

INFORME DE PAISAJE Y RECURSOS ESCÉNICOS

FABRIZIO FRUGONE

Lic. en Ciencias Ambientales (M.Sc.)¹
Universidad de Chile

Contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	OBJETIVOS GENERALES	2
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2	METODOLOGÍA.....	4
2.1	ETAPA DE TERRENO.....	4
2.2	ETAPA DE GABINETE	5
3	RESULTADOS.....	6
3.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3.2	RECURSOS ESCÉNICOS	9
	<i>Inventario de Recursos Visuales.....</i>	<i>10</i>
	<i>Análisis de inter-visibilidad</i>	<i>12</i>
4	CONCLUSIONES	13
5	BIBLIOGRAFÍA	15
6	ANEXO A: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. MODIFICADO DE BLM (1980).	17
7	ANEXO B: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DE PAISAJE. MODIFICADO DE ESCRIBANO ET AL. (1987).	18
8	ANEXO C: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (C.A.V.) DE UN PAISAJE. FUENTE: YEOMANS (1986).....	19

¹ Egresado del Programa Inter-facultades de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Universidad de Chile, Santiago.

1 INTRODUCCIÓN

El termino paisaje se emplea en distintos ámbitos científicos y técnicos con muy diversos significados. Además, es un término de amplio uso coloquial y también literario, con la dificultad añadida de que estas acepciones que emplea el uso corriente no son en absoluto ajenas a la orientación de las políticas administrativas que guían la gestión y conservación del paisaje. Generalmente, por paisaje se entiende naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, escenario, ambiente cotidiano, entorno del punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen y sensación de disfrute o apreciación.

Para el presente estudio se entenderá por *Paisaje* al fenosistema o parte manifiesta de los ecosistemas y geosistemas que se contraponen con un criptosistema o aspectos escondidos del conjunto. En este sentido, el estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente (González-Bernáldez, 1981). Esta manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

Para plasmar este proceso de percepción del paisaje (fenosistema) y sus variaciones en el tiempo, es clave la existencia de un “observador” o usuario del recurso quien es finalmente el que percibe las modificaciones en los componentes del paisaje, para lo cual es el sentido de la visión el que juega un rol preponderante, sin perjuicio de la participación de los demás sentidos. Lo anterior, respalda el criterio de este estudio, el cual se concentra en la *evaluación visual* del paisaje, cuyo objetivo se centra en establecer su valor escénico intrínseco (Calidad Visual) y su grado de vulnerabilidad (Fragilidad Visual).

1.1 Objetivos Generales

- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto en estudio.
- Establecer las implicancias que, desde el punto de vista paisajístico, pudiera traer para el Área de Influencia la implementación del proyecto.

1.2 Objetivos Específicos

Caracterizar el paisaje en función de los tres conceptos que se estipulan en la letra f 7 del Artículo 12 del Título III del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N95/01 D.O 07/12/2002) del Ministerio Secretaría General de Gobierno. De esta manera se dará cumplimiento a lo estipulado en la letra c del Artículo 15 del Título III del mismo reglamento.

- Calidad de Paisaje.²
- Fragilidad de Paisaje.³

² Se refiere a la calidad estética del paisaje.

- Visibilidad o Cuenca Visual.⁴

Se plantea como objetivo adicional, calcular la Capacidad de Absorción Visual⁵ (CAV) para el sitio en estudio, en función del uso propuesto para él por el proyecto.

³ Conjunto de características del territorio que inciden en la capacidad de respuesta de éste al cambio en sus propiedades paisajísticas.

⁴ Porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje.

⁵ Se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

2 METODOLOGÍA

La metodología empleada para realizar la evaluación visual de paisaje se estableció en dos etapas, una de trabajo en terreno, y otra fase de estudio y análisis de los resultados en gabinete.

2.1 Etapa de Terreno

Entre los días 4 y 7 de agosto de 2008, se realizó un completo recorrido por el área involucrada en el proyecto, fecha en la cual se recopilaron todos los datos necesarios para el estudio. En este sector y según el método de “observación directa in situ” (Litton, 1973), se efectuaron los siguientes trabajos:

- Determinación de los puntos de observación, seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y aquellos que pudieran considerarse posibles miradores, por sus características panorámicas y de visibilidad.
- Definición de la(s) unidad(es) de paisaje encontrada(s) en el territorio estudiado. Se entenderá por unidad de paisaje las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio. Estas se definen según características morfológicas, vegetacionales y espaciales en común.
- Definición de la(s) cuenca(s) visual(es) o visibilidad para cada punto de observación. Estas fueron registradas a través de fotografías y posteriormente identificadas en cuanto a su orientación según su punto cardinal. Las cuencas fueron proyectadas por sobre las áreas en que tendrá influencia el proyecto (cada unidad de paisaje tendrá una o varias cuencas visuales según sea necesario en cada evaluación). Se precisa que la cuenca visual de un punto de observación se define como la superficie de terreno que es visible desde ese punto.
- Inventario de los recursos visuales de cada unidad de paisaje definida, quedando registrada todas las observaciones en un formulario de terreno. Los recursos visuales incluidos en el inventario fueron los siguientes:
 - Áreas de Interés Escénico: Se definen como zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.
 - Hitos Visuales de Interés: Son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.
 - Cubierta Vegetal Dominante: Se refiere a las formaciones vegetales que son relevantes dentro del paisaje (bosques, matorrales, estepas, cactales, etc.).
 - Presencia de Fauna: Se refiere a todas las poblaciones animales, exóticas o autóctonas, que generen una dinámica interesante y que aporten a la calidad escénica del paisaje.
 - Cuerpos de Agua: Se refiere a la presencia del agua en el paisaje, en cualquiera de sus formas (mar, lagos, ríos, etc.).
 - Intervención Humana: Son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales. (camino, líneas de alta tensión, urbanización, áreas verdes, etc.).

