Atributos estructurales del paisaje

Nombre	Variable	Rango o tipos
Diversidad paisajística	Heterogeneidad	Baja
		Media
		Alta
	Singularidad	Nula (sin atributo singular)
		Baja
		Media
		Alta
Naturalidad	Cualidad antrópica	Nula (natural)
		Baja
		Media
		Alta

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Atributos estéticos del paisaje

Nombre	Variable	Rango o tipo
Forma	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
Color	Diversidad	Baja
		Media
		Alta
	Contraste	Bajo
		Medio
		Alto
Textura	Grano	Fino
		Medio
		Grueso
	Diversidad	Baja
		Media
		Alta

Fuente: elaboración propia

En la sección 3.2.3 de esta Guía se entregan más detalles respecto a las variables que describen los atributos del paisaje.

Cabe dejar en claro 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. Por su parte, la letra f) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 establece la necesidad de evaluar la alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural; es decir, el componente ambiental "patrimonio cultural" se evalúa exhaustivamente en el marco de esta disposición legal. En síntesis, el atributo cultural, visto tanto como atractivo turístico cultural o patrimonial y como patrimonio cultural por sí mismo, se encuentra ampliamente considerado en el SEIA, materia que está fuera del alcance de esta Guía.

2.2.4 Carácter del paisaje

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, los cuales lo hacen único y lo diferencian de otros paisajes. La identificación del carácter del paisaje, principalmente para la determinación del valor paisajístico de una zona, permite sistematizar

aquellos componentes claves en la valoración de los atributos del paisaje. El carácter del paisaje se determina en base a las macrozonas y subzonas donde se emplaza el proyecto, materia que se aborda en la sección 3.1 de esta Guía.

Cabe tener presente que el carácter del paisaje es un concepto desarrollado a nivel mundial y presenta diversas definiciones⁶.

2.2.5 Calidad visual del paisaje

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 biofísicos, estéticos y estructurales.

Cabe tener presente que a nivel mundial existen diversas definiciones sobre calidad del paisaje⁷.

2.2.6 Niveles jerárquicos del paisaje

Se distinguen distintos niveles jerárquicos del paisaje según las diversas escalas de representación cartográfica del paisaje, 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 visualización 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 visualización 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,

⁷ 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:

- 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.
- Valor cultural e histórico, entendido como el mérito debido al testimonio de elementos de épocas pasadas, de carácter singular o de interés patrimonial.
- Valor perceptual, estético o visual, que comprende la valoración subjetiva inspirada por las características perceptuales del medio.

⁶ Existen diversas definiciones de carácter del paisaje, por ejemplo, el carácter del paisaje 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).

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

- **Unidades de Paisaje:** corresponde al cuarto nivel jerárquico. Son las unidades reconocibles al interior de zonas homogéneas, que de manera interconectada conforman los mosaicos, pudiendo clasificarse a su vez en parches, conectores o matrices, según su dominancia, forma y función. Su escala de visualización 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 visualización 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.

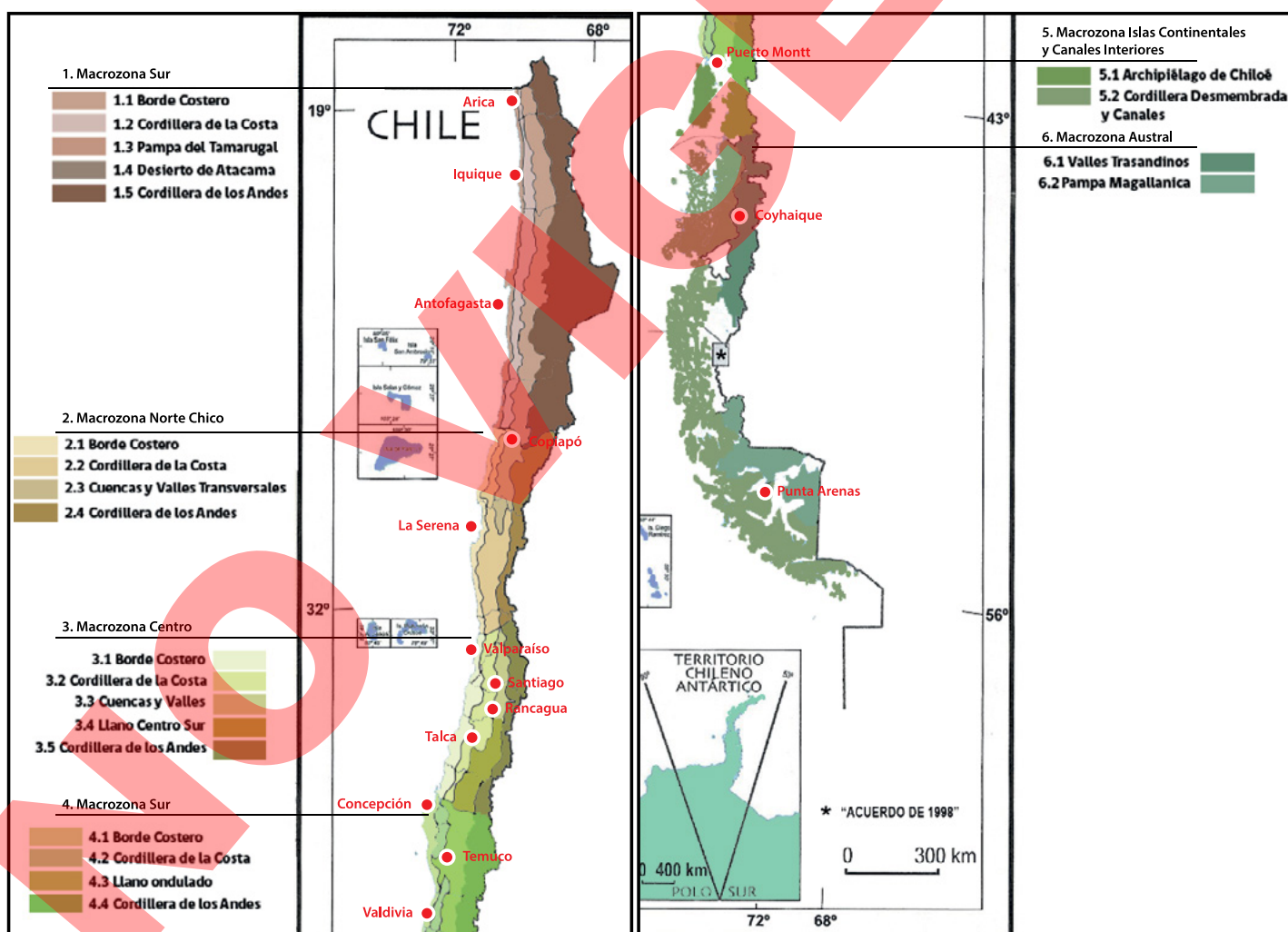


Figura 3. Macrozonas y subzonas de paisaje en Chile

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

2.3 Pasos metodológicos de la evaluación del paisaje en el SEIA

De acuerdo al marco conceptual expuesto, la presente Guía desarrolla un método para la evaluación del componente paisaje en el SEIA, compuesto por las siguientes etapas:

- a. Descripción del área de influencia para determinar el valor paisajístico de la zona.
- b. Descripción del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje.
- c. Predicción y evaluación de impactos en el paisaje.

a. Descripción del área de influencia para determinar el valor paisajístico de la zona

Todo titular de proyecto que somete un proyecto al SEIA debe desarrollar una descripción del área de influencia para establecer si la zona en la cual se emplazará su proyecto posee o no valor paisajístico.

La determinación del valor paisajístico se realiza mediante la caracterización del paisaje a partir del reconocimiento de su carácter y la descripción de sus atributos biofísicos visuales.



Figura 4. Descripción del área de influencia para determinar el valor paisajístico

Fuente: elaboración propia

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

Cabe tener presente que cuando un proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias a que refiere el artículo 11 de la Ley N° 19.300, se origina la necesidad de presentar al SEIA un EIA. De acuerdo a lo establecido en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA en la línea de base del EIA deben describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentran

en el área de influencia del proyecto o actividad y que dan origen a la necesidad de presentar un EIA, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que refiere el artículo 11 de la Ley N° 19.300. En dicho contexto y en el caso de un EIA cuyos efectos, características o circunstancias, que dieron origen a la necesidad de presentar un EIA, no sean de aquellos establecidos en el literal e) del mencionado artículo, y cuya área de influencia no presente valor paisajístico, los antecedentes que se adjunten a la línea de base del componente paisaje deben ser adecuados y suficientes para demostrar que el área de influencia no presenta valor paisajístico.

b. Descripción del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje

Si la zona en la que se emplaza el proyecto presenta valor paisajístico, se requiere una descripción del área de influencia tal que se determine la calidad visual del paisaje.



Figura 5. Descripción del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje

Fuente: elaboración propia

c. Predicción y evaluación de los impactos en el paisaje

A continuación se debe identificar si las partes, obras o acciones del proyecto generan impactos en el valor paisajístico, etapa que se denomina predicción de impactos y que en esta Guía se presenta como simulación y visualización de impactos.

Luego se debe evaluar si el proyecto genera o presenta una alteración significativa del valor paisajístico de la zona, etapa que se denomina evaluación de impactos.



Figura 6. Predicción y evaluación de impactos en el valor paisajístico

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 dicho 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

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1

Descripción del área de influencia para determinar el valor paisajístico de la zona

La descripción del área de influencia tiene por objetivo determinar si dicha área presenta valor paisajístico.

El valor paisajístico de una zona está estrechamente vinculado al carácter del paisaje, siendo fundamental determinarlo en consideración a la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto y la caracterización de sus atributos biofísicos (ver Tabla 1 y Figura 4 de esta Guía).

3.1.1 Identificación de la macrozona y subzona de paisaje donde se localiza el proyecto

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

Además es necesario complementar el conocimiento de la macrozona en cuestión con información cartográfica y bibliográfica. En el Anexo 2 de esta Guía, Referencias bibliográficas relacionadas a estudios de paisaje según macrozonas de Chile, se señalan

para cada macrozona publicaciones y documentos relacionados con el paisaje, pudiendo agregarse otros títulos, soportes y fuentes de información.

A partir de la información de macrozonas contenida en esta Guía, complementada con información cartográfica o 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 4 siguiente se identifican 3 supuestos para las Macrozonas Norte Grande e Islas y Canales.

Tabla 4. Supuestos de las Macrozonas Norte Grande e Islas y Canales

Macrozona Norte Grande	Macrozona Islas y Canales
Supuesto 1: 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.	Supuesto 1: 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.
Supuesto 2: Las condiciones climáticas son generalmente estables. El factor de cambio o transformación del paisaje por estacionalidad es mínimo.	Supuesto 2: 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.
Supuesto 3: Los atributos de origen biótico (vegetación, fauna) se concentran en unidades de paisaje y áreas singulares de paisaje, generando situaciones de alto contraste en términos visuales y formales respecto a su entorno homogéneo.	Supuesto 3: 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.

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

En la Tabla 4 se muestran diferencias sustanciales -y algunas convergencias- en las macrozonas descritas, las cuales corresponden a la dominancia que adquieren determinados atributos 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 3 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 7 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 circunscribe. 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.

