



CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE
DIVISIÓN CODELCO NORTE

ANEXO 10

ESTUDIO IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

PROYECTO GRANJA EÓLICA CALAMA

Preparado por:



MAYO 2009

1. Introducción

El presente informe tiene como objetivo evaluar los potenciales efectos sobre el paisaje que puede generar el proyecto Granja Eólica Calama. Para ello se realizará una identificación de los recursos visuales y espaciales del territorio, entendiéndose estos conceptos como la observación de un área incluyendo lo natural y lo establecido por el hombre, permitiendo una real comprensión del mismo.

Para el presente informe se reconoce como paisaje, a toda manifestación espacial y visual del medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interrelaciones de los factores que lo conforman, lo que unido a la identificación de los patrones estéticos de visualización, permiten en conjunto, la comprensión integral del territorio.

Finalmente, la evaluación del paisaje en el área de estudio, permite dar cuenta del estado y uso del ecosistema, con la consiguiente interpretación de las respuestas que el medio tendrá frente a potenciales acciones que se sometan sobre él, dando como resultado, las bases teórico-técnicas que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de un territorio.

En el área que se someterá a análisis, existen otros proyectos ya en operación de los cuales existen estudios anteriores de paisaje, lo que permitirá una mejor aproximación a la identificación y caracterización de este componente.

2. Objetivos

- Caracterizar el paisaje del área elegida para el emplazamiento de Granja Eólica, Calama División CODELCO Norte, en su dimensión estética y perceptual.
- Evaluar los potenciales efectos sobre el paisaje que el proyecto podría generar.

3. Metodología

El esquema metodológico, corresponde al estudio del área considerada para el emplazamiento de la Granja Eólica CDN, ubicado en la comuna de Calama en la II Región de Antofagasta, la cual considera las siguientes actividades:

3.1 Etapa de terreno

El 22 de enero de 2009, se realizaron las labores de levantamiento de información para del área de estudio, correspondiente al terreno donde se localizará la granja eólica con los aerogeneradores, la subestación y la línea de transmisión eléctrica; se recorrió el total del área considerando sector con mayor acceso y que representa el área de influencia directa e indirecta del proyecto. Esto se realiza gracias al método de observación directa in situ (Litton,

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

1973). Para la interpretación y caracterización del paisaje, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Toma de fotografías panorámicas y puntuales del paisaje.
- Toma de datos para análisis paisajístico desde los puntos de observación.
- Elaboración de fichas descriptivas del medio físico y biótico para posteriormente evaluar el componente paisaje.
- Como material de apoyo se utilizó cartas del IGM e imágenes satelitales en escala 1:50:000 y equipo navegador GPS.

3.2 Etapa de gabinete

- Definición del área de estudio.
- Determinación de las “cuencas visuales” por proyección de los “rayos visuales” desde los puntos de observación.
- Determinación de la o las unidades de paisaje, la cual se realiza agrupando las áreas que presentan similitud en sus componentes de conformación y estructura espacial (Morfología, Vegetación, Espacialidad, etc.)
- Descripción de unidades y elaboración de fichas evaluativas, de acuerdo a factores y elementos involucrados dentro de la conformación del paisaje, con valoraciones de alto; medio; bajo y conclusiones aclaratorias según sea el caso.
- Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación y los niveles de percepción hacia la zona del proyecto.
- Determinación de la Calidad Visual de cada unidad, utilizando una adaptación de los métodos aplicados por USDA Forest Service (1974) y Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980). Esta adaptación define calidad visual como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (Bióticos, Abióticos, Estéticos, Humanos).
- Determinación de la Fragilidad Visual de cada unidad, según una adaptación del modelo general de fragilidad visual (Escribano et al. 1987), en el que son analizados y clasificados los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad). Se aplica la siguiente escala valórica: Alta: Baja capacidad de absorción visual, Media: Capacidad de absorción visual moderada, Baja: Alta capacidad de absorción visual.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Tabla 1. Evaluación de calidad del paisaje de los componentes físicos, bióticos y perceptuales