- Áreas de Interés Histórico: Son todas las áreas que posean una carga histórica o patrimonial relevante para un país, región o ciudad. (zonas donde se hallan registrado batallas importantes, asentamientos de pueblos originarios, etc.).

2.2 Etapa de Gabinete

En esta etapa se trabajó con toda la información recopilada en terreno, definiéndose los siguientes puntos:

- Caracterización de cada unidad de paisaje influenciada por el proyecto. En relación o función de su: Calidad y Fragilidad Visual, Capacidad de Absorción Visual y Cuencas Visuales.
- Determinación de la Calidad Visual de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). Para realizar esta evaluación, se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por la U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al. (1992) (**Ver Anexo A**).
- Determinación de la Fragilidad Visual de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). En este caso se usó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano *et al.* (1987) y Aguiló *et al.* (1992) (**Ver Anexo B**). Estos métodos asignan valores a una serie de factores que interactúan en la manifestación visual del paisaje, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.
- Determinación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) de la(s) unidad(es) de paisaje definida(s). Con este fin se utilizó el método desarrollado por Yeomans (1986) (**Ver Anexo C**). La capacidad de absorción visual debe ser entendida como inversamente proporcional a la fragilidad de un paisaje. En este sentido, la CAV se define como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan alteraciones en su carácter visual.
- Análisis de Inter-visibilidad sobre modelos digitales de terreno.

Para el caso de las matrices a usar en el estudio, a cada elemento o factor medido se le asignará un puntaje dependiendo de su Calidad, Fragilidad o C.A.V. (alta, media o baja), para luego, en el caso de la Calidad y Fragilidad de paisaje, calcular su promedio. En cambio para la capacidad de absorción visual, el valor se obtiene mediante la fórmula:

$$\text{C.A.V.} = \text{S} \times (\text{E} + \text{R} + \text{D} + \text{C} + \text{V}),$$

donde: S = Pendientes; D = Diversidad vegetacional; E = Erosionabilidad del suelo; V = Contraste suelo/vegetación; R = Vegetación, potencial de regeneración; C = Contraste suelo/roca.

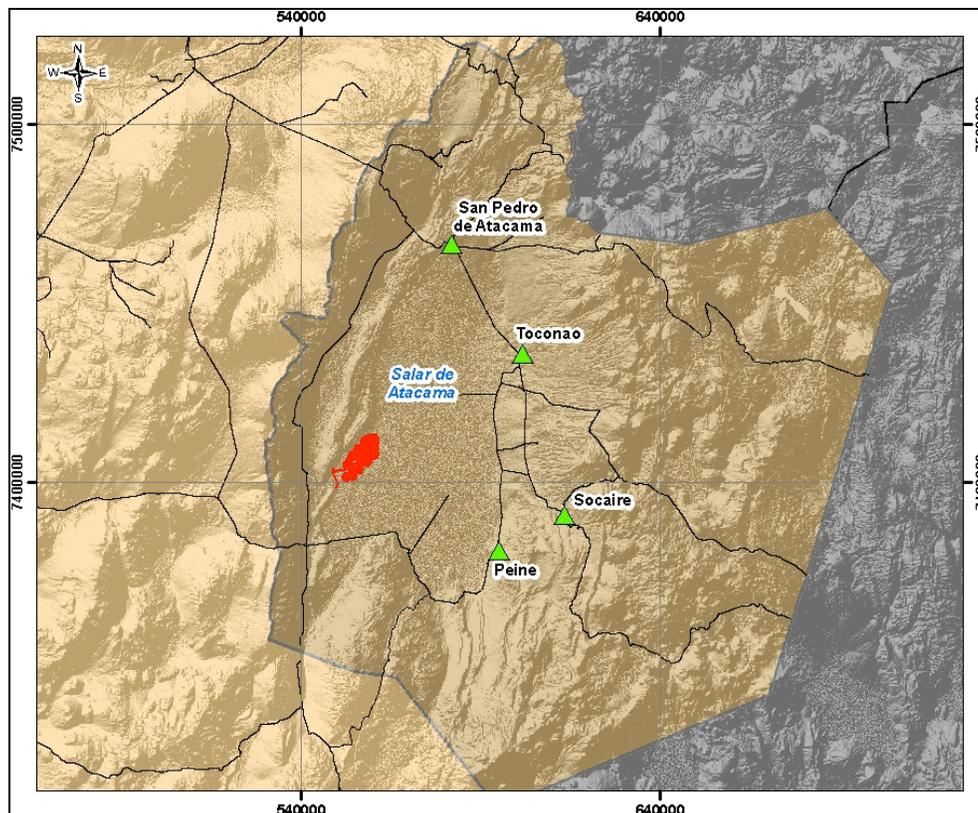
3 RESULTADOS

3.1 Área de Estudio

La Sociedad Contractual Minera NX Uno de Peine, proyecta la construcción de pozas de evaporación solar, además de las instalaciones necesarias para la explotación de los recursos no metálicos presentes en el Salar de Atacama. Específicamente, el área de estudio, corresponde a las superficies involucradas directamente en las instalaciones proyectadas (campamento, planta NX, zona de estanques y combustible, pozas de evaporación y áreas de stock silvita, halita y otras sales). Con el objeto de garantizar una adecuada caracterización del área del proyecto, a las instalaciones proyectada y antes mencionadas, en cada una de ellas se calculó un “área buffer” de 10 metros. En consecuencia, la superficie involucrada prospectada y directamente involucrada en el proyecto es de aproximadamente 500 hectáreas.