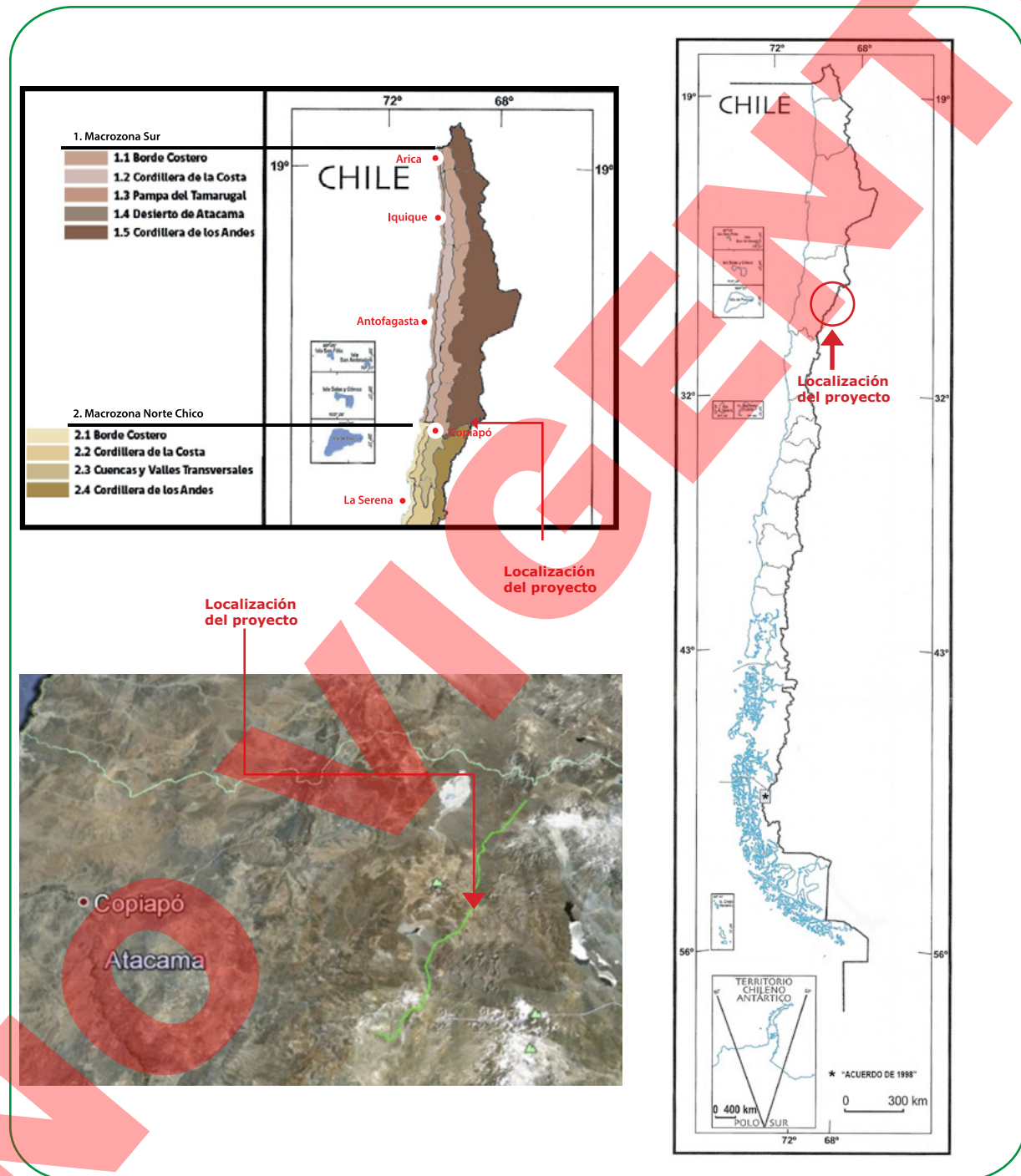


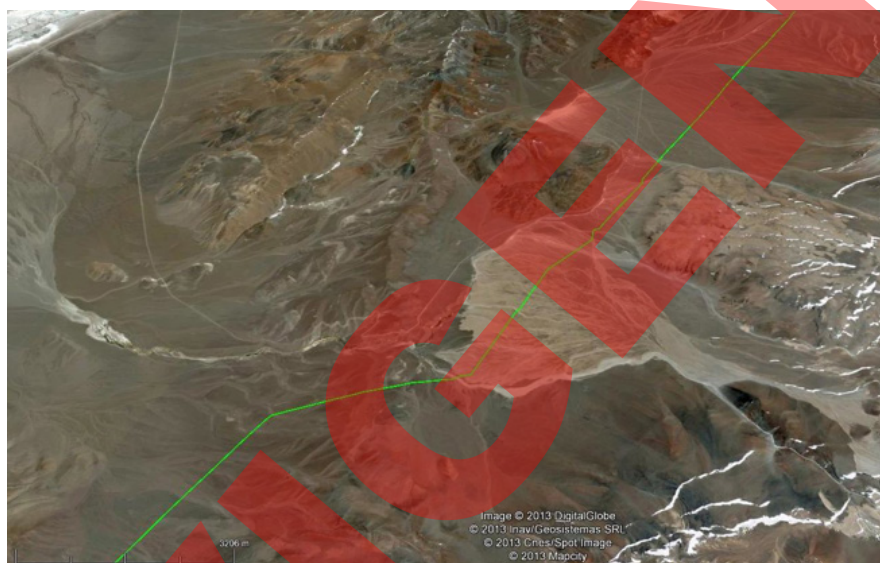
Figura 7. Representación del emplazamiento de un proyecto en una macrozona de paisaje
Fuente: Modificado de Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011)

3.1.2 Demarcación del emplazamiento del proyecto

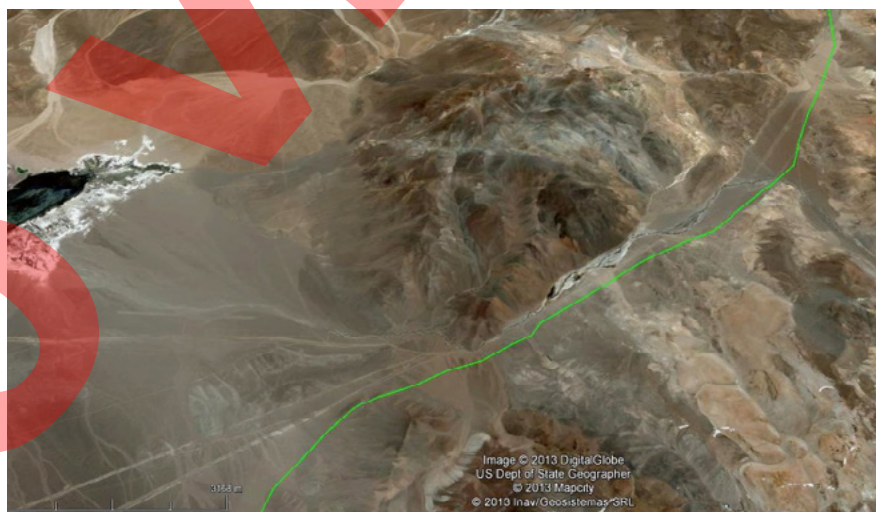
Sobre una imagen satelital, ortofoto o fotografía aérea, de un rango de escala entre 1:10.000 a 1:5.000, se demarca el o los emplazamientos del proyecto, trazando el polígono que envuelve cada emplazamiento. Se recomienda señalar la ubicación específica de las partes y obras del proyecto al interior 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 8 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.



Acueducto sector norte



Acueducto sector centro

Figura 8. Representación del emplazamiento de un proyecto a escala de zona homogénea

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

3.1.3 Descripción de los atributos biofísicos del paisaje

Para efectos de la descripción de los atributos biofísicos del área de influencia, al decidir sobre la amplitud de ésta, se debe considerar el sitio de emplazamiento del proyecto y su entorno paisajístico más amplio, dentro del cual el proyecto propuesto puede llegar a afectar el paisaje. El área de influencia debe extenderse a todo el territorio desde donde podría visualizarse el proyecto.

Se deben describir los principales atributos biofísicos del paisaje. Estos pueden identificarse y caracterizarse mediante el análisis de imágenes satelitales, fotos aéreas, fotografías panorámicas, bibliografía y otras fuentes.

Si bien se trata de un trabajo realizado principalmente en gabinete, se requiere información actualizada y precisa de la zona donde el proyecto

se localiza, la cual puede ser complementada con consulta a expertos y campaña de terreno, principalmente para la toma de fotografías.

Respecto a la información fotográfica, deben privilegiarse las vistas hacia el sector donde se emplazarán las partes y obras del proyecto, tomadas desde distintos puntos de observación. Es importante identificar en cada foto la fecha en que fue tomada e indicar qué parte u obra del proyecto se ubicaría en dicha vista.

A modo de ejemplo, la Figura 9 ilustra mediante un registro fotográfico los atributos del paisaje del sector de emplazamiento de un proyecto.



Zona desprovista de vegetación, sector acueducto



Humedal vega altiplánica, sector acueducto



Tundra andina del sector acueducto



Humedal desprovisto de vegetación, sector acueducto



Humedal pajonal altiplánico, sector acueducto



Pajonal altiplánico, sector acueducto

Figura 9. Registro fotográfico de atributos del paisaje en sector de emplazamiento de un proyecto

Fuente: Imágenes contenidas en el expediente de un proyecto presentado al SEIA. Disponible en http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=5854754&idExpediente=5854754&modo=ficha

Luego se procede a describir los atributos biofísicos de la zona de emplazamiento del proyecto de acuerdo a las variables indicadas en la Tabla 1.

3.1.4 Identificación del valor paisajístico de la zona

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 5 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 5. Determinación de valor paisajístico según atributos biofísicos

Tipo de atributo	Característica que otorga 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 ripariana 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 caducto o mixto.
Fauna	Presencia alta o media.
	Diversidad alta o media.
Nieve	Cobertura alta o media.
	Temporalidad permanente.

Fuente: elaboración propia

La Tabla 6, Calidad visual del paisaje según atributos biofísicos, entrega criterios para valorar estos atributos. En esta tabla se consideran criterios según las macrozonas del país respecto del agua, vegetación y nieve.

Al final de este proceso 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.

En el caso que el proyecto se emplace en una zona con valor paisajístico, se procede a realizar una descripción del área de influencia para determinar la calidad visual del paisaje.

La determinación de la calidad visual del paisaje se realiza a partir de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales. Esta tarea comprende el desarrollo de actividades en gabinete y terreno (ver Figura 5).

Las tareas de gabinete consisten en la revisión y profundización de los antecedentes recopilados en la fase anterior relativa a la determinación del valor paisajístico de la zona. Luego se realiza la delimitación específica del área de influencia mediante el análisis de visibilidad e intervisibilidad. Se identifican los potenciales puntos de observación a partir de los cuales se determinan las cuencas

visuales. Los puntos de observación deben ser confirmados en terreno. Posteriormente se realiza el análisis de intervisibilidad obteniendo el total de zonas visibles desde cada punto de observación. Finalmente se identifican las unidades de paisaje comprendidas en las cuencas visuales. El levantamiento de información sobre los atributos comprendidos en las cuencas visuales contempla actividades en terreno. Las tareas de gabinete posteriores a las actividades en terreno están orientadas a consolidar el análisis de visibilidad e intervisibilidad y la evaluación de la calidad visual del paisaje.

3.2.1 Profundización de la caracterización básica del paisaje

La profundización de la caracterización básica del paisaje considera la revisión de literatura vinculada a la macrozona, subzona y zonas homogéneas en la cual se inserta el proyecto y sus correspon-

dientes escalas cartográficas (ver sección 2.2.6), lo que permite singularizar información sobre los atributos biofísicos del paisaje.

3.2.2 Delimitación específica del área de influencia

Como se dijo, al decidir sobre la amplitud del área de influencia, se debe abordar el sitio de emplazamiento del proyecto y su entorno paisajístico más amplio, dentro del cual el proyecto propuesto puede llegar a afectar el paisaje. Esta área debe extenderse a todo el territorio desde donde podría visualizarse el proyecto (ver sección 3.1.3) y se delimita sobre una base cartográfica en el rango de escalas entre 1:5.000 y 1:50.000, donde sea posible identificar las zonas homogéneas de paisaje.

Es importante tener presente que, en la delimitación específica del área de influencia, la escala de la cartografía que permite representar la demarcación de los puntos de observación, las cuencas visuales y las unidades de paisaje, corresponde al rango de escalas entre 1:5.000 y 1:20.000.

a. Determinación de los puntos de observación

Los puntos de observación se establecen de acuerdo a los puntos que se encuentran en sectores de mayor acceso para un observador habitual, desde donde es posible una visión panorámica del paisaje. Se debe realizar un recorrido completo del área y seleccionar los puntos de observación, justificando su ubicación.

Se recomienda considerar los siguientes puntos de observación:

- Puntos correspondientes a vistas desde los principales ejes viarios y ferroviarios, teniendo en cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte como dato indicador de la frecuencia de observadores.

- Puntos correspondientes a vistas desde miradores panorámicos ubicados en caminos y senderos.
- Puntos ubicados en áreas urbanas donde existe un alto potencial de observación.
- En el caso de proyectos que se emplacen en el borde costero o en el mar, puntos correspondientes a vistas desde el mar, teniendo en

cuenta la intensidad media diaria del flujo de transporte náutico como dato indicador de la frecuencia de observadores.