ELEMENTO VALORADO	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves.	Pendientes entre 0 a 15%, dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Existencia de crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación Nota: Por corresponder a un paisaje desértico la sola presencia de vegetación adquiere una ponderación mayor)	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje. Libre de actuaciones antrópicas.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica		La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras,	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, y además no son dominantes.	Muy poca variación de color.
Singularidad o rareza.	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, y muy similar.	Paisaje común, inexistencia de elementos singulares.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Tabla 2. Evaluación de fragilidad del paisaje de los componentes físicos, bióticos y preceptuales

FACTORES	ELEM. DE INFLUENCIA	FRAGILIDAD VISUAL ALTA	FRAGILIDAD VISUAL MEDIA	FRAGILIDAD VISUAL BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, Terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	(Vegetación) Densidad	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva o arbórea aislada	Masas de matorrales y presencia de arbustos y poca presencia de árboles.
	(Vegetación) Altura	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 mts de altura.	No hay gran altura de las masas (-10 mts) baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 mts.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4000m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual; vistas repentinas, escasas o breves.

3.3 Visualización de la Granja Eólica Calama

La visualización de la Granja Eólica Calama propuesto se prepararon con el programa WindPro, desarrollado por EMD (www.emd.dk). WindPro es un paquete computacional modular utilizado para la planificación y optimización de parques eólicos y es reconocido alrededor del mundo por promotores, diseñadores, empresas de energía, fabricantes de aerogeneradores e instituciones financieras. Entre otras cosas, WindPro tiene la capacidad de generar mapas de recurso eólico, estimar la energía producida por el parque, y llevar a cabo análisis de impacto acústico, efecto sombra e impacto visual. Para la visualización de un Granja Eólica, WindPro prepara fotomontajes a partir de fotos tomadas desde coordenadas conocidas, en una dirección fija, a una hora determinada. El modelo WindPro incorpora los aspectos topográficos y la disposición de las turbinas en el parque (el layout) y utiliza una imagen real de las turbinas que se combinan con las fotos en un fotomontaje realista de la Granja Eólica propuesta.

4. Area de estudio

El área en estudio, corresponde al desierto de la costa del Pacífico de América del sur (Gajardo 1994). La Región del Desierto Chileno se extiende desde la I a la IV Región (Río Limarí). Debido a las distintas características geográficas presentes en la zona; Acantilados Costeros, Serranías de la Cordillera de la Costa, Depresiones Interiores y Laderas Occidentales de la Cordillera de los Andes, se pueden definir cuatro sub-regiones Desierto Absoluto, Desierto Costero, Desierto Andino y Desierto Florido.

Concretamente, el área en estudio se localiza en la sub-región de Desierto Absoluto, Se denomina de esa manera ya que la vida vegetal es casi nula y sólo se restringe a condiciones muy particulares debido a nulas precipitaciones, por lo que el aporte de agua es local y proviene generalmente de napas freáticas.

Dentro de la sub-región de Desierto Absoluto, la zona de estudio se encuentra en la formación vegetal Desierto Interior. Desde un punto de vista bioclimático, el área de estudio es definido como un bioma de desierto interior, (Di Castri, 1968). Con escasa presencia hídrica, salvo el curso de agua del río Loa presente en el área.

4.1 Identificación de las cuencas visuales.

Luego del análisis de las cartas, imágenes satelitales e identificación en terreno, se determinaron mediante extensión de "rayos visuales", las "cuencas visuales" las cuales dominan y dividen el paisaje permitiendo definir las condiciones de espacialidad y visualización del territorio. La agrupación de ellas, o bien su división definen las unidades de paisaje, las cuales son la base del estudio. El número total de cuencas visuales no es difícil de precisar, debido a las condiciones que presenta el paisaje y a su homogeneidad entre los puntos de observación.

En el análisis se identificó dos cuencas visuales. La primera está compuesta por la línea que define la carretera 21, hacia el área de emplazamiento del proyecto y la segunda cuenca desde el área de emplazamiento del proyecto eólico, hacia la carretera 21, ambas cuencas se pueden definir como "mayores", debido a que los rayos visuales son de largo alcance, permitiendo precisar un límite claro y definido.

4.2 Incidencia visual

El esquema presentado en este informe, establece un análisis territorial y local que se concreta en la división del territorio en unidades de paisaje, categorizadas según una calidad y fragilidad visual, lo que permite promulgar los criterios de evaluación de la zona.