El área en estudio se ubica en el límite sur-poniente del Salar de Atacama y distante a 80 kilómetros al sur-poniente de la localidad de San Pedro de Atacama, en la comuna del mismo nombre, Provincia del Loa, II Región de Antofagasta (**Ver Imagen 1**).

Imagen 1: Ubicación del área del proyecto (color rojo) dentro de la comuna de San Pedro de Atacama.



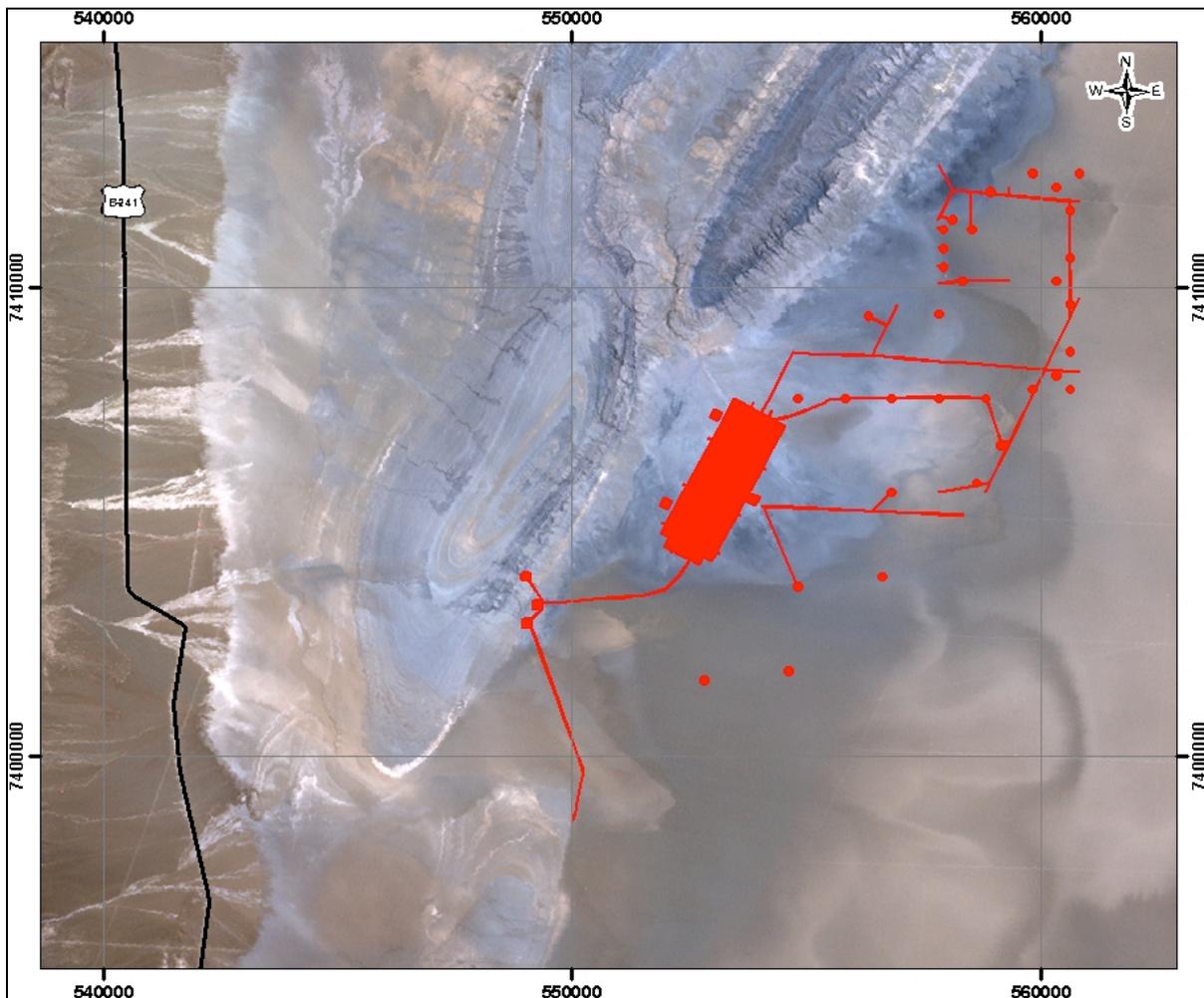
El acceso al área de estudio desde la ciudad de San Pedro de Atacama se realiza por la Ruta B-241 (San Pedro de Atacama – Pan de Azúcar o llano de la paciencia). El área prospectada se encuentra a una elevación promedio de 2.300 m.s.n.m. (**Ver Imagen 1**). Las coordenadas de referencia que definen el “punto central” del área del proyecto se

muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Coordenadas UTM del punto central del área del proyecto.