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.

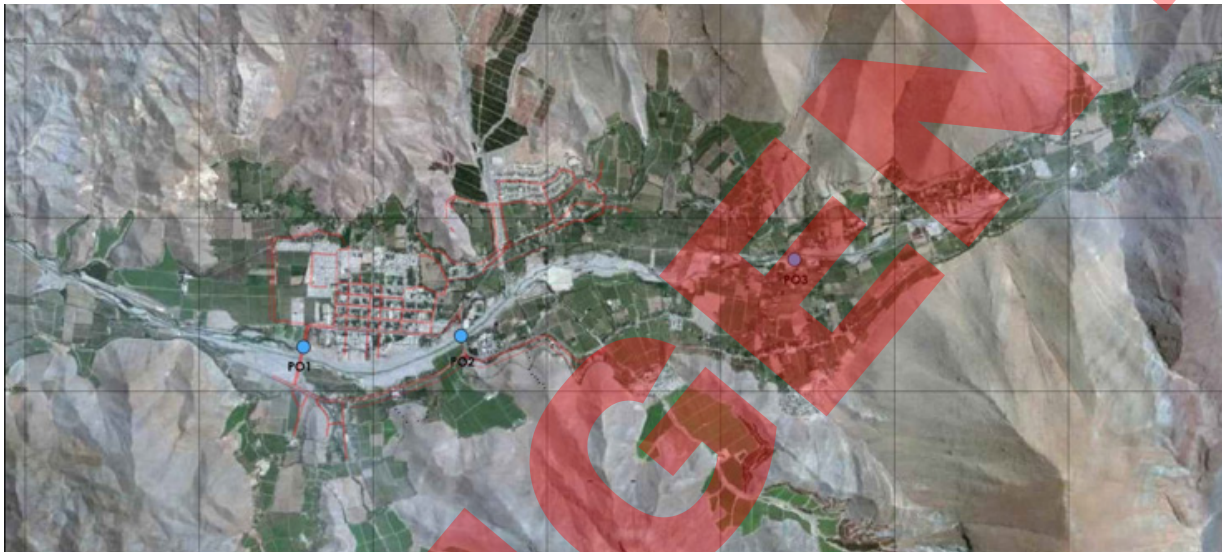


Figura 10. Ubicación de los puntos de observación en el área de influencia

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

En la Figura 10 se ilustra en una cartografía la localidad de Vicuña ubicada en el Valle del Elqui. Esta Figura muestra los 3 puntos de observación establecidos, el primero en el sector bajo del Valle, el segundo en el sector intermedio y el tercero en el sector superior del Valle. La distancia entre los 2 primeros es más próxima debido a la heterogeneidad de los atributos del paisaje. En cambio el entorno del tercer punto presenta mayor homogeneidad.

b. Delimitación de las cuencas visuales

La cuenca visual es la zona que es vista desde un punto de observación. Dicho de otra manera, la cuenca visual es el entorno visual de un punto.

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 Sistemas de Información Geográficos (SIG).

Para obtener la cuenca visual de un punto de observación mediante SIG se debe tener un SIG con 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.

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

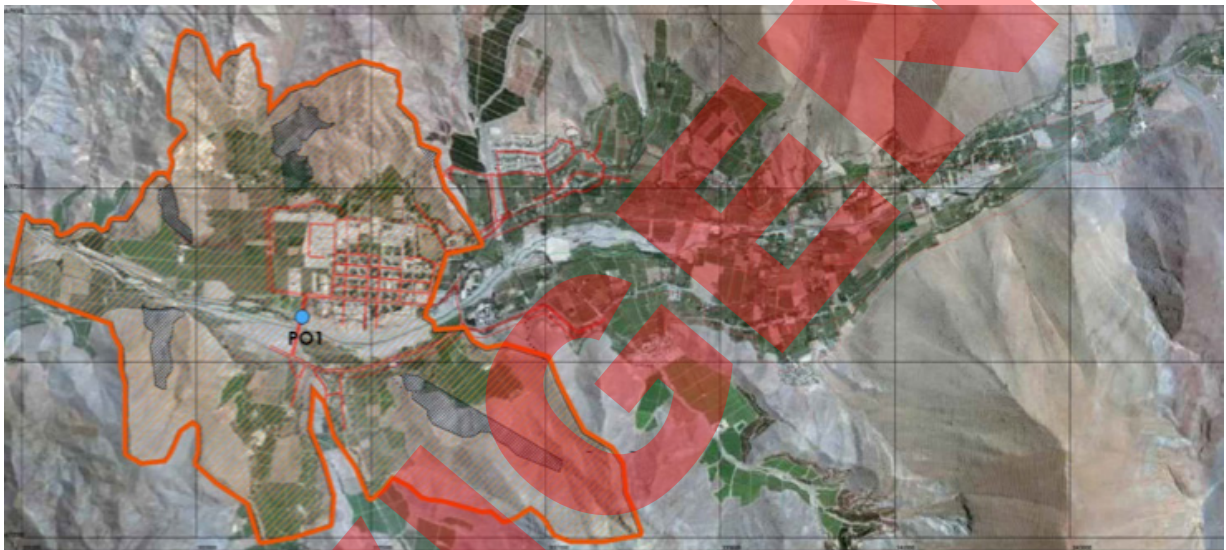


Figura 11. Polígono de la cuenca visual desde un punto de observación

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

En la Figura 11, en una cartografía de la localidad de Vicuña, se ilustra el polígono de la cuenca visual desde el punto de observación 1 (PO1). La delimitación de la cuenca está fuertemente condicionada por el relieve, coincidiendo su límite en gran medida con la línea de altas cumbres del cordón montañoso.

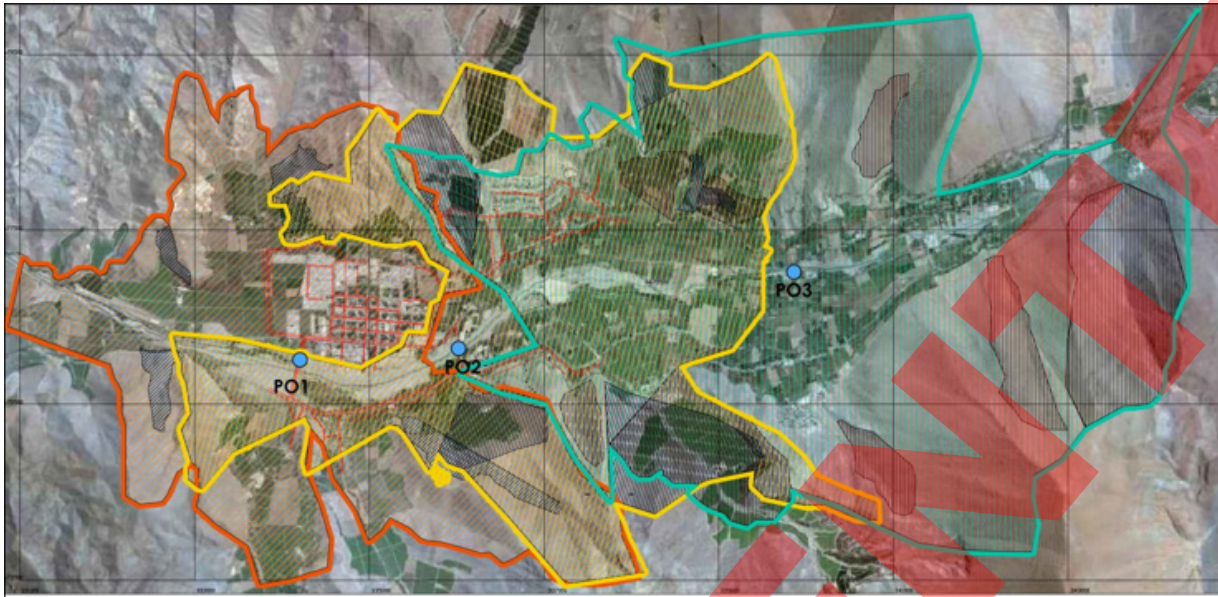


Figura 12. Polígono de las cuencas visuales desde varios puntos de observación

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

En la Figura 12, en una cartografía de la localidad de Vicuña, se ilustran las cuencas visuales superpuestas de los 3 puntos de observación (PO1, PO2 y PO3).

Tevlar (1996) señala que las características principales de una cuenta 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,
 - 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 12, 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 por 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.

c. Análisis de intervisibilidad

Como se dijo, la intervisibilidad se puede considerar como la suma de las cuencas visuales de una malla de puntos de observación. La intervisibilidad se entiende como el grado de visibilidad recíproca entre una serie de puntos de observación y con-

templa el cálculo del total de las zonas visibles desde cada punto de observación. La intervisibilidad complementa el análisis de visibilidad.

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

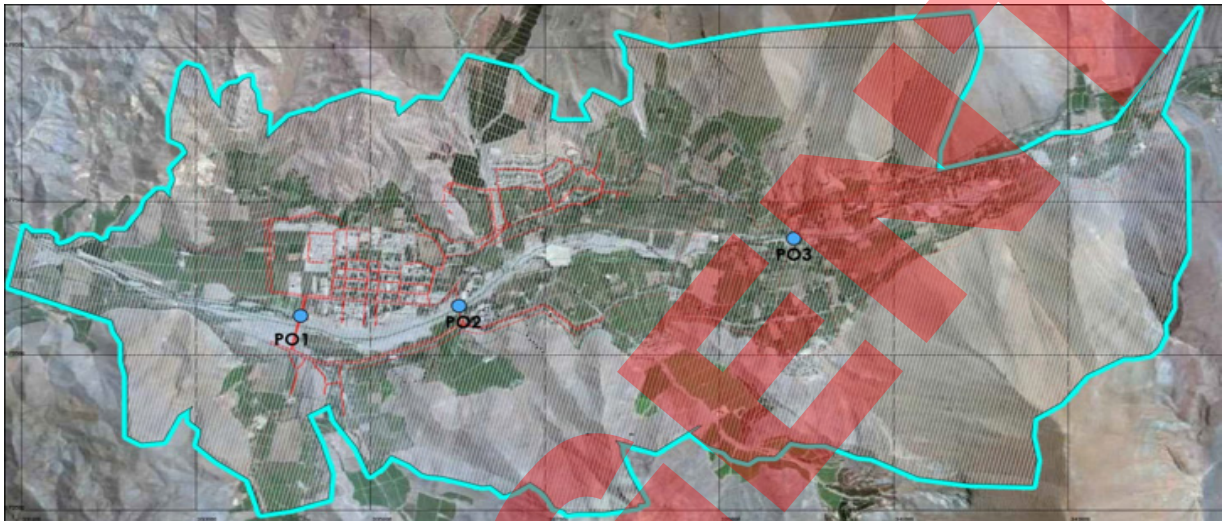


Figura 13. Área de influencia que integra las cuencas visuales de todos los puntos de observación

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

En la Figura 13, en una cartografía de la localidad de Vicuña, se ilustra el área de influencia definida por el polígono que integra las cuencas visuales de los 3 puntos de observación (PO1, PO2 y PO3).

d. Identificación de las unidades de paisaje

La identificación y delimitación cartográfica de las unidades de paisaje en el área de influencia se refiere al reconocimiento de porciones del

territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales.

La homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos.