El análisis local consideró, por un lado, las características visuales de la zona donde se va a emplazar el proyecto, a partir de los distintos puntos de observación, en donde se establecieron los valores, "absorción visual y vulnerabilidad visual" del escenario presente.

La incidencia visual que califica para el área de emplazamiento del proyecto y en función del grado de visibilidad de la unidad de paisaje, en donde se valoró la existencia de panorámicas amplias en el horizonte visual de cada uno de los puntos del territorio.

Por lo que la incidencia visual de las actividades proyectadas para el área de emplazamiento de Granja Eólica, es Alta.

4.3 Identificación de las unidades de paisaje

La ordenación del territorio de estudio arrojó la existencia de una unidad de paisaje de carácter homogéneo, de acuerdo a su similitud en los elementos morfológicos, bióticos y espacialidad.

A continuación se realiza una descripción y evaluación de la unidad de paisaje, la cual permite definir una primera aproximación a la caracterización del componente paisaje en el área del proyecto. Además, se agregan descripciones generales a la unidad y los resultados de la evaluación.

Tabla 3. Evaluación de calidad del paisaje de los componentes físicos, bióticos y perceptuales

Factor evaluado	Elementos Involucrados	Valorización	Observaciones
Riqueza de recursos	Morfológicos o topográficos	Baja	En esta unidad domina los planos horizontales de visualización, a su vez presenta pendientes entre 0 a 15 %, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
	Fauna	Media	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual.
	Vegetación	Baja	Carece de vegetación, corresponde a un territorio de superficie 100% desnudo. Por lo tanto, existe una total ausencia de la formación vegetal de Desierto Interior.
	Formas de agua	Media	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual en el área de emplazamiento del proyecto; Sector quebrada del Río Loa
	Acción antrópica	Media	La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras de extracción de mármol, (Mármoles Sn Marino S.A. Chile) y con una menor incidencia visual, el centro de trabajo Radomiro Tomic
	Fondo escénico	Baja	El paisaje circundante no ejerce influencia visual.
	Variabilidad Cromática	Baja	Muy poca variación de color. El cual no incrementa la calidad estética del paisaje.
	Singularidad o rareza.	Baja	Paisaje común de desierto, inexistencia de elementos singulares.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Tabla 4. Evaluación de fragilidad visual y de los componentes físicos, bióticos y perceptuales

Factor evaluado	Elementos Involucrados	Valorización	Observaciones
Biofísicos	Pendiente	Baja	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual
	(Vegetación) Densidad	Alta	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas, Quebrada del Río Loa.
	(Vegetación) Altura	Alta	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. Quebrada del Río Loa
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Media	Visión media (1000 a 4000 m). Dominio de los planos medios de visualización.
	Forma de la cuenca visual	Baja	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Accesibilidad	Visual	Alta	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción

Esta unidad presenta cuencas visuales abiertas, con un fondo escénico menos importante ya que la configuración del relieve, permite una visualización total del área y de las cuencas visuales, presentando planos horizontales. Por esto mismo los primeros planos pierden importancia, destacándose los segundos y terceros planos, dominando completamente el fondo escénico. Es importante destacar la presencia de vegetación en la quebrada del Río Loa.

Dentro de los elementos constitutivos del paisaje que se comportan como hitos visuales se reconocen los siguientes:

- Quebrada del Río Loa y sus elementos físicos y bióticos que la estructuran
- Planta extractora de mármol
- Animita
- Carretera 21 hacia Chiu Chiu

5. Evaluación de calidad visual

Tabla 5. Evaluación de calidad visual

Factores	Elemento valorado	Calidad visual
Riqueza de recursos	Morfología o topografía	Baja
	Fauna	Media
	Vegetación	Baja
	Formas de agua	Media
	Acción antrópica	Media
	Fondo escénico	Baja
	Variabilidad cromática	Baja
	Singularidad o rareza	Baja
	Calidad de la unidad	Baja

Se determina que la unidad presenta una calidad visual baja, principalmente, por la escasa o casi nula vegetación en el área y los elementos que lo dominan, como la morfología del terreno y la Quebrada del río Loa. Ambos elementos configuran el paisaje y ejercen una influencia en la visualización de la unidad.