Referencia	Coordenadas UTM (WGS84 – Zona 19 Sur)	
	Norte	Este
Punto central	7.405.605	554.580

Imagen 2: Acceso y emplazamiento dentro del Salar de Atacama del área del proyecto (color rojo). Se representan los caminos proyectados, pozos y sondajes, e instalaciones.



Como se mencionó, el área del proyecto se ubica en el límite sur-poniente del Salar de Atacama, específicamente en el límite entre las estribaciones de la Cordillera de Domeyko y los depósitos salinos (Salar). La cuenca del Salar de Atacama corresponde a una cuenca endorreica, registrando sus principales aportes durante los eventos de invierno altiplánico y producto de las precipitaciones en los sectores más altos de la Cordillera de los Andes.

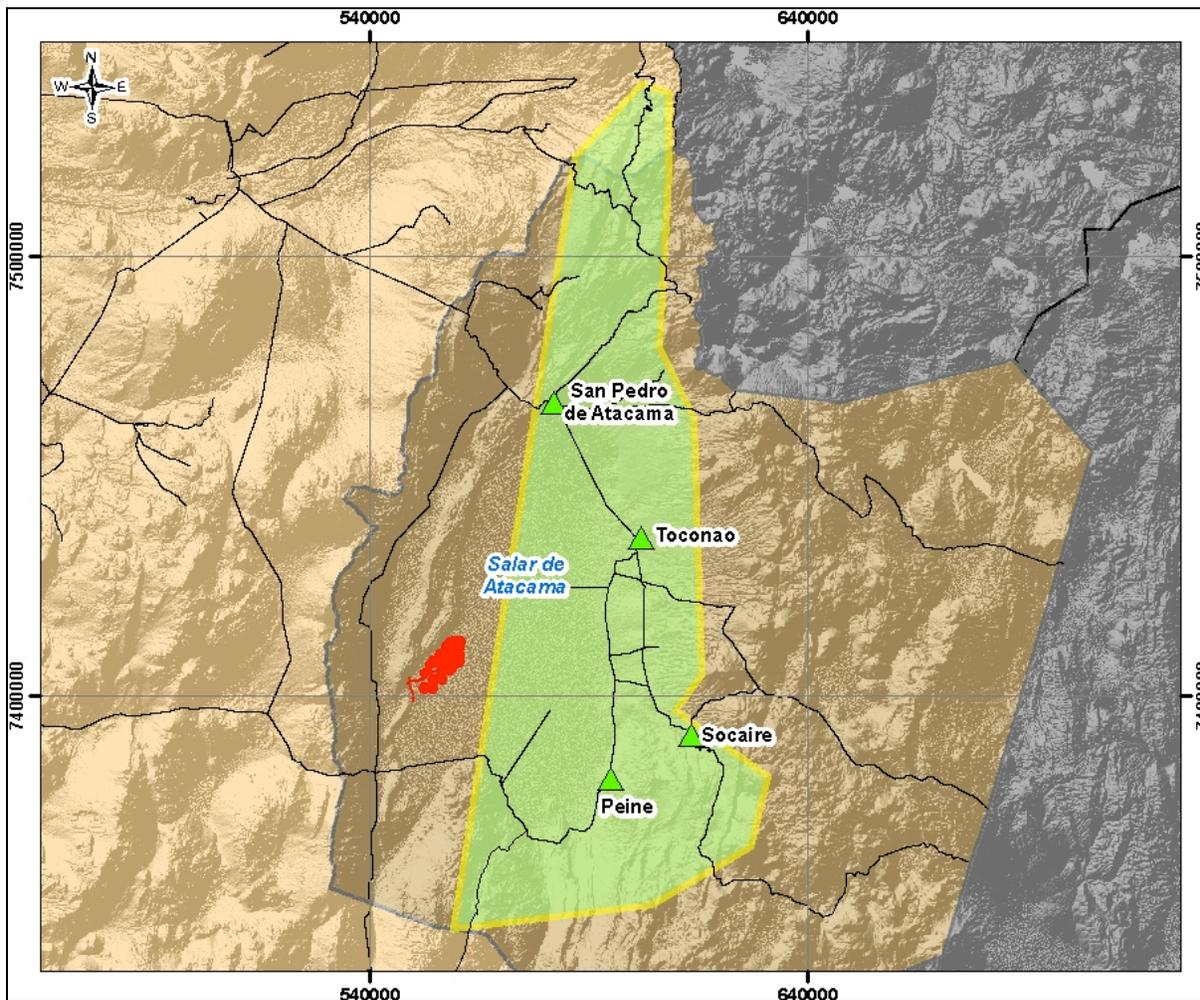
En el área de estudio, el uso actual del suelo corresponde en su totalidad a salares (**Ver**

Imagen 2). Las pendientes no superan el 5%, con una exposición dominante “plano”. En el área de estudio, no se encuentra ningún curso y/o cuerpo natural de agua, así como ningún tipo de vegetación, constituyendo su superficie un substrato altamente agresivo al desplazamiento de cualquier tipo (**Ver Anexo Fotográfico**). La condición actual que presenta el paisaje local, donde se emplazará el proyecto, muestra evidencias de actividad minera (exploraciones) y de la materialización de infraestructura (caminos y tendidos eléctricos) demandada por las instalaciones y faenas ya consolidadas y vecinas al área del proyecto, particularmente las de Soquimich Salar y la Sociedad Chilena del Litio.