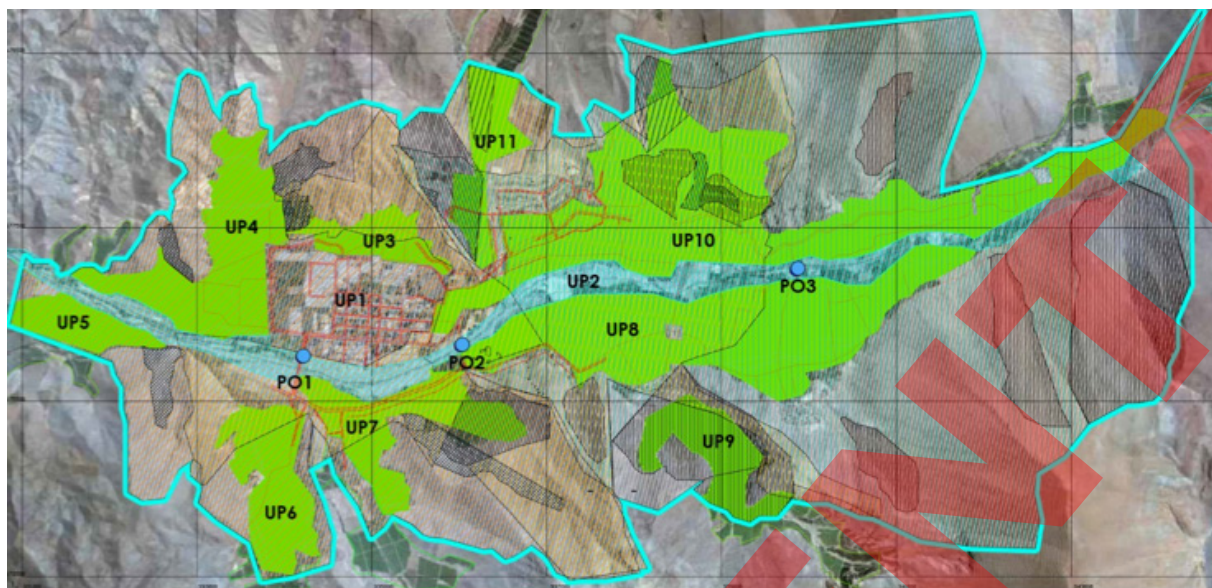


Figura 14. Unidades de paisaje en el área de influencia

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

En la Figura 14, en una cartografía de la localidad de Vicuña, se ilustran las diversas unidades de paisaje que se encuentran contenidas en el área de influencia.

3.2.3 Determinación de la calidad visual del paisaje

a. Caracterización de los atributos visuales

Una vez identificadas y delimitadas las unidades de paisaje se procede a profundizar en la caracterización de sus atributos biofísicos y describir sus atributos estéticos y estructurales. Para el levantamiento de información se requieren actividades en terreno.

Para la caracterización de los atributos visuales se utilizan las Tablas 1, 2, y 3 relativas a los atributos biofísicos, estructurales y estéticos, en la sección 2.2.3 de la presente Guía. Estas tablas se complementan con la descripción de las variables de dichos atributos, que se presenta a continuación.

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.

Atributos estructurales

- Diversidad Paisajística: percepción visual de la variedad de atributos en el paisaje en relación a su heterogeneidad y singularidad.
 - Heterogeneidad: describe la cantidad de atributos distintos que pueden identificarse en el paisaje.
 - Singularidad: característica o cualidad que hace a un paisaje distinto y exclusivo de otro. Existencia de atributos únicos o no habituales en el paisaje.
- Naturalidad: percepción visual de la condición natural del paisaje.
 - Calidad antrópica: describe la presencia humana en el paisaje, ya sea en la actualidad o en el pasado.

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.

b. Evaluación de la calidad visual del paisaje

La evaluación de la calidad del paisaje se realiza sobre la base de la ponderación de los atributos visuales que contribuyen con su carácter y que lo hacen único y representativo.

En la evaluación de la calidad visual del paisaje se debe contemplar la macrozona de paisaje donde se emplaza el proyecto y sus respectivos supuestos

de base (ver sección 3.1 de esta Guía). Ello con el objetivo que la evaluación de la calidad visual del paisaje sea pertinente con el carácter del mismo.

Las Tablas 6, 7 y 8 ilustran la calidad visual del paisaje de acuerdo a los valores que toman las variables de los atributos biofísicos, estructurales y estéticos del paisaje. En el caso de los atributos biofísicos agua, vegetación y nieve, la respectiva tabla distingue una valoración según las macrozonas del país que se trate.

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.

Tabla 6. Calidad visual del paisaje según atributos biofísicos

Atributo	Zona	Calidad visual			
		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 baja.	Rugosidad media.	
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.	

Tabla 6. Calidad visual del paisaje según atributos biofísicos

Atributo	Zona	Calidad visual			
		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.	
	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

Tabla 7. Calidad visual del paisaje según atributos estructurales

Atributo	Calidad visual			
	Destacada	Alta	Media	Baja
Diversidad paisajística	Heterogeneidad alta y singularidad alta.	Heterogeneidad alta y singularidad media.	Heterogeneidad media y singularidad media; Heterogeneidad baja y singularidad media.	Heterogeneidad baja y singularidad nula.
Naturalidad	Cualidad antrópica nula.	Cualidad antrópica baja.	Cualidad antrópica media.	Cualidad antrópica alta.

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Calidad visual del paisaje según atributos estéticos

Atributo	Calidad visual			
	Destacada	Alta	Media	Baja
Forma	Diversidad alta.	Diversidad media.		Diversidad baja.
Color	Diversidad alta y contraste alto.	Diversidad alta y contraste medio.	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.		Grano medio y diversidad alta; Grano fino y diversidad media.	Grano fino y diversidad baja.

Fuente: elaboración propia

Para la determinación de la calidad visual del paisaje se deben valorar los atributos del paisaje y se puede usar como referencia las tablas de calidad visual precedentes.

En cualquier caso es necesario evaluar la calidad visual del paisaje considerando 4 categorías de calidad visual, las cuales se detallan a continuación.

c. Categorías de calidad visual

- 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.

3.2.4 Formatos del material de apoyo

a. Coberturas y cartografía

Los SIG permiten manejar las diversas variables y atributos involucrados en los estudios de paisaje. En primera instancia la cartografía se utiliza para posicionar los puntos de observación, trazar las proyecciones que delimitan las cuencas visuales, determinar el área de influencia y finalmente referenciar las unidades de paisaje. Las coberturas permiten integrar las diversas capas de información, tanto a nivel de visibilidad como luego a nivel de calidad. La construcción rigurosa de las bases de datos que determinan las coberturas es un paso clave.

Respecto a las preferencias de software, si bien se recomienda utilizar un SIG de tipo raster (tipo ESRI), para llevar a cabo este tipo de análisis ello no resulta imprescindible. Es posible también realizar las cartografías y coberturas en un sistema de tipo vectorial (tipo CAD).

La escala de visualización de las cartografías varía según la magnitud del proyecto y el objetivo para el cual se utilice, pasando de la escala 1:50.000, progresivamente a escalas en torno a 1:10.000. No obstante, para efectos prácticos es necesario que su visualización pueda estar contenida en tamaños de hoja tipo carta o doble carta.

b. Fotos aéreas y ortofotos

Las fotos aéreas y ortofotos se utilizan para identificar visualmente las características formales y espaciales de los diversos atributos del paisaje. La perspectiva aérea permite complementar la información presentada a nivel de plano de emplazamiento, dotando de datos más sensibles respecto a los atributos estéticos de forma, textura y color.

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.

c. Muestras fotográficas

Las fotografías tomadas en el campo o terreno son fundamentales. Para las muestras fotográficas debe considerarse la georreferenciación de cada toma realizada, la identificación de la fecha y hora de la toma y el registro del campo visual fotografiado. Este procedimiento le otorga validez y seriedad a este tipo de información.

El uso dado a las imágenes es de dos tipos. En primer lugar, las fotografías permiten complementar la fase de caracterización y diagnóstico,

exponiendo de manera didáctica los atributos del paisaje. En segundo lugar, las fotografías constituyen soportes sobre los cuales se realiza la evaluación de los efectos del proyecto en la alteración del valor paisajístico. También mediante muestras fotográficas se realizan simulaciones relativas a la visualización de la implementación de medidas de mitigación y restauración. En tal sentido, la técnica a utilizar será el fotomontaje, incorporando en ella los valores reales 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 de 35 o 50 mm, sin perjuicio de 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 en un plano horizontal. Al registrar el paisaje el fotógrafo se debe ubicar en la visión 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, realizándose las fotografías en condiciones medias de claridad del aire. 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 de utilizar 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. Respecto a la calidad de las imágenes digitales, de preferencia éstas deben tener 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.

3.2.5 Estudio de preferencias paisajísticas

En proyectos de gran impacto, ya sea por la superficie que comprenden o la magnitud de sus partes, obras o acciones, se recomienda realizar el estudio de preferencias paisajísticas, que es un instrumento para evaluar la calidad visual del

paisaje en base a la apreciación social. En el Anexo 5 de esta Guía, Estudio de preferencias paisajísticas para evaluar la calidad visual del paisaje, se entregan mayores detalles sobre este estudio.

4

PREDICCIÓN DE IMPACTOS

4.1 Simulación y visualización de impactos

La simulación y visualización de impactos están orientadas a determinar los impactos del proyecto, es decir, si sus partes y obras afectan el valor paisajístico de la zona.

Esta actividad comprende la elaboración de material gráfico y multimedia utilizando técnicas tales como fotomontaje o infografía 2D, infografía 3D, animaciones y realidad virtual, material que permite identificar los potenciales impactos de un proyecto sobre el paisaje.

Al momento de ilustrar la relación de un proyecto con el paisaje circundante, 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 emplazarán en el 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 de los elementos 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 el análisis de visibilidad (ver sección 3.2.2). 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 en el paisaje utilizados de manera más frecuente. Cada uno de los métodos descritos tiene sus ventajas. Para seleccionar el más adecuado deben tomarse en cuenta la escala de tiempo y la complejidad o naturaleza del proyecto y paisaje que se trate.

4.1.1 Técnicas de representación 2D

La infografía bidimensional o fotomontaje está basada en el manejo de fotografías mediante un computador. El tratamiento fotográfico considera la superposición de imágenes del proyecto sobre una imagen que contiene la vista del paisaje.

El fotomontaje consiste en la superposición de una imagen sobre una fotografía con el fin de crear una representación realista de los potenciales cambios generados por las partes y obras de un proyecto sobre dicha vista. El resultado debe lograr alta nitidez y realismo, mediante el retoque de la fotografía para integrar la parte original de la simulada.

Si bien tradicionalmente las representaciones se creaban en forma manual, en la actualidad la mayoría se generan en formato digital.

El fotomontaje constituye una herramienta de gran utilidad para comparar las situaciones “con y sin proyecto” a la hora de estimar los impactos del proyecto en el paisaje.



Figura 15. Fotomontajes con y sin proyecto de edificación
Fuente: Castelli y Spallasso (2007)

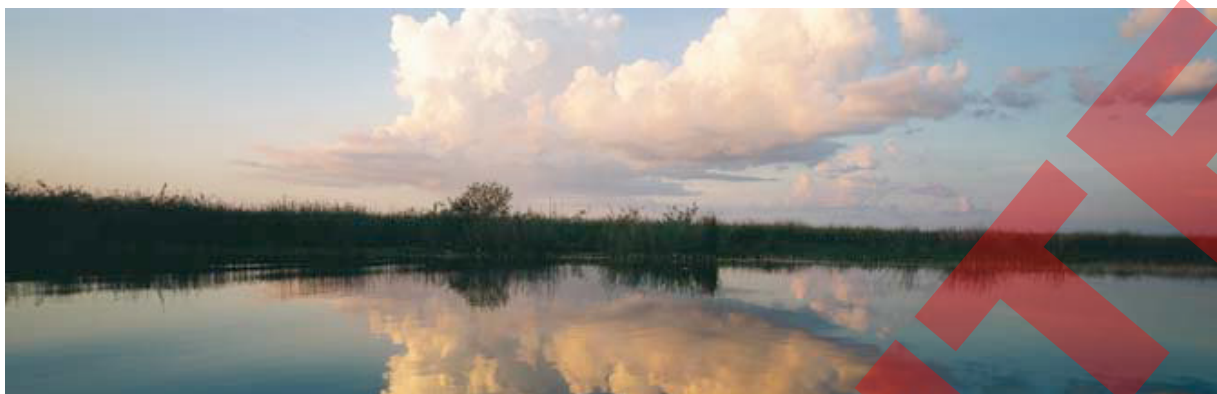


Figura 16. Fotomontajes con y sin proyectos torre alta tensión y central hidroeléctrica
Fuente: Castelli y Spallasso (2007)

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 de la 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, tales como la altura de un edificio, una determinada forma del terreno (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. Para cualquier proyecto se requerirán las dimensiones básicas de las partes y obras, así como también la información sobre los colores, acabados y elementos del diseño.

Por lo general, los detalles técnicos precisos 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 interpretación real 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 3.2.4 de la presente 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 la simulación sobre el paisaje de proyectos complejos, lo que permite 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 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 que pueda entregar el titular del proyecto en extensiones de 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 luego 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.