Las características visuales y perceptuales, como el fondo escénico, la variabilidad cromática, elementos singulares, mas la presencia modificadora de la acción antrópica no potencian al área

5.1 Evaluación de fragilidad visual

Tabla 6. Evaluación de fragilidad visual

Factores	Elementos de influencia	Valorización
Biofísicos	Pendiente	Baja
	Vegetación (densidad)	Alta
	Vegetación (altura)	Alta
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Media
Accesibilidad	Forma de la cuenca visual	Baja
	Visual	Alta
Fragilidad del paisaje de la unidad		Alta

La fragilidad visual de la unidad tiene a una valorización alta de los elementos que influyen en el paisaje, como los factores biofísicos especialmente el elemento vegetacional en la quebrada del Río Loa y también por su accesibilidad visual, ya que no cuenta con mayores restricciones y es visible a distancia y con vistas panorámicas extensas.

5.2 Análisis paisajístico desde los principales puntos de observación

➤ Punto de observación N° 1 Carretera 21 Conectividad Calama – Chiu Chiu

Ubicación: 19 K 514698 UTM : 7519353

Fecha y Hora: 22-01-09 10:45

Condiciones Climáticas: Despejado

Tipo de paisaje: Natural con intervención leve

Altitud: 2.385 m.s.n.m.

Material de Apoyo: Cartas IGM, Fotografías- GPS.



Figura 1. Vista panorámica Punto de Observación N° 1 desde la Carretera 21, Calama – Chiu Chiu al área de estudio.

Medio Físico

Geomorfología: Plano

Pendiente: 0 – 10%

Suelo: Arenoso - pedregoso

Hidrografía: Cursos de agua superficiales en el área de emplazamiento, "Nula" a excepción de la quebrada del Río Loa

Medio Bióticos

Vegetación: Nula, no se observa vegetación en este punto

Flora predominante: No se observo flora en este punto

Fauna: No se observo fauna nativa en este punto

Medio Socioeconómico

Uso actual: Vialidad - Carretera 21, conectividad entre Calama y Chiu Chiu

Uso histórico: Conectividad entre Calama y la localidad de Chiu Chiu acceso a caminos interiores que conectan con los nuevos centros mineros.

Valor social: No hay valor social

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Tipo de viviendas: Planta extractora de mármol.

Actividad económica: Planta de extracción de mármol y actividad minería.

Inventario de infraestructura: Camino asfaltado, Carretera 21 conectividad Calama - Chiu-Chiu
- Camino interior carpeta de sal - Línea gasoducto.

Medio Perceptual

Cromacidad dominante: cafés y grises del suelo, blanco, azul del cielo.

Mosaico cromático: Alta variedad de cafés y grises, blanco nubes

Ruidos y sonidos: Intensidad media, ruidos intermitente de vehiculos.

Líneas dominantes: Horizontales.

Formas: Planas.

Texturas: Rugoso.

Tamaño: Grande.

Condiciones de visibilidad: Campo visual abierto.

Hitos visuales: Línea de Cerros de baja altura, Carretera 21

Características del fondo escénico: Dominan líneas bajas de cerros al noreste, el paisaje no ejerce influencia visual.

Grado de alteración

Erosión: No hay

Contaminación: Principalmente la producida por las actividades de extracción minera, material particulado y basura domiciliaria.

Incendios: No hay

Eliminación de vegetación: No hay

Transformación por uso antrópico: Camino uso minero y conectividad Calama - Chiu Chiu de media intensidad.

Relaciones espaciales con el entorno: Cuenca visual abierta.

➤ **Punto de observación N° 2 Animita**

Ubicación: 19 K 514546 UTM: 7516794

Fecha y Hora: 22-01-09 11:30

Condiciones Climáticas: Despejado

Tipo de paisaje: Natural con intervención leve

Altitud: 2.394 m.s.n.m.

Material de Apoyo: Cartas IGM, Fotografías- GPS.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 2. Animita

Medio Físico

Geomorfología: Plano

Pendiente: 0 – 10%

Suelo: Arenoso - pedregoso

Hidrografía: Cursos de agua superficiales en el área de emplazamiento, "Nula" a excepción de la quebrada del Río Loa, que se ubica al sur de este punto de observación.