Desde la perspectiva de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), el área de estudio se encuentra dentro de los límites territoriales con zonificaciones propuestas por el Plan Regulador de Desarrollo Urbano (PRDU), instrumento vigente de carácter indicativo (MINVU, 2006).

Pese a no tener carácter normativo, es el PRDU, el único IPT que hace una propuesta para el destino de estos terrenos, proponiendo para este sector un uso de “Área de Protección por Conservación Salar de Atacama”. Por otra parte, con carácter normativo, y como parte de las normativas “con expresión territorial” vigentes en la provincia, se puede mencionar que el sitio del proyecto se encuentra fuera (8 kilómetros al poniente) de la Zona de Interés Turístico Nacional (ZOIT) San Pedro de Atacama–Cuenca Geotérmica del Tatio, declarada en 2002 por Resolución Exenta N°775 (SERNATUR, 2004) (**Ver Imagen 3**).

Imagen 3: Ubicación del área del proyecto (color rojo), respecto de la ZOIT San Pedro de Atacama–Cuenca Geotérmica del Tatio (color verde).



Las condiciones climáticas imperantes durante la visita a terreno correspondieron a días despejados con viento escaso por las mañanas y moderado a fuerte por las tardes. Las condiciones de visibilidad del terreno fueron apropiadas para el desarrollo del estudio y correspondiendo a las condiciones “normales” para el área.

3.2 Recursos Escénicos

El estudio de paisaje se realizó desde una aproximación jerárquica (anidada), usando escalas de análisis apropiadas para la descripción y evaluación de cada uno de sus componentes, evaluando la Calidad, Fragilidad y Capacidad de Absorción Visual del paisaje local. Complementariamente, se evaluaron los recursos visuales del área mediante un Inventario de Recursos Visuales.

El área de estudio se encuentra dentro de una macro unidad de paisaje (MUP), correspondiente al Salar de Atacama. Dentro de esta MUP, particularmente en su porción centro-sur, el paisaje presenta claras evidencias de un intenso y extenso régimen

de perturbaciones de origen antrópico, perturbaciones que han significado la remoción total o parcial de los componentes originales del paisaje. Estas actividades humanas, guardan directa relación con la explotación de recursos mineros no metálicos.

Como se mencionó, el paisaje local donde se emplaza el área del proyecto, presenta modificaciones o perturbaciones relacionadas con actividades de exploraciones mineras (pozos y/o sondajes) y la materialización de infraestructura (camino y tendidos eléctricos) demandada por las instalaciones y faenas de explotación vecinas. Sin perjuicio de lo anterior, la condición actual del paisaje local, no podría ser descrito como de carácter “minero”.

Respecto de sus características visuales básicas, el paisaje se presenta de tipo panorámico tridimensional y con bordes definidos. Las texturas que dominan son de grano fino (variaciones en la costra salar). Las cuencas visuales se presentan regulares con presencia escasa de zonas de menor incidencia visual, la visión lejana (> 2000 metros) con dominio de planos lejanos de visualización (ej.: Cordillera de Los Andes y Domeyko). La inter-visibilidad o accesibilidad visual al área, desde los más probables puntos de observación (camino público y/o lugares de permanencia o tránsito de personas) es escasa (**Ver Imagen 4**). Los observadores o usuarios potenciales de este paisaje local tienen escaso acceso visual a él.

Inventario de Recursos Visuales

Los resultados del inventario de recursos visuales, evaluación de la calidad y fragilidad visual y la capacidad de absorción visual (CAV), para el paisaje local son los siguientes:

- **Áreas de interés escénico:** dentro del paisaje local, las principales áreas de interés escénico están constituidas por pequeñas laderas de relieves menores que presentan una atractiva combinación de pendientes, marcas de escurrimientos superficiales y variaciones cromáticas a través del día. Adicionalmente, también las variaciones que presenta la superficie del salar o “costra de sal”, transforma a algunas de ellas en áreas de interés para el observador (**Ver Anexo Fotográfico**).
- **Hitos visuales de interés:** dentro del área del proyecto, no se verificó la presencia de hitos visuales. Todos los hitos visuales registrados, se encuentran en el fondo escénico del paisaje local, por ejemplo: Volcanes Licancábur, Lascar, Aguas Calientes, Socompa, Puntas Negras y Llullaillaco.
- **Cubierta vegetal dominante:** en el paisaje local y con ello en el área del proyecto, no existe vegetación.
- **Presencia de fauna:** la posibilidad de observar especies de fauna de interés escénico es prácticamente nula.
- **Cuerpos de agua:** en el paisaje local no existen cuerpos de agua naturales.
- **Intervención humana:** en el paisaje local, la intervención humana es moderada y puntual. Se trata principalmente de caminos para el desarrollo de exploraciones (pozos y sondajes), además de la construcción y mantención de tendidos eléctricos.
- **Áreas de interés histórico:** de acuerdo al catálogo de Monumentos Nacionales (1998) y la revisión de la información disponible en www.monumentos.cl, las áreas declaradas Monumento Nacional, Histórico, Arqueológico, Público, etc. en la comuna de San Pedro de Atacama corresponden a: i) Monumentos Históricos: Iglesia de San Pedro de Atacama, Campanario de Toconao, Ruinas de Capilla de

Misiones de Peine Viejo, Pueblo Antiguo de Peine, Pukara de Quito ii) Monumentos Públicos: Paniri y Frontis Museo Padre Gustavo Le Paige iii) Monumento Arqueológico: Tambo Incaico de Peine iv) Zona Típica: Pueblo San Pedro de Atacama y v) Santuario de la Naturaleza: Valle de la Luna y Parte de la Sierra de Orbate. De estos Monumentos el más cercano al área del proyecto es el Pueblo Antiguo de Peine, distante 47 kilómetros al sur-oriente.