4.1.3 Realidad virtual

La realidad virtual (RV) 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 desee para examinar las vistas hacia cualquier dirección.

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.

El modelo de RV 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 exigencias de la zona en la cual se inserta. Este grado de flexibilidad constituye una herramienta importante para predecir impactos y elaborar medidas de mitigación.

La forma de crear un modelo de RV es muy similar a los pasos descritos para la elaboración de modelos 3D anteriormente descritos. La principal diferencia entre la animación en 3D y la RV 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 RV 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.

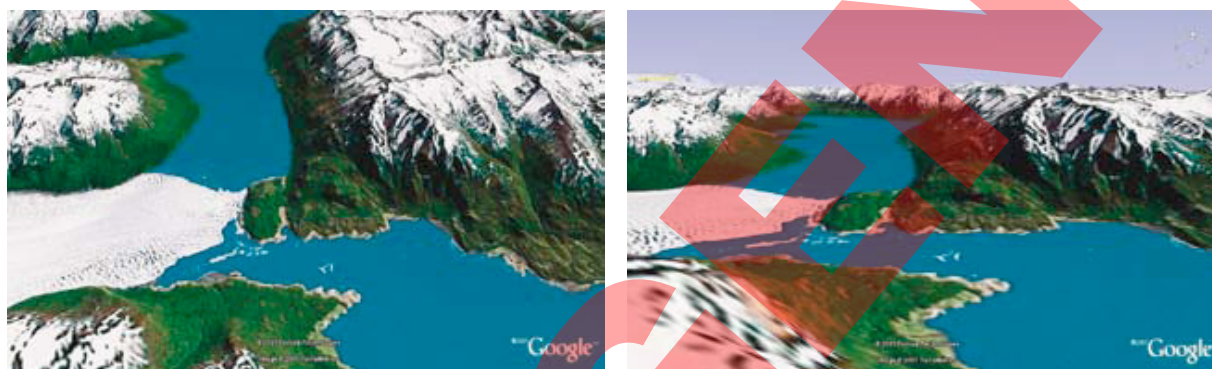


Figura 17. Representación del paisaje usando computador
Fuente: Castelli y Spallasso (2007)

4.2 Tipo de impactos sobre el paisaje

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.
- Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.

Esta clasificación está en concordancia con el artículo 9 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 9 se identifican y describen los tipos de impactos que un proyecto puede generar en el valor paisajístico considerando 3 impactos asociables a la obstrucción de la visibilidad y 3 impactos asociables a la alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.

Tabla 9. 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.	Este impacto se refiere a la presencia de una determinada parte u obra del proyecto que obstruye total o parcialmente una vista del paisaje, lo que implica la pérdida de la capacidad de acceder visualmente a los atributos del paisaje. Este impacto puede presentarse debido al oscurecimiento de vistas, dificultad para la clara percepción, incongruencia de la escena, confusión de la escena o reducción de la luz. 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. 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.
	Intrusión visual.	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. 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. 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.

Tabla 9. Descripción de impactos de un proyecto en el valor paisajístico

Categoría del impacto	Tipo de impacto	Descripción
Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico.	Incompatibilidad visual.	Este impacto se refiere al grado de integración visual de las partes y obras del proyecto en el paisaje. 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.
	Artificialidad.	Este impacto se refiere al grado de alteración visual ocasionada por las partes y obras del proyecto en el conjunto de atributos del paisaje, producto de la disminución de su naturalidad. El impacto es de menor magnitud cuando no hay una pérdida de naturalidad relevante, o ésta no se percibe visualmente. En cambio, es de mayor magnitud, cuando la alteración de la naturalidad es visualmente importante respecto de la naturalidad preexistente.
	Pérdida de atributos biofísicos.	Este impacto se refiere a la modificación sustancial o desaparición de un atributo biofísico del paisaje, generada por un determinado proyecto o actividad. El impacto es de menor magnitud cuando la actuación implica una modificación temporal o pérdida parcial de un determinado atributo biofísico (relieve, agua, vegetación, fauna y/o nieve). 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.
	Modificación de atributos estéticos.	Este impacto se refiere a la alteración cromática, de reflejos, formas y/o líneas del paisaje, generadas por las partes y obras de un proyecto. El impacto es de menor magnitud cuando las alteraciones son sutiles, sin fuertes contrastes con el colorido existente, no introducen reflejos de luz artificial o natural, o no 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.

Fuente: elaboración propia

A modo de ejemplo se identifican a continuación los impactos más comunes en 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;
- Letra n): cultivo de recursos hidrobiológicos, en el caso particular de cultivo de peces en el mar;

- Letra i): proyectos de desarrollo minero, en el caso particular de extracción de mineral a rajo abierto;
- Letra c): centrales generadores de energía mayores a 3 MW, en el caso particular de centrales hidroeléctricas de embalse.

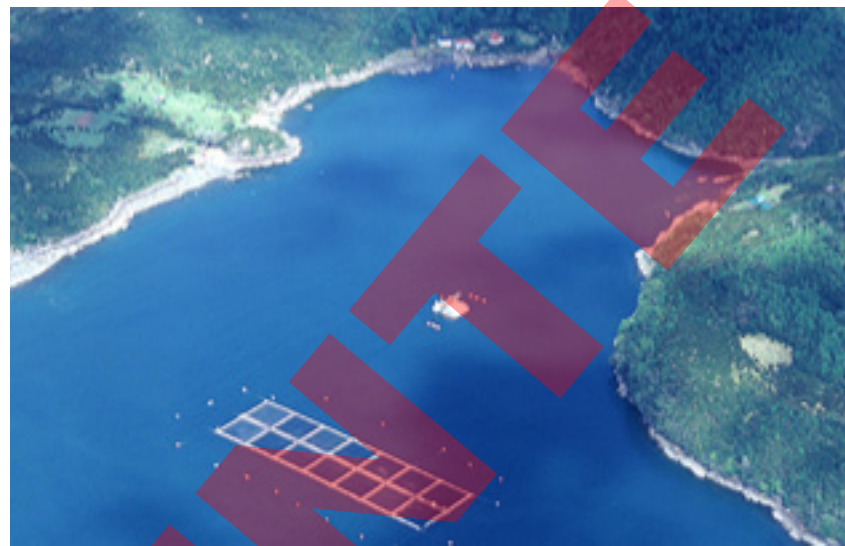


Fuente: Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011)

Tabla10. Impactos en el paisaje de líneas de transmisión eléctrica

Tipo de impacto	Descripción
Bloqueo de vistas	La aparición en el paisaje de las partes y obras del proyecto (torres y tendido eléctrico) no obstruyen notoriamente las vistas hacia el paisaje.
Intrusión visual	La intrusión de las torres y el tendido eléctrico en el paisaje disminuye la visual a los atributos del paisaje. Debido a que las partes y obras tienen una distribución espacial dispersa (no concentrada), éstas 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 la aparición de las formas lineales que pueden ser discordantes con el paisaje preexistente.
Artificialidad	La aparición en el paisaje de las partes y obras del proyecto genera alteración de la naturalidad del paisaje, siendo mayor en los paisajes rurales o con escasa cualidad antrópica.
Pérdida de atributos biofísicos	Debido a que la superficie de intervención es puntual a la instalación de las torres y sus caminos de accesos, es poco probable que se pierdan atributos biofísicos del paisaje.
Modificación de atributos estéticos	Se producen alteraciones cromáticas al introducir nuevos colores (blancos, grises y rojos) en la escena. Además se producen alteraciones en los reflejos de luz de la escena debido a la materialidad y textura de las torres y cableado.

Fuente: elaboración propia



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

Tabla 11. Impactos en el paisaje de proyectos de cultivo de peces en mar

Tipo de impacto	Descripción
Bloqueo de vistas	Las partes y obras de este tipo de proyecto (balsas jaulas, bodegas y habitabilidad en artefactos navales o en tierra), por lo general, no obstruyen las vistas hacia los atributos del paisaje debido a sus dimensiones y las características del paisaje donde se insertan.
Intrusión visual	La instalación de las partes y obras del proyecto genera una intrusión que afecta la visual al atributo dominante del paisaje que es el agua (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	Se produce incompatibilidad visual ya que las partes y obras del proyecto son elementos que difícilmente se integran al paisaje.
Artificialidad	Se produce una pérdida de naturalidad debido al emplazamiento de las partes y obras en un paisaje altamente natural.
Pérdida de atributos biofísicos	Este tipo de proyecto en general no produce la 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 (balsas jaula); se modifica la textura del agua, aumentando su densidad, el grano y la irregularidad lo que puede llegar a generar reflejos anteriormente inexistentes.

Fuente: elaboración propia



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

Tabla 12. Impactos en el paisaje de proyectos de extracción de mineral a rajo abierto

Tipo de impacto	Descripción
Bloqueo de vistas	La presencia del rajo de extracción de mineral y la gran cantidad de otras partes y obras asociadas, obstruye parcialmente las vistas hacia los atributos biofísicos del paisaje.
Intrusión visual	El proyecto pasa a ser un elemento protagonista del paisaje debido a la presencia del rajo de extracción de mineral y del depósito de relaves.
Incompatibilidad visual	Se produce incompatibilidad visual ya que las partes y obras del proyecto son elementos que difícilmente se integran al paisaje. En proyectos de gran escala se genera incompatibilidad visual ya que es muy difícil de integrar las partes y obras del proyecto al entorno.
Artificialidad	Se produce una pérdida de naturalidad debido al emplazamiento de las partes y obras en un paisaje altamente natural.
Pérdida de atributos biofísicos	Producto de la extensa superficie de ocupación de este tipo de proyectos, ocurren pérdidas de atributos, modificándose principalmente el relieve, suelo y vegetación cuando la hay. Particularmente la operación del rajo supone la eliminación de la morfología natural (relieve), elemento soporte sobre el que se estructura el resto de los atributos del paisaje.
Modificación de atributos estéticos	Se produce una modificación y homogenización de la textura producto de la eliminación de la vegetación en toda la zona de intervención, provocando un contraste cromático entre el entorno y dicha zona. Las escombreras introducen fuertes contrastes discordantes en forma, línea y color, que hacen que destaquen en el paisaje. Las actividades del proyecto asociadas a la extracción de mineral del rajo se ejecutan en el mismo relieve, por lo que no se generan reflejos notorios en el paisaje, no obstante, debido a su dimensión y el tránsito de camiones éstos sí se pueden producir.

Fuente: elaboración propia



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

Tabla 13. 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, distrayendo y focalizando la atención de los observadores hacia éstos. Se producen cambios en los atributos dominantes de la escena, siendo el agua el nuevo atributo biofísico dominante.
Incompatibilidad visual	En embalses de gran extensión, podría ser difícil integrarlo al paisaje.
Artificialidad	La naturalidad del paisaje se ve afectada por la presencia de tuberías, casa de máquinas y otras obras.
Pérdida de atributos biofísicos	En la zona del embalse, la inundación elimina atributos biofísicos del paisaje tales 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.
Modificación de atributos estéticos	Se produce una alteración notoria del color de la escena, al introducir un cuerpo de agua artificial (azulado). La presencia del embalse y otras partes y obras (tuberías, casa de máquinas, caminos de acceso) modifica la textura del paisaje. El cuerpo de agua incorpora reflejos en el paisaje. La forma lineal del río se modifica por una forma circular y alargada del embalse.

Fuente: elaboración propia

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

Una vez identificados los impactos ambientales de un proyecto y determinado que éste genera o presenta una alteración significativa, en términos de magnitud y duración, del valor paisajístico de la zona, el proyecto debe someterse a evaluación mediante la presentación de un EIA. El EIA debe contener las medidas de mitigación, reparación o compensación que se hagan cargo de tales 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.

- Por su parte, 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.
- Finalmente, 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.

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.

5.1.2 Medidas de manejo ambiental

Usualmente, se presentan medidas para prevenir o reducir impactos no significativos, las que se asocian generalmente a la gestión ambiental del proyecto. Éstas se deben identificar como medidas de manejo ambiental, para distinguirlas de las medidas de mitigación, reparación o compensación a que se refiere el Título VI del Reglamento del SEIA. Las medidas de manejo ambiental pueden ser presentadas tanto en una DIA como en un EIA.

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.