Medio Bióticos

Vegetación: Vegetación en el área de emplazamiento del proyecto "Nula", existencia de vegetación tipo Matorral, en el área correspondiente a la quebrada del Río Loa.

Flora predominante: Matorral compuesto principalmente por las siguientes especies registradas en terreno: *Distichlis spicata* (Grama salada), *Cortaderia atacamensis* (Cola de zorro), *Baccharis juncea* (Suncho), *Atriplex atacamensis* (Cachiyuyo) y *Tessaria absinthioides* (Brea).

Fauna: No observada

Medio Socioeconómico

Uso actual: Área Sin uso actual, punto cercano a la quebrada del río Loa.

Uso histórico: Sin uso histórico

Valor social: Su valor social se traduce a un pequeño lugar de oración y recogimiento por la existencia de una animita.

Tipo de viviendas: No hay

Actividad económica: No hay, a excepción de zonas agrícolas que se encuentran en el interior de la quebrada del río Loa y la Planta Mármoles Sn Marino S.A. Chile.

Inventario de infraestructura: Animita, Faja de servidumbre y Línea del gasoducto.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Medio Perceptual

Cromacidad dominante: cafés y grises del suelo, blanco, azul del cielo.

Mosaico cromático: Alta variedad de grises y cafés, blanco nubes, tonalidades de verdes al interior de la quebrada del río Loa.

Ruidos y sonidos: Intensidad baja - nula

Líneas dominantes: Horizontales.

Formas: Planas.

Texturas: Rugoso.

Tamaño: Grande.

Condiciones de visibilidad: Campo visual abierto.

Hitos visuales: Animita y testigos de la línea del gasoducto

Características del fondo escénico: Dominan los cerros de mediana altura, el paisaje no ejerce influencia visual.

Grado de alteración

Erosión: Interior de la quebrada del río Loa

Contaminación: Atmosférica, principalmente por material particulado producto de la extracción de mármol, de la planta Mármoles San Marino S.A. Chile y basura domiciliaria.

Incendios: No hay

Eliminación de vegetación: No hay

Transformación por uso antrópico: Camino uso minero, baja intensidad.

Relaciones espaciales con el entorno: Cuenca visual abierta.

➤ Punto de observación N° 3 Planta extracción de mármol

Ubicación: 19 K 518072 UTM: 7517787

Fecha y Hora: 22-01-09 12:06

Condiciones Climáticas: Despejado

Tipo de paisaje: Natural con intervención leve

Altitud: 2.448 m.s.n.m.

Material de Apoyo: Cartas IGM, Fotografías- GPS.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 3. Cantera de mármol

Medio Físico

Geomorfología: Plano

Pendiente: 0 – 10%

Suelo: Arenoso - pedregoso

Hidrografía: Nula presencia de cuerpos de agua superficiales en el área de emplazamiento, a excepción de la quebrada del Río Loa.

Medio Biótico

Vegetación: Vegetación en el área de emplazamiento del proyecto "Nula", existencia de vegetación tipo Matorral, en el área correspondiente a la quebrada del Río Loa.

Flora predominante: solo la que existe en el interior de la Quebrada del río Loa.

Fauna: Se observó un Aguilucho *Buteo polyosoma*, en etapa juvenil.

Medio Socioeconómico.

Uso actual: Planta de extracción de mármol, Mármoles San Marino S.A. Chile.

Uso histórico: Cantera de mármol y planta extractora.

Valor social: No hay valor social, exceptuando la actividad económica que se genera.

Tipo de viviendas: Planta extractora de mármol.

Actividad económica: Minería.

Inventario de infraestructura: Camino asfaltado - Camino interior carpeta de sal, Maquinaria utilizada para la actividad.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 4. Planta extractora de mármol

Medio Perceptual

Cromacidad dominante: cafés y grises del suelo, blanco, azul del cielo.

Mosaico cromático: Alta variedad rojos, cafés, blanco nubes, tonalidades de verdes.

Ruidos y sonidos: Intensidad baja, ruidos intermitente de vehículos.