Calidad Visual del Paisaje

<i>Geomorfología</i>	<i>Vegetación</i>	<i>Fauna</i>	<i>Agua</i>	<i>Color</i>	<i>Fondo Escénico</i>	<i>Singularidad</i>	<i>Actuación Humana</i>
Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Media	Media
10	10	10	0	50	50	20	10
En consecuencia esta unidad posee una Calidad Visual Media con 20 puntos							

Fragilidad Visual del Paisaje

<i>Biofísicos</i>				<i>Visualización</i>			<i>Singularidad</i>	<i>Visibilidad</i>
<i>Pendiente</i>	<i>Densidad vegetacional</i>	<i>Contraste vegetación</i>	<i>Altura Vegetación</i>	<i>Tamaño de la Cuenca</i>	<i>Forma de la Cuenca</i>	<i>Compacidad</i>	<i>Unicidad</i>	<i>Accesibilidad</i>
Baja	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Media	Media
10	30	30	30	10	10	20	20	20
En consecuencia esta unidad posee una Fragilidad Visual Media con 20 puntos.								

Capacidad de Absorción Visual (CAV)

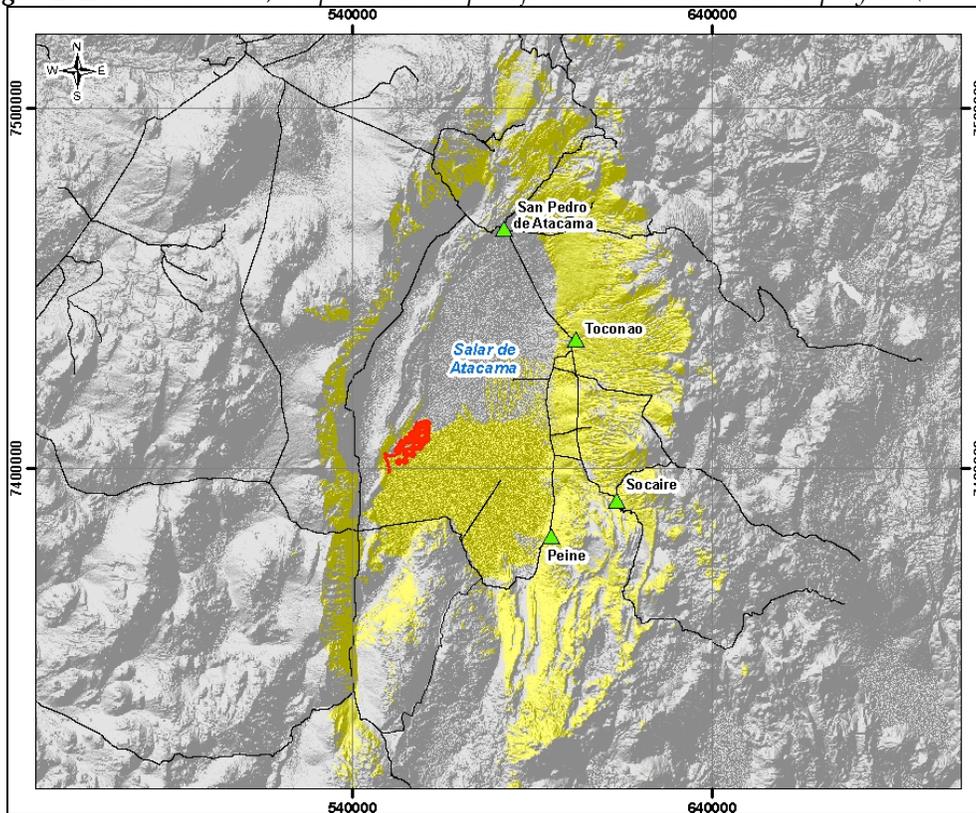
Pendientes	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste Suelo/vegetación	Vegetación: Regeneración potencial	Contraste suelo/roca
Alta	Baja	Media	Baja	Baja	Baja
3	1	2	1	1	1
En consecuencia esta unidad posee una CAV Media con 18 puntos.					

Análisis de ínter-visibilidad

El análisis de ínter-visibilidad permitió complementar la evaluación de fragilidad visual del área del proyecto, particularmente en lo que dice relación con la accesibilidad visual que tienen al área, los potenciales observadores que transitan por los caminos públicos que les dan acceso al proyecto (Ruta B-241). Subyace entonces la idea que se considera a los caminos como los sectores con mayor concentración de observadores.

De esta manera, el análisis permite dimensionar la vulnerabilidad visual del sector y del conjunto. La vulnerabilidad visual, estará directamente relacionada al acceso visual que puedan tener los observadores a los sectores donde se implementarán las obras del proyecto, y con la cantidad de observadores potenciales (**Ver Imagen 4**).