5.1.3 Descripción de las medidas

En la DIA o EIA las medidas deben identificarse y describirse considerando la siguiente información:

- nombre de la medida;
- objetivo específico de la medida;
- nombre del impacto ambiental que la medida pretende prevenir o controlar e identificación del componente ambiental afectado;
- descripción de la medida:

- parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida,
- procedimiento, lugar y tiempo de implementación de la medida,
- procedimiento de control y seguimiento de la medida,
- indicador de cumplimiento,
- indicador de eficacia.

En la sección siguiente se describen algunos ejemplos de medidas sobre el paisaje que son posibles de implementar.

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

5.2.1 Medida para prevenir o reducir el bloqueo de vistas

a. Objetivo específico de la medida: ubicar las partes y obras del proyecto en uno o más emplazamientos donde se prevenga o reduzca el bloqueo de vistas.

b. Nombre del impacto ambiental: obstrucción o bloqueo de vistas al paisaje.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: la medida es aplicable a cualquier parte y obra del proyecto, por lo tanto se debe identificar la parte y obra específica del proyecto a la que aplica.

e. Dónde se implementa la medida: la medida se asocia al emplazamiento de las partes y obras del proyecto.

f. Cuándo se implementa la medida: durante el diseño del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: teniendo la ubicación preliminar de las partes y obras del proyecto, realizada la delimitación específica del área de influencia (sección 3.2.2 de esta Guía), la determinación de la calidad visual del paisaje

(sección 3.2.3) y la simulación y visualización de impactos (sección 4.1), se selecciona el o los emplazamientos definitivos de las partes y obras del proyecto de manera tal que no se genere bloqueo de vistas o se reduzca la obstrucción de la visibilidad.

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 vistas desde el mayor número de puntos de observación.

h. Indicador de cumplimiento: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida, considerando vistas sin y con proyecto. Se exponen los antecedentes que muestran que los emplazamientos seleccionados para la ubicación de las partes y obras del proyecto no bloquean ni obstruyen la vista al paisaje.

5.2.2 Medida para compensar la obstrucción o bloqueo de vistas

a. Objetivo específico de la medida: compensar la obstrucción o bloqueo de vistas mediante la creación de un mirador o punto de observación del paisaje.

b. Nombre del impacto ambiental: obstrucción o bloqueo de vistas al paisaje.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: la medida es aplicable a cualquier parte y obra del proyecto, por lo tanto, se debe identificar la parte y obra específica del proyecto que produce obstrucción o bloqueo de vistas.

e. Dónde se implementa la medida: se debe identificar el sitio donde se ubicará el mirador en el área de influencia del proyecto.

f. Cuándo se implementa la medida: en la fase de construcción del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: la medida se implementa mediante la creación y habilitación de un mirador o punto de observación desde el cual se visualicen las características únicas y representativas del paisaje o donde se perciban vistas similares a la vista que el proyecto bloquea u obstruye. En la implementación de la medida deben considerarse las acciones de manejo o administración del mirador durante la vida útil del proyecto.

h. Indicador de cumplimiento: registro fotográfico del mirador habilitado y de las vistas que desde éste se perciben.

5.2.3 Medida para reducir la intrusión visual

a. Objetivo específico de la medida: reducir la visibilidad a las partes y obras del proyecto.

b. Nombre del impacto ambiental: intrusión visual del proyecto en el paisaje.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: la medida es aplicable a cualquier parte y obra del proyecto, por lo tanto, se debe identificar la parte y obra específica del proyecto que produce la intrusión visual.

e. Dónde se implementa la medida: la medida se asocia a la zona circundante al emplazamiento de la parte u obra que produce la intrusión visual.

f. Cuándo se implementa la medida: en la fase de construcción del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: la medida se implementa realizando las siguientes actividades:

- En el caso que exista vegetación arbórea, su corta se realiza procurando mantener oculta la parte u obra tras dicha vegetación.

- Manejo de los movimientos de tierra necesarios para la construcción de la parte u obra, tal que pueda replicarse las líneas y pendientes dominantes del paisaje original.

- Se acondiciona el paisaje mediante la modelación del relieve de manera de disminuir la proporción de la parte u obra y equilibrar su presencia en el paisaje.

- Se acondiciona el paisaje mediante la revegetación de los límites o bordes de la zona intervenida, procurando simular o reproducir los atributos del paisaje original.

- Se acondiciona el paisaje mediante la creación de vegetación arbórea para ocultar las vistas a la parte y obra del proyecto que produce la intrusión visual y reducir su visibilidad.

h. Indicador de cumplimiento: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida, considerando vistas antes y después que ésta sea implementada. Las vistas deben mostrar el ocultamiento de la parte u obra del proyecto y la disminución de su intrusión visual.

5.2.4 Medida para prevenir la incompatibilidad visual

a. Objetivo específico de la medida: integrar las partes y obras del proyecto al paisaje.

b. Nombre del impacto ambiental: incompatibilidad visual del proyecto con el paisaje.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: la medida es aplicable a cualquier parte y obra del proyecto. Se debe identificar la parte u obra específica del proyecto que produciría la incompatibilidad visual.

e. Dónde se implementa la medida: en la zona circundante del emplazamiento de la parte u obra previamente indicada.

f. Cuándo se implementa la medida: durante el diseño del proyecto y en la fase de construcción del mismo.

g. Cómo se implementa la medida: en el diseño de la parte u obra del proyecto se considera el carácter del paisaje y sus atributos estéticos de manera que dicho diseño sea coherente con las vistas del paisaje, en base a la aplicación de criterios tales como los que se señalan a continuación.

- El uso de la arquitectura y materiales de construcción propios de la zona.

- El uso de una arquitectura y materiales de construcción cuya escala, formas, texturas y colores puedan integrarse a las vistas del paisaje.

- El uso del color privilegiando tonalidades claras y texturas etéreas o transparentes en desmedro de volúmenes oscuros y de mayor textura que adquieren mayor presencia.

- El uso de colores que permitan la absorción visual de las partes y obras del proyecto.

- En la construcción del proyecto, se modela el relieve buscando replicar la topografía original y generar ocultamiento de líneas discordantes.

h. Indicador de cumplimiento de la medida: registro fotográfico de vistas del sector donde se implementa la medida, considerando vistas antes y después que se construya el proyecto. Las vistas de la parte u obra deben ser a escala tal que se perciba el paisaje del entorno y los elementos propios de esta parte u obra que contribuyen a la integración de ésta en el paisaje.

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 del paisaje

a. Objetivo específico de la medida: 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.

b. Nombre del impacto ambiental: pérdida de atributos del paisaje que lo hacen único y representativo.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: aplicable a cualquier parte y obra del proyecto. Se deben identificar las partes u obras específicas del proyecto que se asocian a la medida.

e. Dónde se implementa la medida: en el área de influencia del proyecto. Se debe identificar el emplazamiento preliminar y definitivo de las partes y obras del proyecto.

f. Cuándo se implementa la medida: durante el diseño del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: una vez delimitada la ubicación preliminar de las partes y obras del proyecto y determinada la calidad visual del paisaje (ver sección 3.2.3 de la presente Guía) se selecciona el o los emplazamientos definitivos tal que no se genere la pérdida o menoscabo de los atributos del paisaje que lo hacen único y representativo.

En la aplicación del criterio para la selección de la ubicación de las partes y obras se considera en primer lugar una ubicación donde el paisaje presenta una calidad visual baja sin perjuicio de la contemplación de otras medidas complementarias a ésta.

h. Indicador de cumplimiento de la medida: 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.

5.3.2 Medida para prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos del paisaje

a. Objetivo específico de la medida: prevenir o reducir los impactos en los atributos estéticos del paisaje.

b. Nombre del impacto ambiental: modificación de los atributos estéticos.

c. Componente ambiental: valor paisajístico.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: aplicable a cualquier parte y obra del proyecto. Se deben identificar las partes u obras específicas del proyecto que se asocian a la medida.

e. Dónde se implementa la medida: en el emplazamiento de las partes y obras del proyecto.

f. Cuándo se implementa la medida: durante el diseño y construcción del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: 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 tales como los que se señalan a continuación.

- Uso de materiales y colores propios del paisaje local.

- Uso de colores que tengan por objeto su integración al paisaje.

- Camuflaje de los volúmenes a través del uso de colores existentes en el paisaje.

- Uso de materiales cuyas texturas superficiales no generen deslumbramientos que no forman parte del paisaje original.

- Preferencia en la utilización de superficies lisas que genera menos contrastes en desmedro del uso de superficies rugosas o irregulares que potencian las sombras.

- Mantenimiento de la estacionalidad del paisaje usando materiales que los potencien, ya sea por contexto o contraste.

h. 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.

5.3.3 Medida de reposición de los atributos biofísicos del paisaje

a. Objetivo: reponer los atributos del paisaje mediante el restablecimiento del micro relieve, suelo y vegetación.

b. Impacto ambiental: pérdida de atributos biofísicos del paisaje.

c. Componente ambiental: valor paisajístico, relieve, suelo y vegetación.

d. Parte, obra, actividad o acción del proyecto con que se vincula la medida: aplicable a cualquier parte y obra del proyecto. Se deben identificar las partes u obras específicas del proyecto que se asocian a la medida.

e. Dónde se implementa la medida: en la zona de emplazamiento de las partes y obras.

f. Cuándo se implementa la medida: en la fase de cierre del proyecto.

g. Cómo se implementa la medida: 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, la implementación de taludes y el manejo de la escorrentía superficial del agua lluvia (ver 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", disponible en el sitio web del SEA, centro de documentación).
- Reposición del suelo, aplicando la medida de rescate y uso de la capa vegetal u orgánica del suelo descrita en la sección 3.2.2 letra h de la "Guía para la evaluación de impacto ambiental de la fase de construcción de proyectos", y otras acciones relacionadas.
- Reposición de la vegetación, aplicando la medida de revegetación o restauración vegetal detallada en la sección 3.2.3 letra j de la "Guía para la evaluación de impacto ambiental de la fase de construcción de proyectos".
- Indicador de cumplimiento de la medida: registro fotográfico de la zona previo a la intervención, durante la operación del proyecto y después de implementada la medida.

5.4 Medidas según tipología de proyectos

A modo de ejemplo, a continuación se presentan medidas sobre paisaje aplicables a las tipologías de proyectos señaladas en la sección 4.2. Las medidas deben describirse según lo señalado en la sección 5.1.3 de la presente Guía.

Tabla 14. Medidas de paisaje aplicables a proyectos de líneas de transmisión eléctrica

Tipo de impacto	Medidas
Intrusión visual	Diseño del proyecto considerando el trazado de la línea o tendido eléctrico privilegiando su ubicación en cuencas visuales de compacidad alta. En el diseño del proyecto, evitar la ubicación de la línea o tendido eléctrico junto a otro ya existente. En la ubicación de las torres utilizar como fondo escénico los árboles circundantes y las siluetas del relieve y evitar la ubicación de las torres 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	Diseño del proyecto prefiriendo el trazado del tendido eléctrico en valles abiertos vegetados y depresiones, donde las torres puedan ser ocultadas y las vistas cortadas 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	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 se emplaza el proyecto. 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 especies de flora nativa adaptada a ese paisaje.
Modificación de atributos estéticos	En las estructuras y torres de la línea o tendido eléctrico que estén situadas 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

Tabla 15. Medidas de paisaje aplicables a proyectos de cultivo de peces en mar

Tipo de impacto	Medidas
Intrusión visual	Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras utilizando la línea de costa vegetada como fondo escénico. Diseño del proyecto considerando evitar 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 visualmente 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	Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras emplazadas en el mar tan cerca de la orilla como sea posible y alinearlas de forma paralela a ésta. Diseño del proyecto considerando el emplazamiento de las partes y obras en el mar fuera de la visual en primeros planos desde las vías de acceso terrestre. Acondicionamiento del paisaje intervenido del borde costero con especies vegetales nativas.
Artificialidad	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	Utilización de colores oscuros (negros o azules) en la pintura o materiales de las partes y obras del proyecto, 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 dominante.