Líneas dominantes: Horizontales.

Formas: Planas.

Texturas: Rugoso.

Tamaño: Grande.

Condiciones de visibilidad: Campo visual abierto.

Hitos visuales: Cantera y planta extractora de mármol

Características del fondo escénico: Dominan los cerros de mediana altura, el paisaje no ejerce influencia visual.

Grado de alteración

Erosión: No hay

Contaminación: Principalmente la producida por las actividades de extracción de mármol, material particulado y basura domiciliaria.

Incendios: No hay

Eliminación de vegetación: No hay

Transformación por uso antrópico: Camino uso minero, baja intensidad.

Relaciones espaciales con el entorno: Cuenca visual abierta.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 5. Basura domiciliaria sin manejo



Figura 6. Vista a planta extractora de mármol

➤ **Punto de observación N° 4 Planta extracción de mármol**

Ubicación: 19 K 518043 UTM: 7.517.539

Fecha y Hora: 22-01-09 12:06

Condiciones Climáticas: Despejado

Tipo de paisaje: Natural con intervención leve

Altitud: 2.482 m.s.n.m.

Material de Apoyo: Cartas IGM, Fotografías- GPS.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 7. Vista desde el punto de observación n° 4, hacia la línea eléctrica existente en el área

Medio Físico.

Geomorfología: Plano

Pendiente: 0 – 10%

Suelo: Arenoso - pedregoso

Hidrografía: Cursos de agua superficiales en el área de emplazamiento, "Nula"

Medio Bióticos

Vegetación: Nula, no se observa vegetación en este punto

Flora predominante: No se observo flora en este punto

Fauna: No se observo fauna nativa en este punto

Medio Socioeconómico

Uso actual: Línea eléctrica existente, hacia en noreste la planta de extracción de mármol, Mármoles Sn Marino S.A. Chile.

Uso histórico: No hay uso histórico.

Valor social: No hay valor social, exceptuando la actividad económica que se genera.

Tipo de viviendas: vivienda, próxima a la Planta extractora de mármol, sin moradores

Actividad económica: Minería.

Inventario de infraestructura: Camino interior carpeta de sal, línea eléctrica.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE



Figura 8. Vivienda cercana a la cantera de mármol

Medio Perceptual

Cromacidad dominante: cafés y grises del suelo, blanco, azul del cielo.

Mosaico cromático: Alta variedad de cafés, grises, blanco nubes.

Ruidos y sonidos: Intensidad baja, ruidos intermitente de la planta de mármol.

Líneas dominantes: Horizontales.

Formas: Planas.

Texturas: Rugoso.

Tamaño: Grande.

Condiciones de visibilidad: Campo visual abierto.

Hitos visuales: Cantera y planta extractora de mármol

Características del fondo escénico: Dominan los cerros de mediana altura, el paisaje no ejerce influencia visual.

Grado de alteración

Erosión: No hay

Contaminación: Principalmente la producida por las actividades de extracción de mármol, material particulado y basura domiciliaria.

Incendios: No hay

Eliminación de vegetación: No hay

Transformación por uso antrópico: Camino uso minero, baja intensidad.

Relaciones espaciales con el entorno: Cuenca visual abierta.



Figura 9. Vista panorámica hacia el área del proyecto

6. Análisis Impacto Paisaje

Se establece que la presencia de la Granja Eólica significará un cambio en la configuración del Paisaje. Este cambio puede ser entendido como un impacto sobre la naturalidad del área (paisaje desértico: dominio de planos horizontales de visión). Sin embargo, siendo una zona de tránsito sin poblados cercanos, la sensibilidad visual desde el punto de vista del observador transitorio es baja. Esta modificación puede ser considerada también como un aspecto de interés turístico, debido a lo innovador de esta tecnología en el País.

La zona de mayor interés paisajístico es el cajón y las laderas del Río Loa, el cual no se encuentra dentro del área del proyecto y no se prevé efectos sobre este producto de ejecución del proyecto.

Aunque el proyecto presentará en su etapa de operación un alto grado de incidencia visual, con un radio de acción de alcance superior a 10 km, la percepción visual desde puntos lejanos presentará una matriz de muy baja opacidad (ver fotomontajes a continuación), en movimiento según la dirección y fuerza del viento como testigo constante de esa componente invisible del paisaje.

A continuación se presentan algunos fotomontajes preparados a partir de las fotos sacadas desde los puntos identificados en el mapa adjunto (Figura 1). Los cuatro fotomontajes presentados en las Figuras que incluyen la visualización desde varios puntos de vista.

En anexos se presentan estas visualizaciones.

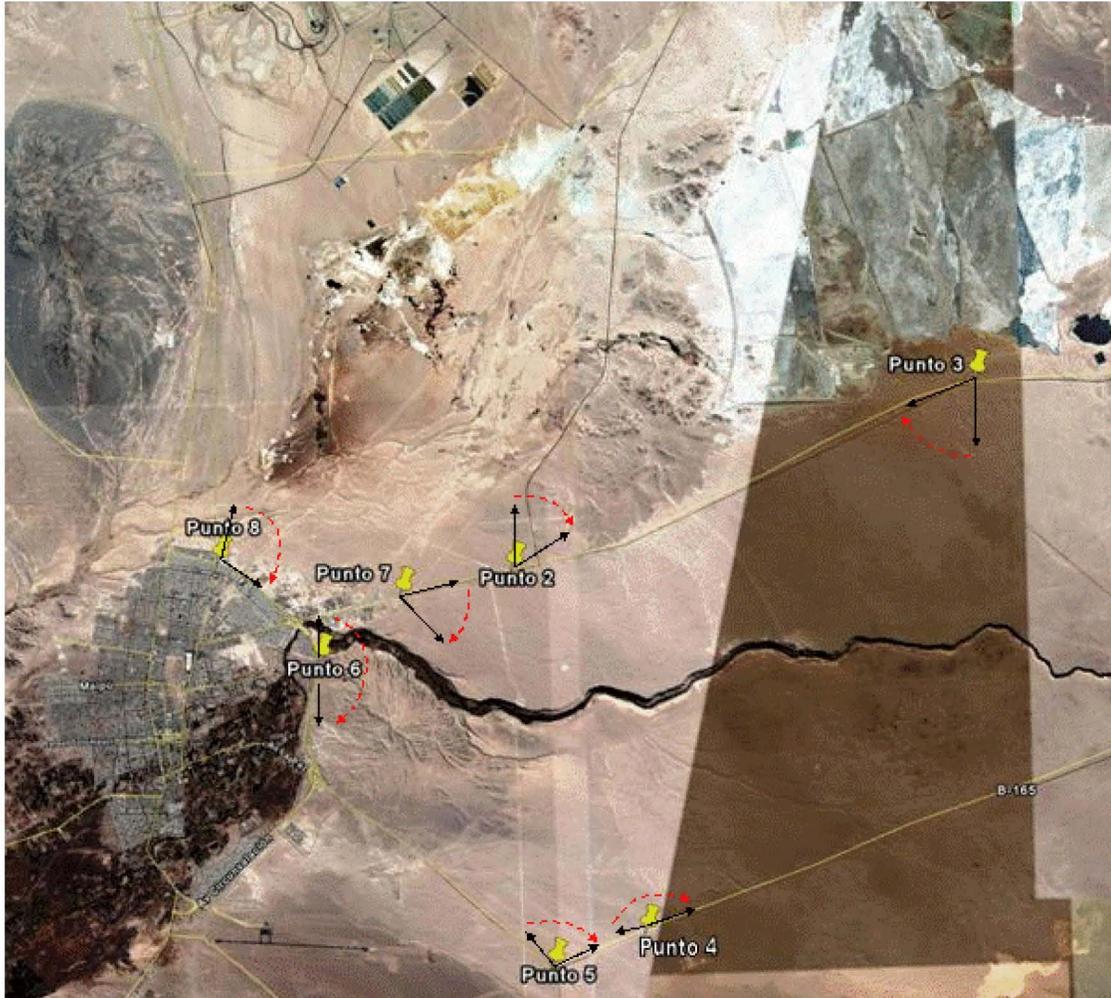


Figura 1: Mapa de Dirección de las fotografías

6.1 Conclusiones

Se establece que la presencia de la Granja Eólica significará un cambio en la configuración del Paisaje. Este cambio puede ser entendido como un impacto sobre la naturalidad del área (paisaje desértico: dominio de planos horizontales de visión). Sin embargo, siendo una zona de

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

tránsito sin poblados cercanos, la sensibilidad visual desde el punto de vista del observador transitorio es baja. Esta modificación puede ser considerada también como un aspecto de interés turístico, debido a lo innovador de esta tecnología en el País.

Se ha previsto la creación de un centro de visitas al proyecto que reiterará la importancia de la inclusión de energías renovables a la red nacional de interconexión eléctrica y los beneficios que ello significa. La intención del centro es también servir de vehículo educativo para las comunidades de la zona.

La zona de mayor interés paisajístico es el cajón y las laderas del Río Loa, el cual no se encuentra dentro del área del proyecto y no se prevé efectos sobre este producto de ejecución del proyecto.

Aunque el proyecto presentará en su etapa de operación un alto grado de incidencia visual, con un radio de acción de alcance superior a 10 km, la percepción visual desde puntos lejanos presentará una matriz de muy baja opacidad en movimiento según la dirección y fuerza del viento como testigo constante de esa componente invisible el paisaje.

ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

WindPRO version 2.6.1.252 Jan 2009



Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Distance [m]	
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	3,874
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	4,607
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	794
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	603
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	1,351
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	1,230
New	Yes	VESTAS	V90-2.000	2,000	90.0	80.0	1,884

Recommended observation distance: 20 cm

Photo exposed: 3/27/2009 5:47:00 PM

Lens: 36 mm Film: 35x26 mm Pixels: 800x600

Eye point: Geo WGS 84 East: -68°51'32.58" North: -22°26'08.10"

Wind direction: 250° Direction of photo: 49°

Camera: Camera1 - Photo 2-3

Photo desc.: Vista de Ruta 21 hacia Camino Radomiro Tomic (2-3)

Created by:

Hatch Associates LTD

4342 Queen Street, P.O. Box 1001

CA-NIAGARA FALLS, ON-L2E 6W1

905 374 5200

Figura Fotomontaje 1 – Vista desde el Punto 2



Recommended observation distance: 24 cm

Photo exposed: 4/9/2009 3:44:00 PM

Lens: 36 mm Film: 41x14 mm Pixels: 1650x560

Eye point: Geo WGS 84 East: -68°46'09.55" North: -22°24'17.41"

Wind direction: 250° Direction of photo: 240°

Camera: Camera2 - Photos 3 - ALL

Photo desc.: Ruta 21 desde Chiu Chiu (Punto 3)

Created by:

Hatch Associates LTD

4342 Queen Street, P.O. Box 1001

CA-NIAGARA FALLS, ON-L2E 6W1

905 374 5200

Figura Fotomontaje 2 – Vista desde el Punto 3



Recommended observation distance: 23 cm

Photo exposed: 4/13/2009 2:09:00 PM

Lens: 36 mm Film: 42x11 mm Pixels: 2208x568

Eye point: UTM WGS 84 South Zone: 19 East: 514,911 North: 7,511,455

Wind direction: 250° Direction of photo: 12°

Camera: Camera 4 - Point 5A

Photo desc.: Cruce Ruta B-165 con Ruta 23

Created by:

Hatch Associates LTD

4342 Queen Street, P.O. Box 1001

CA-NIAGARA FALLS, ON-L2E 6W1

905 374 5200

Figura Fotomontaje 3- Vista Panorámica desde el Punto 5



Recommended observation distance: 23 cm

Photo exposed: 4/13/2009 2:09:00 PM

Lens: 36 mm Film: 42x10 mm Pixels: 2248x532

Eye point: UTM WGS 84 South Zone: 19 East: 512,255 North: 7,518,432

Wind direction: 250° Direction of photo: 99°

Camera: Camera 3 - Point 7 - ALL

Photo desc.: Nuevo Límite Urbano con Ruta 21 hacia el área del Proyecto (7)

Created by:

Hatch Associates LTD

4342 Queen Street, P.O. Box 1001

CA-NIAGARA FALLS, ON-L2E 6W1

905 374 5200

Figura Fotomontaje 4- Vista desde el Punto 7