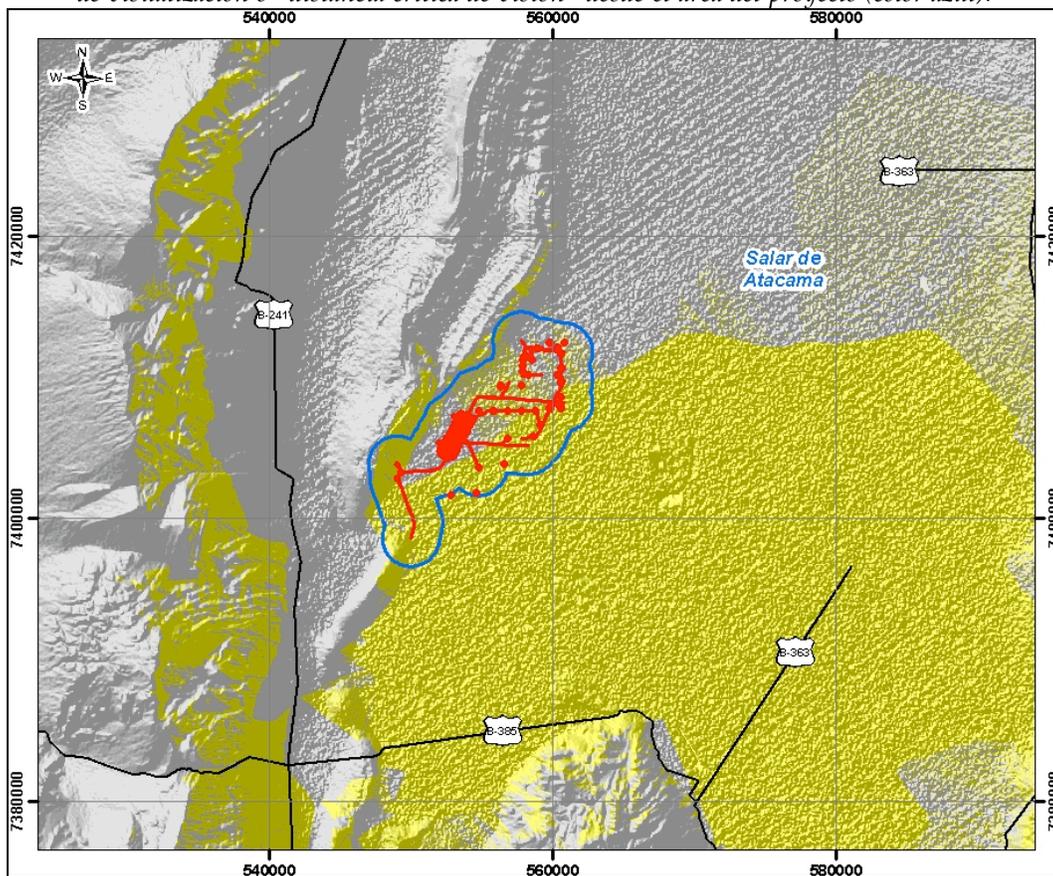
Imagen 4: En color amarillo, las porciones del paisaje visibles desde el área del proyecto (color rojo).



Finalmente, el último análisis, y que permitió dimensionar el nivel de ínter-visibilidad entre el área del proyecto con los sectores de mayor concentración de observadores y por donde se accede al área (Ruta B-241), consistió en normalizar las cuencas visuales

obtenidas con el análisis de “distancias críticas”⁶. Se adoptaron los criterios propuestos por De Veer & Burroughs (1978), quienes establecen que un observador con visión normal, puede percibir detalles a una distancia inferior a 1.600 metros, no obstante esta distancia crítica puede llegar a los 1.000 o 1.300 metros, dependiendo de las condiciones atmosféricas reinantes. En este caso y con el fin de resguardar los resultados, se consideró como “distancia crítica” una distancia de 2.000 metros. Los resultados del análisis, muestran que la inter-visibilidad entre los sectores es nula (**Ver Imagen 5**). Se estableció también –y como se mencionó anteriormente- que las cuencas visuales presentan escasos porcentajes de compacidad o zonas ocultas a los observadores, constituyéndose como principal barrera visual el relieve que se desarrolla entre la Ruta B-241 y el área del proyecto.

Imagen 5: Se presentan las cuencas visuales teóricas calculadas (color amarillo) sobre ellas se indica el límite de visualización o “distancia crítica de visión” desde el área del proyecto (color azul).



4 CONCLUSIONES

Las características que presenta el paisaje en el área de estudio, y en particular en el área involucrada en el proyecto, son comunes a la situación que se observa en gran parte del paisaje regional (MUP). Lo anterior deriva de: la ausencia de singularidades como vegas, lagunas o un relieve característico. El paisaje evaluado, se encuentra puntualmente

⁶ Consiste en proyectar desde los puntos de observación seleccionados, la distancia teórica a la cual un observador promedio (en condiciones atmosféricas normales) puede percibir los detalles de los elementos presentes en el paisaje (texturas, color, líneas, vegetación, cambios en el relieve, etc.)

modificado por actuaciones humanas, actuaciones que no logran disminuir la calidad visual y ambiental del conjunto (Forman, 1997). Como resultado de estas modificaciones se han afectado –en sectores puntuales- algunos componentes originales del paisaje, como el relieve, texturas, colores, etc.

Los resultados de la evaluación del paisaje, y en especial los referidos a la calidad, fragilidad, íntervisibilidad y capacidad de absorción visual del paisaje local, están fuertemente moderados por:

- la condición actual de los elementos del paisaje, entendiendo con ello el carácter “minero” que posee esta porción del Salar de Atacama;
- las condiciones de visualización para los observadores (escasa a nula accesibilidad);
- el escaso tránsito de observadores por la red de caminos públicos existentes, especialmente por la ruta que da acceso al área del proyecto (Ruta B-241); y
- las características visuales básicas del área y la MUP, donde la mayoría de las instalaciones (salvo los acopios de gran altura) mineras presentes en la zona, dejan de ser perceptibles a distancias superiores a las críticas de visión (De Veer & Burrough, 1978).

El paisaje local, fue evaluado con una calidad visual media. Este resultado se explica principalmente por las condiciones que presentan los siguientes elementos del paisaje considerados en la evaluación:

- El relieve,
- Contraste cromático,
- Fondo escénico,
- Singularidad, y
- Actuaciones humanas.

Por su parte, los factores que inciden mayormente en el valor medio de la fragilidad visual, se relacionan fundamentalmente con:

- Forma y tamaño de las cuencas visuales
- Compacidad,
- Unicidad de paisaje, y
- Accesibilidad visual.

Finalmente, los factores que inciden mayormente en una moderada capacidad de absorción visual, se relacionan fundamentalmente con:

- Pendientes,
- Diversidad vegetal,
- Erosionabilidad del suelo, y
- Contraste suelo / rocas.

Sin perjuicio de todos los elementos que concurren en la evaluación y caracterización ambiental del área, también fueron considerados otros antecedentes que permiten evaluar la eventual afectación (indirecta) del recurso paisaje producto de la materialización del proyecto. Se trata de territorios o porciones de este, que posean un

valor especial desde la perspectiva de la protección de los recursos naturales –en este caso, el paisaje-. Según lo indicado por RIDES (2005), se pudo establecer que:

- El tramo del sendero de Chile más cercano al área del proyecto (Peine-Tilomonte) se ubica 45 kilómetros al sur-oriente;
- La unidad del SNASPE más cercana al área del proyecto (Sector Soncor -Laguna Chaxa- de la Reserva Nacional Los Flamencos) se ubica 23 kilómetros al nor-oriente; y
- El Sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto (Sistema Hidrológico Soncor de la Reserva Nacional Los Flamencos) se ubica 23 kilómetros al nor-oriente.

A la luz de los antecedentes señalados anteriormente y teniendo en consideración las implicancias que tendría la materialización del proyecto en el área evaluada, se concluye que no se establecen restricciones a la materialización del proyecto, en lo que al componente de paisaje se refiere. En otras palabras, los resultados de este informe concluyen que esta actividad o proyecto, no genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables. A objeto de evaluar lo anterior, se tomaron en cuenta lo indicado en el artículo 6 del Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01) del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

5 BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ M et al.** (1992) *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*. MOPT. Madrid
- BLM** (U.S.D.I., Bureau of Land Management) (1980) *Visual simulation techniques*. Gubernament Printing Office, Washington D.C.
- BOLOS M** (1992). *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Colección de Geografía, Masson S.A., Barcelona.
- CONAMA** (1995) *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Cap. IX Paisaje. 203 – 208.
- CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES** (1998) *Monumentos nacionales de Chile 225 fichas*. Consejo de Monumentos Nacionales – Ministerio de Educación, Santiago de Chile.
- DE VEER A. & P. BURROUGH** (1978) *Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands*. Landscape Planning N°5, pag. 45 – 62.
- FORMAN R. T.** (1997) *Land Mosaic The Ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press. 632 pp.
- GONZÁLEZ – BERNÁLDEZ F.** (1981) *Ecología del Paisaje*. H. Blume, Barcelona. En: Las Obras Públicas y el Paisaje, Guía para el Análisis y Evaluación del Impacto Ambiental en el Paisaje. ESPAÑOL ECHANIZ I. Ed. (1998) Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones. Madrid – España. 343 pp.
- MINVU** (2006) *Programa de Actualización de Instrumentos de Planificación Territorial*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División de Desarrollo Urbano. 119 pp.

RIDES (2005) *Bienestar humano y manejo sustentable en San Pedro de Atacama, Chile. Resumen ejecutivo*. Recursos e Investigación para el Desarrollo Sustentable. Santiago de Chile. 53 pp.

SERNATUR (2004) *Zonas y Centros de Interés Turístico Nacional. Antecedentes Básicos para una Estrategia de Ordenamiento Territorial*. Servicio Nacional de Turismo, Departamento de Planificación. 40 pp.

YEOMANS W. C. (1986) *Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment*. John Wiley and sons, New York.

6 ANEXO A: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. MODIFICADO DE BLM (1980).

FACTORES	CALIDAD DE PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0

ANEXO B: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DE PAISAJE. MODIFICADO DE ESCRIBANO ET AL. (1987).

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendientes (P)	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad Vegetacional (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste Vegetacional (C)	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidente.	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Alturas de la Vegetación (h)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura o Sin vegetación.	No hay gran altura de las masas (< 10 m), ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visualización	Tamaño de la Cuenca visual (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m)
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la Cuenca visual (F)	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringida.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad Visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

ANEXO C: MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (C.A.V.) DE UN PAISAJE. FUENTE: YEOMANS (1986).

ELEMENTOS	VALORES C.A.V		
	Alta	Media	Baja
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25% pendiente)	Inclinado suave (25-55% pendiente)	Inclinado (pendiente > 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetacional (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación, o sin vegetación.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1