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Medidas de paisaje aplicables a proyectos de extracción mineral a rajo abierto

Tipo de impacto	Medidas
Bloqueo de vistas	Diseño del proyecto considerando la ubicación de las partes y obras situadas en las partes inferiores del desnivel del terreno y ubicándolas en hileras horizontales. Acondicionamiento del paisaje en la zona de disposición final de residuos.
Intrusión visual	Diseño del proyecto considerando la ubicación de 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 en un emplazamiento con 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 del paisaje dominantes.
Incompatibilidad visual	Consideración de la arquitectura y sistema constructivo (materiales, escalas) de la zona para que el proyecto se adapte a la morfología local. Reponer los atributos del suelo y vegetación intervenidos por el proyecto mediante la reposición de la cubierta vegetal del suelo vegetal y la plantación de vegetación con especies nativas.
Artificialidad	Diseño del proyecto considerando minimizar la dispersión de los terrenos donde se ubicarán las partes y obras del proyecto. Labores de mantenimiento y conservación de paisajismo desarrollado. Acondicionamiento paisajístico del depósito de relaves mediante la fitoestabilización y plantación de especies metalófitas. Acondicionamiento del paisaje del rajo, entre otros considerando su relleno con estériles o creación de lagos. Acondicionamiento del paisaje en torno al emplazamiento del depósito de residuos y otras obras.
Pérdida de atributo biofísico	Diseño del proyecto considerando que las partes y obras se ubiquen preferentemente en sitios sin presencia de atributos biofísicos que otorgan al paisaje carácter único y representativo.
Modificación de atributos estéticos	Utilización de colores, texturas, formas y alturas de las partes y obras vinculadas al paisaje local.

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Medidas de paisaje aplicables a centrales hidroeléctricas de embalse

Tipo de impacto	Medidas
Bloqueo de vistas	Diseño del proyecto considerando la compacidad de las cuencas visuales a fin de emplazar las partes y obras en los sectores de mayor compacidad. Diseño del proyecto considerando alternativas de ubicación del embalse y tuberías donde las vistas se bloqueen lo menos posible.
Intrusión visual	Diseño del proyecto considerando la ubicación de tuberías donde menos incida en las vistas de los observadores. Creación de puntos de observación desde las principales vías de acceso mediante la incorporación de vegetación y desvío de las vistas hacia los atributos biofísicos del paisaje. 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 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, especialmente del sector donde éstas se concentran. Acondicionamiento del paisaje del borde del embalse con especies nativas. Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación de taludes y terraplenes construidos por el proyecto.
Incompatibilidad visual	Acondicionamiento del paisaje mediante el enterramiento de las tuberías y canales cuando el terreno lo permita.
Artificialidad	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	Creación o mantención de sectores o zonas con atributos biofísicos del paisaje similares a los afectados. Acondicionamiento del paisaje mediante la revegetación del área de influencia con las mismas especies afectadas por la inundación del embalse.
Modificación de atributos estéticos	Selección de una gama cromática para las partes y obras del proyecto, en especial el embalse y tuberías que se integre con el paisaje. Creación de pantallas vegetales en las zonas de mayor visibilidad del proyecto.

Fuente: elaboración propia

ANEXO 1

Niveles jerárquicos del paisaje

Elaborado por la Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011) en el marco de la consultoría ejecutada para el Servicio de Evaluación Ambiental.

Se distinguen distintos niveles jerárquicos del paisaje a fin de abarcar las diversas escalas de representación del paisaje, considerando aquellas más amplias y generales hasta las más focalizadas y específicas.

La determinación de niveles jerárquicos del paisaje a nivel nacional, se basa en 3 ámbitos claves:

- Los conceptos y enfoques teóricos adoptados por la geografía y ecología del paisaje.
- Los casos referenciales de jerarquización del paisaje, estudiados a partir de la experiencia en Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia.
- La información de base territorial levantada, principalmente en la dimensión geográfica, climática, vegetal, demográfica y de usos.

Los niveles jerárquicos del paisaje comprenden las siguientes categorías:

- a. Macrozonas
- b. Subzonas
- c. Zonas 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 de la tierra. 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 2 macrozonas y también condiciones propias como carácter singular de esa situación de borde.

Las 8 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, Del Libertador General Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío (norte).

• Macrozona Sur

Se extiende desde el Río Biobío hasta el Río Palena. Abarca las regiones de 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 en 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 tra-sandinos y pampas en 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 y correspondientes a la Región de Valparaíso.

b. Subzonas

Las subzonas corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada macrozona se compone de subzonas. Las subzonas 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 y/o 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, apoyada con cartografía e imágenes del territorio, a través de procesos de observación desde puntos donde se proyectan las cuencas visuales. Expresan de manera integrada el paisaje percibido o visual. Si la unidad es percibida íntegramente adquiere una condición de unidad autocontenida. Su escala de visualización está en el rango de escalas de 1:10.000 a 1:5.000.

Algunos ejemplos de unidades de paisaje son aquellas contenidas en islas, cerros, volcanes, rinconadas, salares, centros poblados y zonas productivas rurales menores.

e. Áreas Singulares

Son sectores y/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 (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 y/o primeros planos fotográficos. Corresponden al último nivel jerárquico, más acotado y vivencial, que permite no sólo una aproximación al paisaje desde su percepción visual, sino que profundiza en la experiencia multisensorial de la percepción humana: audición, olfato, tacto, sinestesia.

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 5 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 1000 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.

- No obstante 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, en 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 (cerro Atajaña, 1575 m; cerro Constancia, 1741 m; Carrasco, 1592 m; Noria, 1554 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 1200 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 1554 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 1500 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 punto cuspidal situado en el cerro Cucharas, a 1435 m de altura.

● Pampa del Tamarugal

- La Pampa del Tamarugal tiene una superficie estimada en 17253 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 Chojá, 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 escurrimientos 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 3750 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 – alrededor de 2010 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, empujándose 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 precordillera 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 hiperaridez, 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 2 sectores claramente diferenciados.

- El primero corresponde al altiplano, situado en las regiones de Arica y Parinacota, y de Tarapacá. Limita al norte con la frontera con Perú¹, al este con Bolivia², al sur con la cuenca del Loa³ y al oeste con la divisoria de aguas. Presenta una altura promedio de 4000 m y un ancho variable de 15 a 40 km. La subdivisión natural de la cuenca altiplánica, producto de la superposición 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 4 subunidades:
 - La Puna, con una altitud media superior a los 4000 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

¹ Desde el cerro el Fraile hasta el hito trifinio chileno-peruano-boliviano.

² Desde el hito trifinio hasta el volcán Olca (400 km más al sur).

³ Desde el volcán Olca hasta el cordón divisorio de aguas localizado entre la Pampa del Tamarugal y el salar de Copasa.

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.
- La precordillera, que asciende lentamente desde los 1600 a los 3000 msnm, cubriendo con extensos pediplanos el sector oriental de la pampa del Tamarugal y el desierto de Atacama con las primeras estratificaciones 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 4 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 Tanguay 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 1500 msnm.

- Al sur de Illapel, estos cordones se densifican y se amarran al tronco montañoso interior. Aquí, el cerro Gonzalo (2419 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, Tiltill 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 6000 m (cerro Solo, 6213 m, Cerro Tres Cruces, 6753 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 5 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 (1828 m), Roble (2222 m), Vizcachas (2046 m), Roble Alto (2185 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 Carriazalillo (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 Bío-Bío. 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 (6635m), San José (5856 m) y el Maipo (5318 m), todos en el límite internacional con Argentina.
- A medida que se desplaza hacia el sur, las altitudes descienden en promedio hasta los 4000 m, hasta alcanzar los 3000 m en la parte meridional de la zona.

4. Subzonas de la Macrozona Sur

En esta macrozona se distinguen las siguientes 4 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 Bío-Bío 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 Bíobío, 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 (1300 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 Bíobío 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 (2840 m) y el Puntiagudo (2490 m).
- Esta cordillera 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 4058 m del Monte San Valentín y los 2600 m del volcán Hudson.
- Luego, la cordillera desmembrada puede dividirse en dos sectores.
 - El primero (o archipelágico), 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 cumbrones 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 Co. Bolados con 2975 m (en el límite con Argentina), para posteriormente ser disecada 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 nor-este y sur-este, como es el caso de las islas Contreras, Vidal, Gormaz, Rennell, Piazzzi y Manuel Rodríguez.
- La isla Riesco, situada al sur este 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 3 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 se observan extensos campos de hielo, destacando el Campo de Hielo Norte ubicado frente a la península de Tres Montes. Posee una superficie de 4400 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 14000 km², de la 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 1265 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 el cordón de Jorge Black y los cordones 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 cepa 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 Joinville.
- 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 y Archipiélago Juan Fernández.

• 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 nor-este 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 1320 msnm, correspondiendo al cerro Los Inocentes.

ANEXO 2

Referencias bibliográficas de estudios de paisaje según macrozonas

Elaborado por la Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011) en el marco de la consultoría ejecutada para el Servicio de Evaluación Ambiental.

Las siguientes referencias bibliográficas son una orientación de la información disponible en el país para el componente paisaje.

Macrozona Norte Grande

Castro, V. (2001). Ayquina y Toconce: paisajes culturales del norte árido de Chile. En el marco del proyecto Fondecyt 10110068 de la Universidad de Chile.

Valenzuela, D. (2004). Paisaje, senderos y arte rupestre de Quesala, Puna de Atacama. Chungará, Revista de Antropología Chilena, 36 (2): 673-686.

Macrozona Norte Chico

Cepeda, J. (2004). Ecología del paisaje de la alta montaña del Valle de Elqui. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile. 132 pp.

Troncoso, A. (2004). El Arte de la Dominación: arte rupestre y paisaje durante el período incaico en la cuenca superior del Río Aconcagua. Chungará, Revista de Antropología Chilena, 36 (2): 453-461.

Macrozona Centro

Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G. y Parra, O. (2009). Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX, entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. Revista Chilena de Historia Natural, 82 (3): 361-374.

Asselot, P. (2003). El paisaje del vino. Revista ARQ (Santiago), 54: 56-61.

Fernández, T. (2003). Viñas y corredores ecológicos. Revista ARQ (Santiago), 54: 52-55.

De la Fuente, G., Atauri, J.A., de Lucio, J.V. (2004). El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central. Ecosistemas 2.

De la Fuente, G., Atauri, J.A., de Lucio, J.V. y Mühlhauser, H. (2004). Influencia de la heterogeneidad del paisaje en la calidad escénica, el caso precordillerano andino de la cuenca de Santiago. Revista de Geografía Norte Grande, 32: 87-105.

De la Fuente, G. y Mühlhauser, H. (2006). Pre-cordillera andina de Santiago: percepciones, expectativas y preferencias en visitantes urbanos. Revista Urbano, 9: 24-31.

De la Fuente, G., Atauri, J.A. y de Lucio, J.V. (2006). Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices, a test study in mediterranean climate landscapes. Landscape and Urban Planning, 77: 393-407.

Filp, J., Fuente, E., Donoso, S. y Martinic, S. (1983). Environmental perception of mountain ecosystems in Central Chile: an exploratory study. Human Ecology, 11 (3): 345-351.

Fuentes, E. y Hajek, E. (1979). Patterns of landscape modification in relation to agricultural practice in Chile central. Environmental conservation, 6 (4): 265-271.

Fuentes, E., Espinosa, G. y Fuenzalida, I. (1984). Cambios vegetacionales y percepción ambiental: El caso de Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 11: 45-53.

Fuentes, E. y Prenafreta, S. (Editores) (1988). Ecología del paisaje de Chile central, estudios sobre sus espacios montañosos. Santiago, Ediciones Universidad Católica de Chile.

Fuentes, E. (1994). ¿Qué futuro tienen nuestros bosques? Hacia la gestión sustentable del paisaje del centro y sur de Chile. Santiago, Ediciones Universidad Católica de Chile.

Hoffmann, A.J. y Hoffmann, A.E. (1980). Percepción de la vegetación en la Cordillera de los Andes, Chile central. Stvdia Oecologica, II: 39-57.

Infante, N. (2009). El monumento natural El Morado (andes centrales chilenos) análisis del medio biofísico, paisaje y propuestas para su gestión. Tesis doctoral, programa de geografía, paisatge i medi ambient, Universitat de Barcelona.

Ortega, M. (2007). Análisis de la estructura del paisaje en la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Trabajo de titulación presentado a la Universidad Austral de Chile como parte de los requisitos para optar al título de ingeniero forestal. 71 pp.

Pavez, E., Lobos, G. y Jaksic, F. (2010). Cambios de largo plazo en el paisaje y los ensamblajes de micromamíferos y rapaces en Chile central. Revista Chilena de Historia Natural, 83 (1).

Quintanilla, V. (1990). Síntesis cartográfica del atlas del ambiente de Santiago Metropolitano: estado de avance. *Revista Geográfica Terra Australis*, 32:135-152.

Simonetti, J. y Armesto, J. (1991). Conservation of temperate ecosystems in Chile: coarse versus fine-filter approaches. *Revista Chilena de Historia Natural*, 64: 615-626.

Simonetti, J., Arroyo, M., Sportono, A. y Losada, E. (1995). *Diversidad Biológica de Chile*. Santiago, Conicyt.

Simonetti, J. (1998). Áreas silvestres protegidas: ¿protegidas y protectoras? en Pineda, F., de Miguel, J.M. y Casado, M. (coordinadores). *Diversidad biológica y cultural en la gestión ambiental del desarrollo* (pp.: 123-131). Madrid, Mudi-prensa.

Simonetti, J. (1999). Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72: 493-500.

Macrozona Sur

Alvarado, M. y Mera, R. (2004). Estética del paisaje y reconstrucción arqueológica: el caso de la región del Calafquén (IX y X Región-Chile). *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, 36 (2): 559-568.

Castillo, B. (2004). Determinación de la fragilidad adquirida del paisaje en el Parque Nacional Huerquehue, Temuco, IX Región. Memoria presentada a la Universidad de Chile para optar al título profesional de ingeniero forestal. 87 pp.

Fuentes, E. (1994). ¿Qué futuro tienen nuestros bosques? *Hacia la gestión sustentable del paisaje del centro y sur de Chile*. Santiago, Ediciones Universidad Católica de Chile.

Guerra, D. y Skewes, J. (2010). Acumulación por desposesión y respuestas locales en el remodelaje de los paisajes estuariales del sur de Chile. *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, 42 (2) 451-463.

Gómez, L. (2004). Evaluación del paisaje con fines de turismo rural, en los humedales del río Cruces (X Región, Chile). Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Universidad Católica de Temuco para optar al grado de licenciado en recursos naturales. 110 pp.

Muñoz-Pedreros, A., Moncada-Herrera, J. y Larraín, A. (2000). Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 729-738.

Muñoz-Pedreros, A., Badilla, A. y Rivas, H. (1993). Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del Río Valdivia (X Región). *Revista Chilena de Historia Natural*. 66: 403-417.

Muñoz-Pedreros, A. y Larraín, A. (2002). Impacto de la actividad silvoagropecuaria sobre la calidad del paisaje en un transecto del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75: 673-689.

Muñoz-Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*. 77: 139-156.

Ojeda, C. (2011). Análisis de fragilidad paisajística desde una perspectiva de género. *Campus Concepción, Universidad de Concepción, Chile. Revista GeoGraphos Giecryal* 2, (4): 1-24.

Priego, C., Breuste, J. y Rojas, J. (2008). Perception and value of nature in urban landscapes: a comparative analysis of cities in Germany, Chile and Spain. *Landscape Online* 7, 1-22.

Torrejón, F. y Cisternas, M. (2002). Alteraciones del paisaje ecológico araucano por la asimilación mapuche de la agro ganadería hispano-mediterránea (siglos XVI y XVII). *Revista Chilena de Historia Natural*, 75 (4): 729-736.

Macrozona Austral y Macrozona Islas y Canales

Masotta, C. (2009). Telón de fondo: paisajes de desierto y alteridad en la fotografía de la Patagonia 1880-1900. *Revista Aisthesis*, 46: 111-127.

Muñoz, M., Pérez, L., Sanhueza, R., Urrutia, R. y Rovira, A. (2006). Los paisajes del agua en la cuenca del Río Baker: bases conceptuales para su valoración integral. *Revista de Geografía Norte Grande*, 36: 31-48.

Torres Gómez, M., Delgado, L., Marín, V. y Bustamante, R. (2009). Estructura del paisaje a lo largo de gradientes urbano-rurales en la cuenca del Río Aisén (Región de Aisén, Chile). *Revista Chilena de Historia Natural*, 82 (1): 73-82.

ANEXO 3

Macrozonificación y supuestos sobre el paisaje

Elaborado por la Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011) en el marco de la consultoría ejecutada para el Servicio de Evaluación Ambiental.

La macrozonificación permite reconocer de manera preliminar y general el carácter del paisaje, determinado por las características dominantes de sus atributos biofísicos. Los supuestos de evaluación 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 asociadas a 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 de desierto florido, del cual aparecen zonas remanentes hacia el límite sur, usualmente entre agosto y septiembre cuando se generan precipitaciones invernales.

- Las condiciones de estabilidad climática favorecen el desarrollo de actividades de terreno, en términos de visibilidad y desplazamientos.
- Las condiciones de visibilidad, intervisibilidad y amplitud de cuencas visuales determinan en general un alto grado de exposición del territorio. Sólo 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 de paisaje específicas, generándose situaciones de alto contraste en términos visuales y formales respecto a su entorno homogéneo.
- La concentración de población y usos de la tierra 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 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. Sólo 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 de la tierra, 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 y/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 climáticas 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. Sólo en la zona de borde costero la visibilidad se ve reducida 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, 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 componente 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, el cual se ve reducida 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 la 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 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, mejoran las condiciones de visibilidad e intervisibilidad, producto de la regularidad del relieve.
- Las cuencas visuales asumen en la subzona de los Valles Trasandinos una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve y vegetación. En la subzona de pampa, 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.
- Presenta una total condición de naturalidad, exceptuando la presencia de pequeños asentamientos humanos dispersos en campamentos bases, principalmente radicados en la subzona peninsular.
- 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 la vegetación.
- En el caso particular de Isla de Pascua, las formas singulares de las intervenciones antropáticas patrimoniales constituyen atributos visuales relevantes.
- 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 4

Estudio de preferencias paisajísticas para evaluar la calidad visual del paisaje

Elaborado por la Escuela de Arquitectura del Paisaje, Universidad Central de Chile (2011) en el marco de la consultoría ejecutada para el Servicio de Evaluación Ambiental.

Un instrumento para medir la calidad visual del paisaje es el estudio de preferencias paisajísticas, cuya metodología considera principalmente la encuesta y la fotografía.

El estudio de preferencias paisajísticas 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.

1. Registro fotográfico del paisaje

Las fotografías principalmente son tomadas en función de las unidades de paisaje. Dada la heterogeneidad paisajística que puede presentar 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, representar la diversidad de paisaje de esa unidad.

Los puntos para tomar las fotografías pueden ser definidos a partir de las cuencas visuales, o bien definiendo puntos de observación al azar o de forma sistemática. La decisión final dependerá del tamaño de las unidades de paisaje, del grado de complejidad paisajística y de visibilidad del paisaje.

2. Construcción del cuestionario de preferencias paisajísticas

Del conjunto de imágenes tomadas a las unidades de paisaje se escogen las más representativas y con mayor calidad fotográfica. Para evitar sesgos personales, esto se realiza consultando a un grupo expertos (máximo de 3) que van seleccionando las más idóneas, en función de criterios predefinidos como representatividad, luminosidad, etc.

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 de envío y recepción del material por correo, entrevista personal y aplicación de la encuesta mediante internet. Estos procedimientos presentan ventajas e inconvenientes, lo que determina que el procedimiento a aplicar sea uno u otro según la situación (ver la tabla 1 de este Anexo).

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

- Introducción y perfil, que comprende un breve texto que explica el objetivo del estudio y del cuestionario. Además se registran los datos personales de la persona entrevista, tales como el lugar de residencia, edad, género y nivel de estudios. Estas características luego son utilizadas para interpretar sus preferencias paisajísticas.
- Cuestionario fotográfico, que comprende las imágenes del paisaje reproducidas a un tamaño adecuado y distribuidas al azar. Como regla, se evita que coincidan de forma seguida 2 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 encuadernarlas en un álbum.
- Preguntas de opinión, que comprende una serie de preguntas o afirmaciones diseñadas para conocer la opinión de la persona entrevistada sobre cómo percibe, valora y conoce el paisaje.

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.	Coste elevado. Sesgos por influencias del entrevistador/a. Necesidad de controlar entrevistadores para evitar errores o faltas por parte de los entrevistadores/as.
Correo	Reducido coste. Facilidad de acceso a las personas a encuestar. Flexibilidad en el tiempo para la persona entrevistada (puede contestar en cualquier momento). Se evita la posible influencia del entrevistador/a.	Bajo índice de respuesta. No hay seguridad de quién contesta la encuesta. Necesidad de conocer los datos del domicilio del entrevistado. 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.	Usuarios/as de internet suponen aún niveles muy bajos de la población. La gente puede abandonar el cuestionario por la mitad con facilidad. No hay control en la tipología de muestreo.

Fuente: elaboración propia

Por lo general una encuesta ideal tendría 30 fotografías, 15 preguntas y duraría 15 minutos más o menos, aunque depende de la cantidad de información requerida y consecuente cantidad de preguntas para obtenerla. Es recomendable que el borrador del cuestionario inicial se entregue a expertos para que lo analicen y busquen los fallos, la redacción confusa, la falta de preguntas relevantes, etc. Una vez revisado y evaluado por terceros, se puede pasar a reestructurar el modelo provisional y proceder a confeccionar el cuestionario definitivo.

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 objeto de análisis.

Antes de fijar el tamaño de la muestra cabe considerar cómo es la población en estudio, cómo se organiza y estructura, cuál son sus características socio demográficas y cuál es la amplitud del territorio en estudio, si es un área urbana o rural y su accesibilidad.

Luego se define el ámbito geográfico y poblacional 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 sexo, 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 fiable, 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. En Chile, la escala 1 a 7 (de menos a más) es la más idónea. En este caso, se pide 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.

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 conocer la verdadera opinión y preferencias del público entrevistado. Para ello, la información de cada encuesta se transfiere a una planilla de cálculo, para analizar y contestar una serie de preguntas tales como ¿Cuáles son los paisajes y las unidades de paisaje más y menos valorados o preferidos?

Construida la matriz se realizan los análisis exploratorios de los datos, con objeto de efectuar una descripción del perfil de los entrevistados, y conocer las respuestas a las preguntas sobre opinión del paisaje. 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 son una de las más utilizadas en estudios de entrevistas de opinión (ver por ejemplo: Leal Filho, 1992; Bori-Sanz y Niskanen, 2002).

Por otra parte, 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, H. 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, nos 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 a 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 cuando consideramos más de una unidad de paisaje, los valores obtenidos se pueden mostrar en tablas o gráficas.

Otro de los puntos importantes de los estudios de preferencias paisajísticas es 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 (consultar por ejemplo Siegel, 1988).

Bibliografía

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 Insitute. 46 pp.

Cañas, I. y Ruiz, M. (2001). Método de valoración del impacto paisajístico. En Ayuga, F. Gestión Sostenible de Paisajes Rurales, Técnica e Ingeniería. Madrid: Grupo Mundi-Prensa, pp.53-79.

De la Fuente, G. y de Lucio, J.V. (2003). La importancia de considerar las expectativas y preferencias paisajísticas de visitantes, gestores y expertos ambientales en la gestión de espacios naturales del mediterráneo. Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid. Serie Documentos 39.

Leal, W. (1992). A survey of pupil's attitude towards rain forests in northern Brazil. Scientia Pedagogica Experimentalis, 29: 351–368.

Palmer, J. y Hoffman, R. (2001). Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. Landscape and Urban Planning. 54 (1-4): 149-161.

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. 11ª Edición. México D.F.: Trillas.

SPSS INC. (2011). SPSS. Chicago, IL, USA. <http://www.spss.com> (consultado el 21 de Noviembre, 2011).

StatSoft, Inc. (1997). STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa, OK: StatSoft, Inc.

Zar, J. (1984). Biostatistical Analysis. 2ª Edition. New Jersey: Prentice Hall International Editions.

ANEXO 5

Bibliografía

NO VIGENTE

Bernáldez, F. (1985). Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno. Madrid: Tecnos S. A.

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 Revell, G.R.B. (1989). Issues in sampling landscapes for visual quality assessments. Landscape and Urban Planning, 17, 323-330.

Kaplan, R., Kaplan, S. y Ryan, R. (1998). With People in Mind. Washington, DC: Island Press.

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.

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.



GUÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
VALOR PAISAJÍSTICO EN EL SEIA

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana