

**Figura 24.2.** Provincias fitogeográficas según Cabrera, modificado por la Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable (1997).

En las mesetas, lomas y serranías de este subdistrito las especies dominantes son: colapiche (*Nassauvia glomerulosa*), coirones amargos (*Jarava speciosa*, *Jarava humilis* y *Jarava chrysophylla*), coirón poa (*Poa ligularis*), coirón pluma (*Jarava neaei*), cebadilla patagónica (*Bromus macranthus*) y mata negra (*Junellia tridens*). Otras especies de menor abundancia son: el coirón enano (*Jarava ibari*), la cebadilla patagónica (*Bromus setifolius*), el macachín (*Adesmia ameghinoi*), el neneo enano (*Mulinum microphyllum*), la chuquiraga plateada (*Chuquiraga argentea*), el tomillo (*Acantholippia seriphioides*), y la Petunia patagónica (*Surfinia* sp.), una de las plantas de más llamativa belleza cuando está en flor.

Comúnmente en los cañadones o valles salitrosos y arenosos domina la “uña de gato” (*Chuquiraga aurea*) compuesta de hojas aciculares que forman cojines hemisféricos a veces acompañada de coirón dulce o blanco (*Festuca pallescens*). En algunos valles arenosos, por lo general gravemente erosionados abundan los arbustos: “mata guanaco” (*Anarthrophyllum rigidum*), calafate (*Berberis heterophylla*), verbena (*Junellia ligustrina*), yuyo moro (*Senecio filaginoides*), yaollín (*Lycium chilense*), mata negra (*Junellia tridens*) y molle (*Schinus johnstonii* y *S. marchandii*), este último hoy muy escaso debido a la explotación que es y ha sido objeto, por ser la única especie entre todas las citadas, productoras de excelente leña, SORIANO (1956).

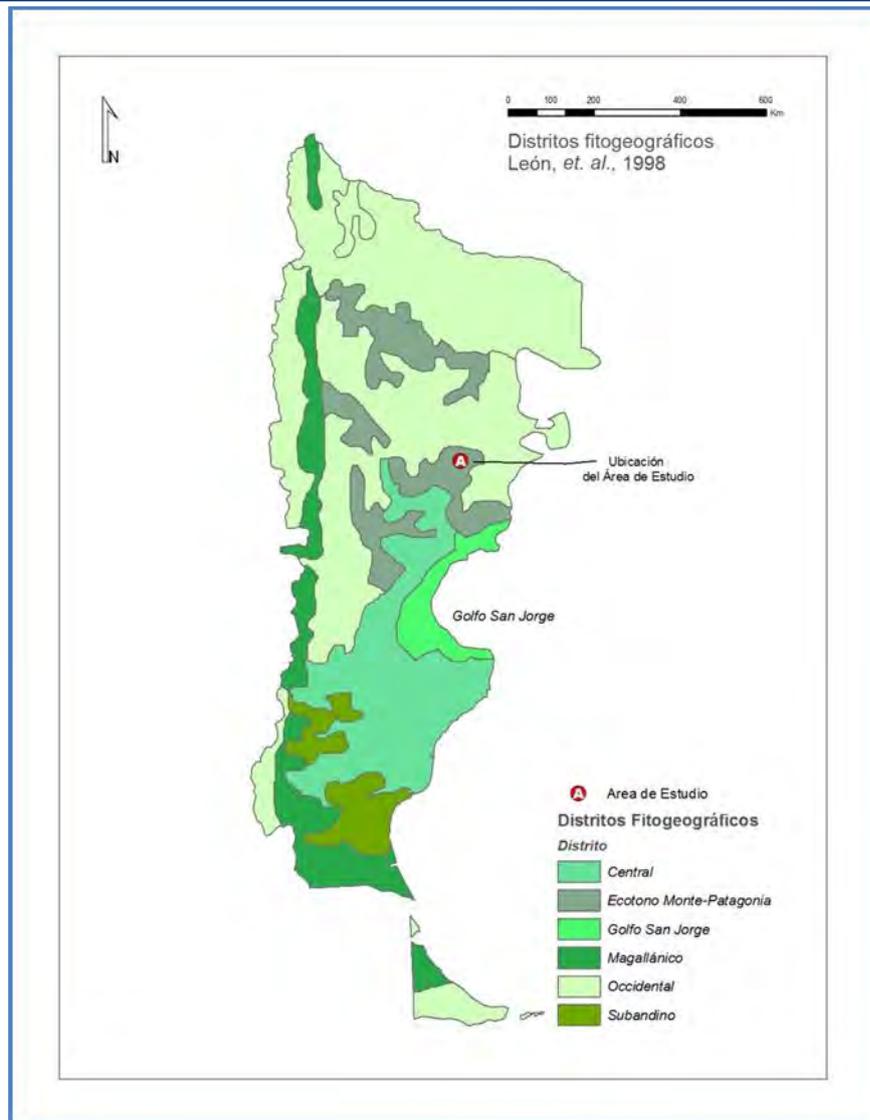


Figura 24.3. Distritos de vegetación propuestos por León *et al.*, 1998.

### 24.8.2 Caracterización faunística de la región

Desde el punto de vista zoogeográfico según Ringuelet (1960), el territorio continental de nuestro país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el proyecto, queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica.

La Provincia Patagónica o *estepa patagónica* definidas desde el punto de vista fitogeográfico, presentan en la zona donde se llevó a cabo el relevamiento, una fauna perteneciente al Dominio zoogeográfico Patagónico. Este muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxones (del griego, *Taxa*: ordenamiento; son grupos de organismos emparentados filogenéticamente). Estos taxones incluyen grupos de animales muy variados, siendo los más destacados popularmente los denominados Vertebrados; entre ellos se encuentran los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

---

### 24.8.3 Tipos de hábitat

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la importancia de la heterogeneidad espacial y temporal en los ambientes naturales (fragmentación del paisaje) como condicionante de la presencia y abundancia de las especies de fauna silvestre en una determinada área (Forman y Gordon, 1986; Zonneveld, 1995).

En lo que respecta a la región patagónica, la variedad de ambientes (bosques perennifolios y caducifolios, arbustales, estepas arbustivas, estepas herbáceas, estepas altoandinas, mallines, etc.) resulta el principal condicionante que permite la coexistencia de especies con diferentes estrategias de adaptación para dichos hábitat, mostrando una gran adaptabilidad a las condiciones, en muchos casos extremas, que los mismos presentan (por ejemplo, la estepa patagónica está habitada esencialmente por especies de mamíferos, reptiles y aves corredoras).

Partiendo de la premisa de que esta diversidad de ambientes se traduce en una alta oferta de hábitat para la fauna silvestre, cualquier modificación sobre la extensión y funcionalidad de los ambientes afectarán a la fauna asociada.

Según Trefethen (1964), el hábitat es la suma total de factores del medio ambiente que permiten a una o varias especies sobrevivir y reproducirse en un área dada. Las especies animales tienen requerimientos de hábitat específicos y su número y distribución en dicha área van a estar limitados por la calidad, cantidad y posibilidad de uso efectivo de ese hábitat o aptitud (Gysel y Lyon, 1987).

Dicha aptitud va a estar dada por el tipo, tamaño y disposición espacial relativa de los distintos ambientes que conforman un territorio. Los cambios en la aptitud de hábitat provocarán, en última instancia, variaciones en la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre.

Siguiendo el esquema presentado por la Secretaría de Minería de la Nación (SMN), a través del Informe correspondiente al componente biológico y ecológico del Proyecto PASMA II Región Sur, se presentan diez tipos de hábitat identificados para la fauna silvestre de la Sub-Región Andino-Patagónica los cuales pueden ser identificados a escala de paisaje, quedando aquellas variaciones a escala de menor detalle como parte de la heterogeneidad interna de los mismos. Dicha tipología sirve como base para la comparación del componente faunístico entre los diferentes tipos de hábitat.

El sector donde se llevará a cabo el proyecto, responde a la tipología de **Estepa arbustiva** (ver [Mapa de vegetación](#)).

A fin de caracterizar la importancia faunística en los diferentes tipos de hábitat, se presentan los siguientes índices calculados para cada tipo de hábitat y para cada taxón según el tipo de hábitat (Secretaría de Minería de la Nación, 2000):

- **Riqueza (R):** Expresa, en porcentaje, el valor de riqueza de especies total de cada ambiente referido al total de especies citadas para el área.

$$R = (\text{Riqueza total por ambiente} / \text{Riqueza total del área de estudio}) \times 100$$

- **Status de conservación a nivel internacional y/o nacional (S):** Se consideran las especies incluidas en alguna de las categorías de amenaza o insuficientemente conocidas. Se

trata de especies sobre las cuales existe consenso en la comunidad científica de que se encuentran en riesgo de disminución, o en disminución. Para establecer el status de conservación de las especies de fauna patagónica se consultaron diferentes fuentes especializadas (Bertonatti, C. 1994.; Chebez, J.C. 1994; FUCEMA, 1997; Ubeda, C. y D. Grigera, 1995), asignando a cada especie considerada la categoría de mayor protección propuesta.

$$S = (\text{N}^\circ \text{ sp. en categoría de conservación} / \text{Riqueza total por ambiente}) \times 100$$

En las Tablas 24.11 y 24.12 se muestran los resultados de la estimación de los índices de Riqueza y Status de Conservación, para los diferentes tipos de hábitat y por taxón vs. tipo de hábitat.

Componentes faunísticos		Riqueza	Número de orden	Status	Número de orden
Ambientes (%)	Estepa Arbustiva	35,05	3	3,85	7
	Estepa Herbácea	40,43	1	6	4
	Estepa Altoandina	10,02	10	0	10
	Bosque Andino Patagónico	22,64	6	10,71	3
	Ambientes Anegados	26,95	4	3	8
	Lagos y Lagunas	23,99	5	2,25	9
	Ríos y Arroyos	16,98	9	4,76	6
	Costas Marinas	35,31	2	15,27	2
	Marinos	18,87	7	32,86	1
Ambientes Antropizados	18,06	8	5,97	5	

**Tabla 24.11.** Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) por hábitat en la Sub-Región Andino Patagónica. El número de orden (1-10) va de mayor a menor para la riqueza específica, y de mayor a menor para la cantidad de especies amenazadas por ambiente.

Componentes Faunísticos		Riqueza				Status			
		Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Ambientes (%)	Estepa Arbustiva	40	28,76	75	36,36	67,67	2,78	4,17	0
	Estepa Herbácea	44	33,99	84,38	36,36	9,09	4,65	0,41	0
	Estepa Altoandina	8	16,6	12,5	0	0	0	0	0
	Bosque Andino Patagónico	28	20,55	6,25	81,82	28,57	0,92	50	0
	Ambientes Anegados	21,33	31,62	0,13	27,27	6,25	1,25	0	11,11
	Lagos y Lagunas	2,66	16,6	15,63	36,36	50	0	20	33,33
	Ríos y Arroyos	16	33,2	12,6	45,45	16,67	2,38	0	0
	Costas Marinas	49,33	39,13	25	18,18	40,54	4,76	14,29	0
	Marinos	34,66	17,39	0	0	61,4	15,91	0	0
Ambientes Antropizados	14,66	21,34	0	18,18	18,18	3,7	0	0	

**Tabla 24.12.** Valores porcentuales de los Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) para cada taxón de vertebrados, según el tipo de ambiente. El índice R adopta valores más altos a mayor riqueza de especies. El índice S aumenta según la cantidad de especies amenazadas. **Fuente:** Secretaría de Minería de la Nación, Informe correspondiente al componente biológico y ecológico del Proyecto PASMA II Región Sur.

La diversidad de mamíferos en los ambientes de estepa arbustiva y estepa herbácea incluye el piche patagónico (*Zaedyx pichiy*) y el peludo (*Chaetofractus villosus*) como representantes endémicos. Entre los carnívoros de mayor tamaño se encuentran el zorro colorado (*Dusicyon culpaeus*), zorro gris chico (*Dusicyon griseus*), el hurón patagónico (*Lyncodon patagonicus*), y el zorrino patagónico (*Conepatus humboldti*), mientras que los pumas (*Puma concolor*) se han diversificado en dos subespecies, siendo el “puma patagónico extrandino” el habitante de la zona de estudio.

---

Por su parte, entre los herbívoros se encuentran diversas especies de roedores como el tuco tuco (*Ctenomys sp.*), la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*); entre los grandes herbívoros, el guanaco (*Lama guanicoe*) aparece como una especie autóctona. También existen especies introducidas como la liebre europea (*Lepus capense*) que resulta muy numerosa en el área de estudio.

Las aves terrestres de la estepa constituyen un grupo muy numeroso de especies, adaptadas a la escasa vegetación, fuertes vientos y la falta de agua. Los generosos espacios abiertos, y los fuertes vientos, han favorecido el desarrollo de aves caminadoras o corredoras, entre las que se encuentran el ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), las martinetas (*Eudromia elegans*) y el keu patagónico (*Tinamotis ingoufi*).

Dentro de los reptiles los más numerosos en el área de estudio son las especies de lagartijas del género *Liolaemus sp.*, *Diplolaemus sp.* y *Homonota sp.* También se encuentran citadas especies de ofidios como culebras del género *Liophis sp.*, *Philodryas sp.* y la yarará (*Bothrops ammodytoides*) siendo la representante más austral de los vipéridos.

Con respecto a los anfibios, se encuentran citadas para la estepa algunas especies de sapos (*Bufo spp.*) y ranas (*Leptodactylus spp.*).

#### 24.8.4 Estado de conservación de los ambientes naturales de la región

La Patagonia extra-andina presenta un sistema biótico característico, formado por especies autóctonas fuertemente adaptadas a situaciones climáticas extremas. Hace relativamente poco tiempo, existe una convivencia entre el sistema natural y las actividades humanas que modifican las condiciones originales de la región. Las principales presiones humanas vienen dadas por la introducción del ganado, predominantemente ovino, las especies exóticas como la liebre europea y las vías de circulación como son los caminos y rutas.

Las actividades orientadas a la explotación de los recursos naturales no-renovables, como la minería y la producción de petróleo aportan sin dudas este tipo de presiones. Eso indica que el desarrollo de actividades debe realizarse sin desconocer el sistema natural y planteando alternativas que garanticen la continuidad de los procesos que rigen el funcionamiento de los ecosistemas.

En particular, la estepa patagónica resulta fuertemente afectada por el desbroce, es decir, por la remoción de la vegetación y las capas más superficiales del suelo orgánico, ya que la recuperación de las comunidades vegetales es muy lenta. Estas comunidades a su vez, ofrecen una gran diversidad de hábitat que son aprovechados por numerosas especies animales, por lo que su pérdida impacta claramente sobre la fauna. El resultado final de este tipo de afectaciones, cuando las actividades no son realizadas de modo planificado, es el de la pérdida de hábitat, especies y aumento de la desertificación (ver [Mapa de desertificación](#)) de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

#### 24.9 Estado de conservación de la flora argentina

La base de datos sobre plantas argentinas (Planear, 2009), fue concebida como una fuente de información preliminar sobre el estado de conservación de las especies de flora argentina. En la primera parte del informe se incluyen las especies de plantas vasculares endémicas de la Argentina.

---

Este proyecto apunta a una categorización preliminar del grado de amenaza de cada especie según una escala de riesgo de cinco niveles, establecidos en base a la información existente sobre su distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada.

Estas categorías son:

- 1- Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las unidades fitogeográficas del país.
- 2- Plantas abundantes, presentes en solo una de las unidades fitogeográficas del país.
- 3- Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades del país.
- 4- Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
- 5- Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

#### **24.10 Áreas con protección especial**

La Provincia del Chubut cuenta con la Ley XI Nº 18 que crea el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. El mismo está constituido por todas las Reservas Naturales Turísticas existentes dentro de la jurisdicción provincial y las Áreas Naturales Protegidas que en un futuro se creen dentro de las categorías que establece.

Las Áreas Naturales Protegidas son aquellas especialmente consagradas a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como a los recursos naturales y culturales asociados a ellos. La propiedad de las tierras puede ser estatal o privada, pero su manejo se ajustará a las normas que fije el Estado atendiendo a un fin primordial de conservación.

Específicamente la ley contempla el ingreso al Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas de aquellas áreas naturales privadas que a propuesta de los interesados sean reconocidas como tales por el Poder Ejecutivo Provincial. Dicho reconocimiento se otorgará siempre y cuando los objetivos de creación de cada área natural protegida sean compatibles con los objetivos establecidos en la ley y el Plan de Manejo propuesto resulte acorde a los mismos.

La norma prevé el establecimiento de un régimen de promoción fiscal y económica, que signifique un estímulo económico concreto a los particulares que promuevan formas de conservación privada. Dicho régimen podrá consistir en diferimientos o en la exención parcial o total de las cargas impositivas que graven estos inmuebles, créditos de promoción, fomento, asesoramiento técnico, científico o de otro carácter.

Aunque sin mayor desarrollo, la ley establece que la Autoridad de Aplicación podrá acordar con los titulares de las tierras la constitución de servidumbres ecológicas a favor del Estado Provincial, así como gestionar la obtención de beneficios adicionales para el sirviente, introduciendo una figura que cuenta con antecedentes en otros países (Estados Unidos, Costa Rica, México, Paraguay).

En la zona cercana al proyecto no existen áreas con protección especial, siendo las más cercanas al mismo las que se muestran en el [Tabla 24.13](#).

---

Área	Distancia al Proyecto	Tipo de Reserva
Península Valdés	200 Km	Patrimonio de la Humanidad Unesco (1999)
Punta Loma	150 Km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1967)
Punta León	175 Km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1985)
Punta Tombo	150 Km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1983)

**Tabla 24.13.** Áreas con protección especial en la región del proyecto.

Existen otros sitios fuera del sistema formal de áreas protegidas que revisten un valor patrimonial particular. Uno de ellos es conocido como la Isla Redonda y se encuentra ubicada a 5 Km de la costa marina a unos 50 Km al Sur de Rawson (120 Km del proyecto). Dicha Isla alberga numerosas especies de aves marinas que utilizan este sitio como lugar de nidificación año tras año.

Otro sitio de importancia patrimonial próximo al proyecto es el área conocida como Bajada del Diablo, ubicada a unos 75 Km al NO. Dicha área es el mayor campo de cráteres de meteoritos del mundo, con más de 100 cráteres identificados y se trata de un sitio de altísimo valor científico para el estudio y conocimiento del impacto de objetos extraterrestres sobre la superficie del planeta.

## 24.11 Caracterización natural en el sitio del proyecto

### 24.11.1 Flora

A nivel local la vegetación que se observa en el área “*El Gauchito*” se corresponde con la fisonomía de “**Estepa arbustiva**”. Para esta zona se han reconocido numerosas comunidades de este tipo que tiene como característica la dominancia de las especies arbustivas del género *Larrea spp.* (Jarilla), como así también de la especie *Retanilla patagonica* (Malaspina), *Schinus johnstonii* (Molle), *Prosopis alpataco* (Alpataco), y en el estrato más bajo, *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), *Atriplex lampa* (Zampa), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo), entre otras.

En la zona se observa vegetación natural, las intervenciones antrópicas registradas son caminos internos, huellas y algunos molinos, correspondientes a las estancias que existen en el área de estudio, por lo que el terreno podría denominarse como “*virgen*”.

La cobertura vegetal del área presenta valores moderados (entre 30% y 50%), la misma se encuentra dominada por especies arbustivas que por lo general superan los 1,50 m de altura. Entre los arbustos también abunda el suelo desnudo, muy arenoso y con rodados en superficie de diversos tamaños y abundancia. Se registraron pocas especies del tipo *graminosa*, siendo la más común la *poa sp.* Otra especie que representa el estrato más bajo de la fisonomía es la maleza *Plantago patagónica*.

Respecto de la diversidad biológica, en el sitio se han hallado e identificado un bajo número de especies, teniendo en cuenta las condiciones del ecosistema de estepa patagónica, determinado entre otros factores por la escasa disponibilidad hídrica, los fuertes vientos y las bajas temperaturas.

En la mayoría de los sitios relevados se observó cierta dominancia de las especies del género *Larrea spp* por sobre el resto.

En los alrededores del sitio de estudio, se observaron las siguientes especies:

Especie	Nombre vulgar	Familia	Categoría PlaneAr
<i>Acantholippia seriphoides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Chenopodiaceae	1
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	2
<i>Cyclolepis genistoides</i>	Matorro negro	Asteraceae	-
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla	Zygophyllaceae	-
<i>Lepidium perfoliatum</i>	Mastuerzo	Brassicaceae	-
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	4
<i>Lycium chilense</i>	Yaoyín	Solanaceae	-
<i>Plantago patagonica</i>	Peludilla	Plantaginaceae	-
<i>Maihuenia patagonica</i>	Siempreverde	Cactaceae	-
<i>Poa sp.</i>	Coirón poa	Poaceae	-
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	Fabaceae	1
<i>Retanilla patagónica</i>	Malaspina	Rhamnaceae	3
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	Anacardiaceae	1
Distintas anuales no identificadas			

**Tabla 24.14.** Especies en los alrededores del sitio de emplazamiento.

❖ No se observó la presencia de la especie invasora *Hieracium pilosella*, la cual tiene la capacidad de invadir y diezmar a las especies nativas que componen los pastizales naturales de la región. La actividad petrolera genera disturbios en los ambientes haciéndolos susceptibles a la invasión de la maleza, que aprovecha estos impactos antrópicos para avanzar sobre la vegetación nativa.

Es por ello que se evalúa la presencia de dicha especie, para tomar medidas precautorias con el fin de evitar consecuencias adversas hacia el medio ambiente y brindar la información correspondiente al resto de los entes interesados.

❖ Es importante destacar, que durante el relevamiento de campo **no se observó la presencia de mallines**. Los mismos se caracterizan por ser praderas húmedas generalmente asociadas con cursos de ríos o arroyos o con fondos de valles. En ellos, la alta disponibilidad de agua, debida a la redistribución local, determina una fisonomía enteramente diferente al paisaje característico de la estepa patagónica que los rodea. Presentan una cobertura vegetal cercana al 100 % y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex spp.*).

Todas estas características hacen de los mallines un “ecosistema clave”, es decir, un ecosistema que en términos de la superficie que ocupa, es poco abundante, pero que cumple un papel crítico en el funcionamiento del paisaje, tanto a nivel de la diversidad de especies como de los procesos que se desarrollan allí (Paruelo *et al.*, 2004).

Por todas estas razones, se verifica la presencia de mallines en el área del proyecto para de esta manera tomar los recaudos necesarios para evitar posibles efectos negativos sobre este tipo de ecosistemas de vital importancia para la estepa patagónica y a su vez

brindar la información correspondiente a todos los involucrados en el desarrollo del presente proyecto.

#### 24.11.1.1 Estado de conservación de la flora del sitio del proyecto

A continuación se destacan las especies identificadas en el campo que presentan algún grado de amenaza, según la base de datos de PlanEAR, 2009:

Especie	Nombre vulgar	Categoría
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	4
<i>Retanilla patagonica</i>	Malaspina	3
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	2
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	2
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	2
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	1
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	1
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	1

**Tabla 24.15.** Estado de conservación de especies vegetales.

Esta información debe comenzar a tenerse en cuenta, puesto que son especies que presentan una baja abundancia o una distribución restringida, y como se mencionó anteriormente son especies endémicas de nuestro país. El desarrollo de estas especies, así como toda la vegetación en la Patagonia, se encuentra limitado por las condiciones climáticas adversas de la zona, así como también por los suelos presentes en la región cuyas características son modificadas en sitios que han sido intervenidos influyendo en el desarrollo y asentamiento de nuevos individuos vegetales dificultando los procesos de revegetación.

#### 24.11.1.2 Metodología empleada

El estudio de la flora se realizó por medio de un reconocimiento directo de las especies presentes en el área, verificando las especies más características de las diferentes fisonomías. A su vez, se realizó un **muestreo aleatorio simple** mediante el método de parcelas. El método de cuadrículas propuesto por Matteucci y Colma (1982), consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar el número de individuos por especie y la cobertura para la estimación en gabinete de la diversidad específica. Para muestrear vegetación herbácea o arbustos, el tamaño de la parcela utilizada fue de 3 x 3 metros.

A efectos del presente informe se realizaron muestreos de vegetación delimitándose dos parcelas de 9 m<sup>2</sup> cada una. La cantidad de parcelas se establecieron teniendo en cuenta la extensión del proyecto y la fisonomía vegetal observada.

Dentro de cada parcela se identificaron las diferentes especies, luego se contabilizaron los individuos de cada una de ellas y se calculó la cobertura con el fin de caracterizar la vegetación presente y posteriormente evaluar la diversidad específica de la misma por medio de índices de abundancia y dominancia.

La ubicación de los puntos de muestreo se detalla en el [Mapa de vegetación](#).

La cuantificación del porcentaje de cobertura vegetal en cada una de las parcelas mencionadas se realizó a partir de una estimación de sus valores de abundancia-cobertura de acuerdo a la escala de Braun-Blanquet (1979).

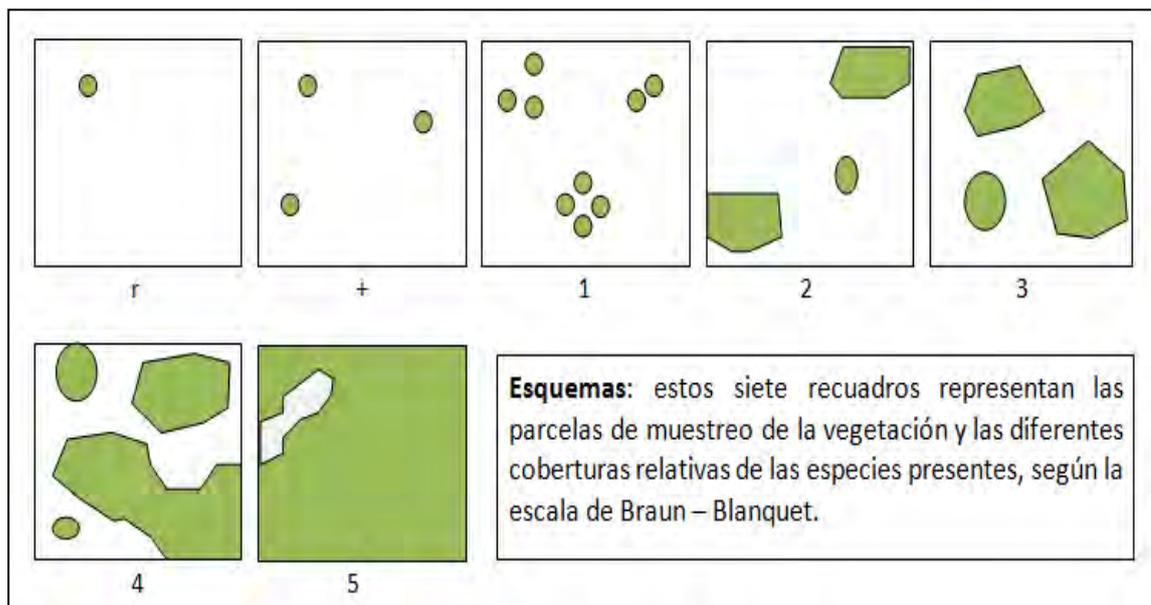
La cobertura se estima como la proyección vertical de la corona o vástagos de una planta sobre el suelo, y los valores de abundancia-cobertura usados en este método están definidos en la [Tabla 24.16](#).

Valor	Definición
r	Individuos solitarios con baja cobertura
+	Pocos individuos con baja cobertura
1	< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura
2	5-25% de cobertura
3	25-50% de cobertura
4	50-75% de cobertura
5	75-100% de cobertura

**Tabla 24.16.** Escala de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet.

Los cuatro valores inferiores de la escala (2 a 4) se refieren específicamente a la cobertura de las especies, mientras que los primeros tres valores (r, + y 1) consisten mayormente de estimaciones de abundancia (o densidad) de individuos de la especie en la muestra.

*Representación esquemática de los valores de la escala Braun – Blanquet*



En el sistema de clasificación de Braun - Blanquet, el nivel de asociación es fundamental y representa la unidad básica de la descripción. Las principales críticas a este método están relacionados con los aspectos subjetivos de la selección del relevamiento, la terminología de clasificación es muy compleja y en algunos casos innecesaria. Gran parte de su metodología no está completamente descrita, por lo que existe cierto misticismo en relación a estos procedimientos. Sin embargo, el método funciona y ha sido aplicado en diferentes regiones del mundo.

A continuación se presentan las fotografías del relevamiento mediante el muestreo por parcelas, en el área de estudio. (Fotografías 24.1 - 24.2)



**Fotografía 24.1.** Vista de la parcela 1 de vegetación.



**Fotografía 24.2.** Vista de la parcela 2 de vegetación.

En ambas parcelas se puede observar que hay una gran porción de suelo desnudo, pero que abundan los parches de especies del tipo arbustiva, sobre un suelo arenoso.

En la [Tabla 24.17](#) se muestra la posición geográfica de cada parcela junto con el porcentaje de cobertura vegetal y la pendiente. Asimismo fueron asociadas a las distintas instalaciones del proyecto.

Parcela	Cobertura	Pendiente	Coordenadas			
			Geográficas-WGS 84		Planas Gauss-Krüger POSGAR 94	
			Latitud	Longitud	X	Y
1	20%	<1%	-43,137945°	-66,690330°	2.687.914	5.221.330
2	20%	<1%	-43,138290°	-66,689513°	2.687.980	5.221.290

**Tabla 24.17.** Ubicación de las parcelas de muestreo.

Adicionalmente, en la [Tabla 24.18](#) se indican las especies observadas y el número de ejemplares de cada una de ellas obtenido durante el relevamiento de campo.

	Nombre científico	Nombre vulgar	Abundancia
Parcela 1	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	1
	<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	24
	<i>Poa sp.</i>	Coirón poa	60
	<b>Total</b>		<b>85</b>
Parcela 2	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	1
	<i>Lycium chilense</i>	Yaoyín	1
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	2
	<b>Total</b>		<b>4</b>

**Tabla 24.18.** Especies presentes y abundancia por parcela muestreada.

### 24.11.1.3 Estimación de la diversidad específica del área

Para la estimación de la diversidad específica del área se utilizaron cuatro índices diferentes. Los mismos se estiman a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa. La *abundancia* está representada por el número total de veces que se determina cada especie en la parcela. La razón entre este valor y el número total de especies en la muestra, da por resultado la *abundancia relativa* ( $p_i$ ).

Los índices utilizados fueron: *Riqueza específica* (S), índice de Simpson ( $\lambda$ ) (abundancia), índice de Shannon-Wiener (H) e índice de Pielou (J) (ambos de equitatividad):

**Riqueza (S):** es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

**Índice de Simpson ( $\lambda$ ):** representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Toma valores entre cero y uno, donde uno significa infinita diversidad y cero, diversidad nula. Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como  $1 - \lambda$ .

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:  $\sum p_i^2$  es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

**Shannon-Wiener (H):** Estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a  $\ln S$  donde,  $\ln S$  correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:  $\sum p_i \ln p_i$  es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie por el logaritmo natural de la abundancias relativas de cada especie

**Índice de Pielou (J):** También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos (Moreno, 2001).

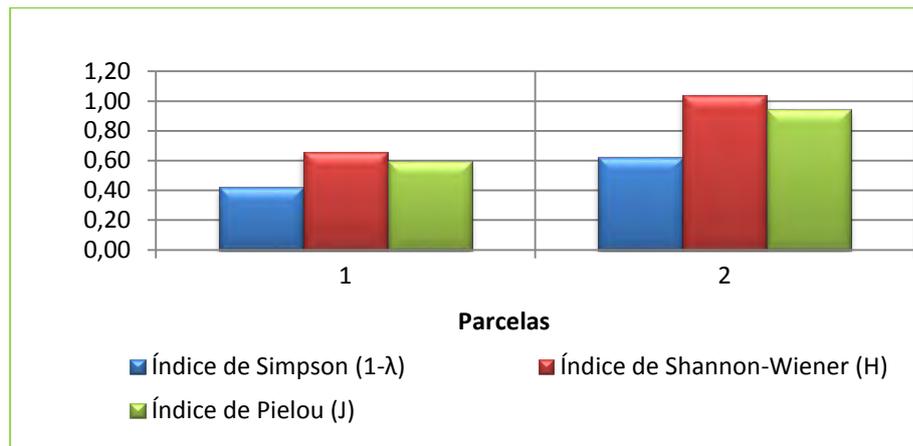
$$J = H / H_{\text{máx}} - 1 \quad (\text{donde } H_{\text{máx}} = \ln S)$$

Dónde:  $\ln S$  es el logaritmo natural de la riqueza específica (número de especies presentes)

La [Tabla 24.19](#) con sus correspondiente [Gráfico 24.9](#) que se muestran a continuación exponen los resultados de los índices aplicados a cada parcela de muestreo.

Parcela	Riqueza Específica(S)	Índice de Simpson (1- $\lambda$ )	Índice de Shannon-Wiener (H)	Índice de Pielou (J)
1	3	0,42	0,66	0,60
2	3	0,63	1,04	0,95

**Tabla 24.19.** Índices de biodiversidad para los sitios muestreados.



**Gráfico 24.9.** Índices de abundancia y equitatividad.

Los valores de riqueza específica en las distintas parcelas relevadas nos indican una biodiversidad baja, con una cobertura vegetal que promedia un 20%. Estas son las más representativas en cuanto al sitio de muestreo, cabe aclarar que si bien la cobertura es baja, en la zona de estudio hay parches de vegetación con coberturas de un 70% también.

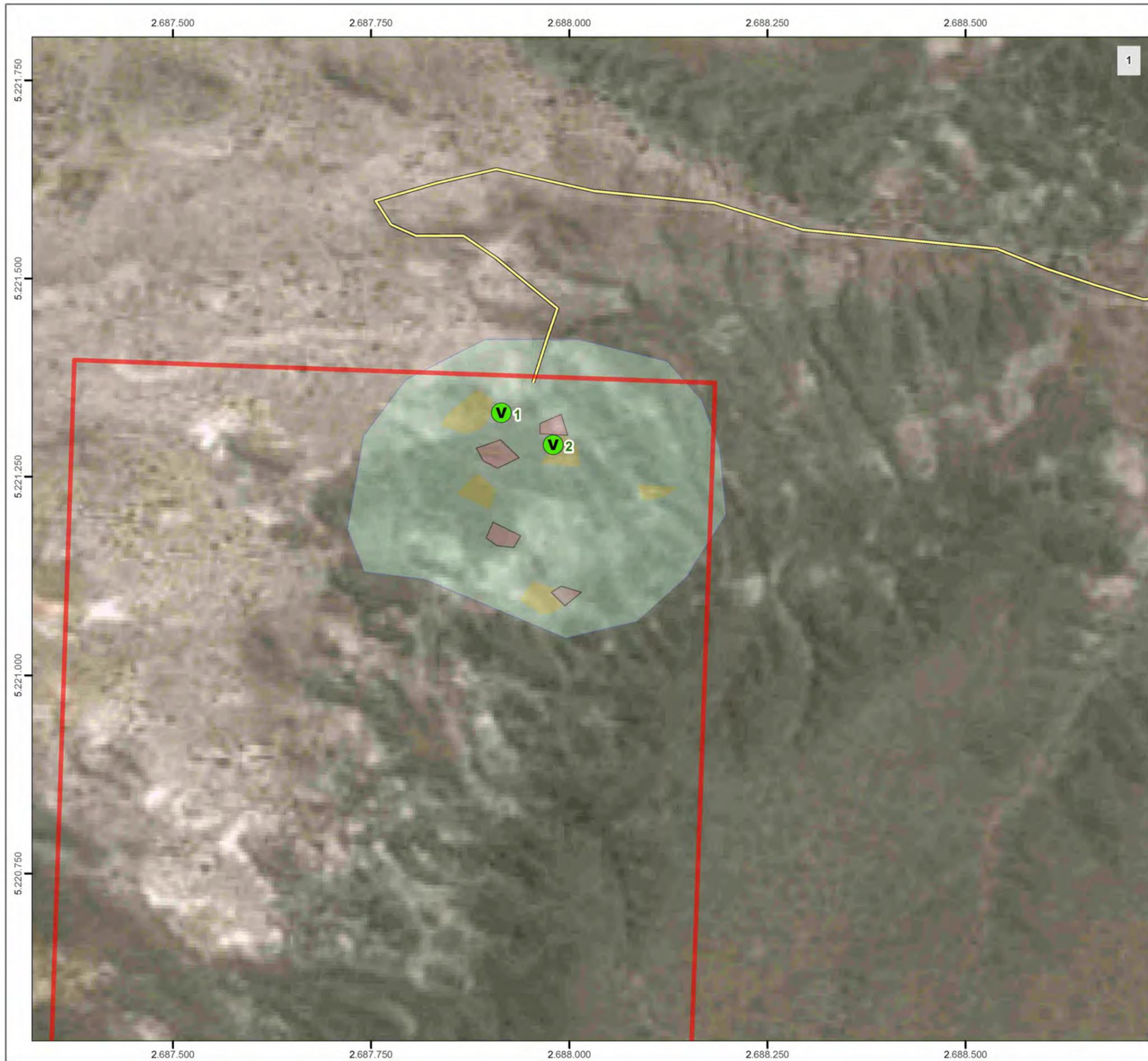
Del análisis de los índices de equitatividad, podemos observar que la representatividad que se observó en las parcelas es moderada – alta.

La biodiversidad estimada mediante el Índice de Simpson, muestra valores bajos para la parcela uno, mientras que para la parcela dos, el índice es moderado debido principalmente al bajo número de individuos.

En general el área relevada presenta una vegetación predominantemente arbustiva, con ejemplares cuyos tamaños superan los 1,5 metros en algunos casos. El suelo es arenoso y con rodados en superficie, los cuales se presentan en diversos tamaños.

Con excepción de algunos caminos internos y huellas correspondientes a las estancias de la zona, no se observó que el terreno esté modificado, por lo que la vegetación y el suelo conservan sus características naturales.

Se debe tener especial cuidado con las superficies desnudas resultantes de las obras que se realicen, debido a que los suelos presentes en la zona carecen en general de las características básicas en cuanto a textura, estructura y nutrientes, lo que dificulta a futuro los procesos de revegetación por parte de especies colonizadoras.



**Referencias**

1:2.500.000 <sup>2</sup>

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Área El Gauchito
- Localidad

Área El Gauchito

Muestra de Vegetación

**Vegetación Local**

**Especie dominante**

- Acantholippia seriphioides*
- Chuquiraga avellanadae*
- Larrea divaricata*
- Camino de Acceso

Imagen Google Earth

<p>Informe Ambiental del Proyecto</p> <p>"Área para la Identificación de Sitios de Explotación de Áridos El Gauchito"</p> <p>Gaiman</p> <p><b>Mapa Vegetación</b></p>	<p><b>Hidroar S.A.</b></p> <p>SERVICIOS HIDROLOGICOS Y AMBIENTALES</p> <p>Fecha: Diciembre 2013</p> <p>Elaboró: Lic. Alejandro Molinari</p> <p>Supervisó: Lic. Julio Cotti</p>
---	--

Mapa

0 75 150 300 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2  
Marco de Referencia: Posgar 94

**1:5.000**

## 24.11.2 Fauna

### 24.11.2.1 Metodología empleada

Para la confección del presente informe se realizaron muestreos de fauna aplicando la metodología de muestreo por reconocimiento visual, el cual puede ser directo o indirecto. La forma de reconocimiento directo consiste en identificar al individuo una vez que se establece el contacto visual con el mismo, mientras que el reconocimiento indirecto se efectúa a través de signos de actividad dejados por los individuos, y que permitan la identificación de los mismos *a posteriori*, ejemplos de esto son huellas, heces, cuevas, osamentas y nidos.

Para el área de estudio, se utilizó un diseño de transectas dispuestas en forma sistemática (Crump y Scott 1994), la cual consistió en delimitar cuatro (4) transectas de 90 metros de longitud y a 100 metros de un punto central. Para éste caso se tomó como punto central la trinchera previamente realizada por CIMSA.

Las transectas fueron recorridas a pie y en un solo sentido por un observador, el cual una vez que estableció contacto visual con un individuo o signo de actividad (huellas, heces, cuevas, osamentas, nidos) lo marcó con GPS. La ubicación de las transectas y de las observaciones registradas en el campo, se detallan en el [Mapa de muestreo de fauna](#).

Las coordenadas de inicio y fin de cada una de las transectas se expresan en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum POSGAR 94), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84), a continuación en la [Tabla 24.20](#).

Transecta		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas – POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	-43,139035°	-66,689088°	2.688.012	5.221.207
	Fin	-43,139071°	-66,690240°	2.687.918	5.221.205
2	Inicio	-43,138502°	-66,691025°	2.687.856	5.221.270
	Fin	-43,137671°	-66,691047°	2.687.857	5.221.363
3	Inicio	-43,137269°	-66,690308°	2.687.918	5.221.406
	Fin	-43,137239°	-66,689182°	2.688.010	5.221.406
4	Inicio	-43,137615°	-66,688604°	2.688.056	5.221.363
	Fin	-43,138414°	-66,688539°	2.688.059	5.221.274

**Tabla 24.20.** Coordenadas de inicio y fin de las transectas de fauna.

Los resultados del relevamiento de campo se detallan a continuación en la siguiente tabla (entre paréntesis se detalla el número de individuos observados para ese punto):

Área El Gauchito									
Transecta	Nº y Tipo de observación		Clase	Especie		Coordenadas			
				Nombre científico	Nombre vulgar	Geográficas (WGS 84)		Planas Gauss Krüger (POSGAR 94)	
						Latitud	Longitud	X	Y
1	1	Directa (1)	Mammalia	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	-43,139040°	-66,689379°	2.687.988	5.221.207
2	2	Indirecta (heces)	Mammalia	<i>Lepus capensis.</i>	Liebre	-43,138052°	-66,691033°	2.687.857	5.221.320

**Tabla 24.21.** Lista de especies identificadas y coordenadas de avistaje en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum POSGAR 94), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84).

#### 24.11.2.2 Análisis final

A partir del relevamiento efectuado en el campo, pudo establecerse que la fauna observada se corresponde con la característica para la región patagónica, típica de los ambientes de **estepa**.

Se identificaron los **mamíferos** *Lama guanicoe* (guanaco) a partir de la observación directa y *Lepus capensis* (liebre), a partir de la observación indirecta

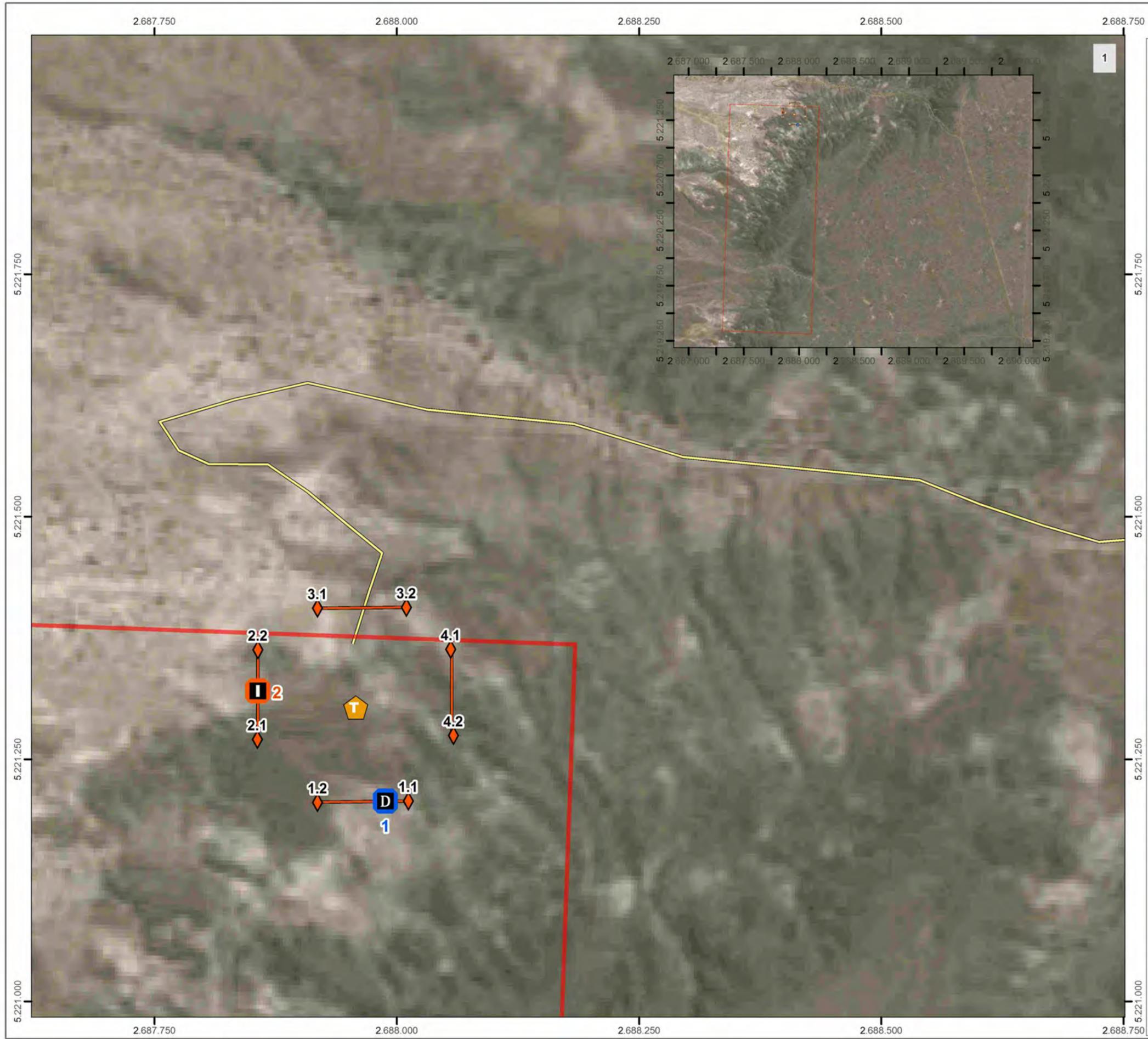
#### 24.11.3 Paisaje

La ecología de paisaje, como cuerpo teórico, es una ciencia joven sin conceptos y definiciones únicos (Fariña, 1998), un amplio espectro de disciplinas converge en dirección a ella y por lo tanto hay muchas definiciones de paisaje.

Podríamos decir entonces, en un sentido muy amplio, que el paisaje es resultado y expresión de la interacción del medio natural y las transformaciones que sobre el territorio ejerce la sociedad.

Como resultado del análisis de los aspectos físicos (geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea) y biológicos (vegetación y fauna) del área de estudio, se concluye que el paisaje en la misma homogéneo dominando la siguiente fisonomía:

Estepa Arbustiva, con dominancia de las especies *Larrea divaricata*, *Prosopis alpataco*, *Chuquiraga avellanadae* y *Acantholippia seriphioides* entre otras, en los alrededores del área de estudio el relieve es ondulado, con presencia de varios cursos efímeros que generan amplias cárcavas.



**Referencias**

1:2.500.000

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Área El Gauchito
- Localidad

**Fauna**

- D Directa
- I Indirecta
- T Trinchera
- ◆ Inicio Fin Transecta
- Área El Gauchito
- Transecta Fauna
- Camino de Acceso

Imagen Google Earth

<p style="text-align: center;"><b>Informe Ambiental del Proyecto</b></p> <p style="text-align: center;"><b>"Área para la Identificación de Sitios de Explotación de Áridos El Gauchito"</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Gaiman</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Mapa Fauna</b></p>	 <p><b>Hidroar S.A.</b></p> <p><small>SERVICIOS HIDROGEOLOGICOS Y AMBIENTALES</small></p> <p>Fecha: Diciembre 2013</p> <p>Elaboró: Lic. Alejandro Molinari</p> <p>Supervisó: Lic. Julio Cotti</p>
---	--

Mapa



Proyección: Gauss Kruger Faja 2  
Marco de Referencia: Posgar 94

**1:4.000**

## 25 Medio socioeconómico

### 25.1 Introducción

El área El Gauchito se emplaza dentro de los límites del Departamento de Gaiman, en la Provincia del Chubut. El asentamiento urbano más cercano es la localidad de Gaiman.

Su localización y radio de influencia conduce a la consideración de los aspectos socioeconómicos que se dan a conocer en este apartado.

### 25.2 Aspectos generales

El Proyecto se ubica en una zona rural sobre tierras muy poco pobladas y con un uso de ganadería ovina extensiva. El valor principal del área en términos de uso está dado por la virginidad del paisaje el cual se observa muy escasamente intervenido por el hombre, mostrando una extensión muy amplia con vistas que alcanzan los 30 km hacia todos los horizontes.

#### 25.2.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto

Las localidades pobladas más próximas son Dolavon y Gaiman.

#### 25.2.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial

Las localidades de Dolavon y Gaiman se encuentran ubicadas a unos 85 Km y 100 Km respectivamente, en sentido Este transitando unos 75 Km por la Ruta Provincial N°40 (ripio) y la distancia restante por la Ruta Nacional N°25 (asfalto).

#### 25.2.3 Población

##### Composición de la población

Población (Datos Básicos)	
Total Hogares:	2.079
Población 2010:	6.627
- Varones:	3.337
- Mujeres:	3.290

**Tabla 25.1.** Población total y por Sexo para el Departamento de Gaiman (Datos 2010).

En el **Tabla 25.2** se detallan los grupos de edad con una escala de cinco años. Como se puede observar, se trata de una población predominantemente joven.

Grupos de edad	
0-14	1.864
15-64	4.121
65 y más	642

**Tabla 25.2.** Grupos de edad de la población de Gaiman (Datos 2010). Fuente: Dirección General de Estadística y Censos Chubut, en base a INDEC, 2010.

## Salud

Los datos sobre la cobertura de salud para la población de la provincia de Chubut indican que para el año 2010 el 71,1 % del total de la población cuenta con cobertura médica, mientras que el 28,9 % restante acude a los centros asistenciales que dependen del Municipio o de la Provincia.

### 25.2.4 Vivienda

En la tabla que se presenta a continuación (Tabla 25.3) se presenta el régimen de tenencia de la vivienda para el departamento de Gaiman.

Departamento	Área	Régimen de Tenencia						Total
		Propietario		Inquilino	Ocupante		Otra situación	
		Vivienda y Terreno	Vivienda		x Préstamo	x Trabajo		
Gaiman	Total Dto.	1345	80	308	206	101	39	2079

**Tabla 25.3.** Régimen de Tenencia de la vivienda, Año 2010. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos.

### Hogares. NBI.

En la Tabla 25.4 se presentan los Hogares NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) para la provincia de Chubut, el departamento de Gaiman.

Hogares NBI	Total Hogares	Hogares con NBI	%
Gaiman	2079	170	8,2
Chubut	157.166	13.306	8,4

**Tabla 25.4.** Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, Año 2010. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

A nivel provincial el porcentaje de hogares con NBI, pasó del 13,43 % en 2001 al 8,47 % en el año 2010, reflejando una marcada reducción que da continuidad a la tendencia desde el año 1980 donde los hogares NBI representaban casi el 30 % del total provincial.

### 25.2.5 Educación

El partido de Gaiman cuenta con un total de 13 establecimientos educativos que incluyen nivel Secundario/Medio-Pilomodal (Fuente: Siempre – Sisfam).

### 25.2.6 Empleo

En Chubut el promedio de la tasa de desocupación fue del 5,2% para el tercer trimestre del 2010, mientras que el promedio nacional alcanzó el 7,5%.

En el siguiente gráfico se pueden ver los principales indicadores del mercado de trabajo de la Provincia, los que corresponden a los aglomerados Rawson – Trelew y Gaiman, en este caso referidos al 3<sup>er</sup> Trimestre de 2010 según la Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

En la **Tabla 25.5** se observa la evolución semestral del empleo para aglomerados Rawson – Trelew y Gaiman.

TASAS	Trimestres 2011				Trimestres 2012		
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
Actividad	41,1%	45,4%	45,7%	46,9%	46,3%	45,6%	42,9%
Empleo	44,1%	43,4%	42,8%	44,2%	43,3%	42,5%	40,4%
Desocupación	4,4%	4,6%	6,2%	6,2%	6,5%	6,8%	5,9%
Subocupación	4,3%	6,9%	6,2%	6,2%	4,3%	4,1%	7,1%
Sub Demandantes	4,1%	6,7%	5,1%	5,1%	3,3%	3,3%	5,9%
Sub No Demandantes	0,2%	0,2%	1,1%	1,1%	0,8%	0,8%	1,2%

**Tabla 25.5.** Evolución de la tasa de empleo según semestres, Período 2010-2013. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

### 25.2.7 Economía

La economía de la región de Gaiman se basa en la producción agropecuaria de ganado ovino y de la horticultura que se desarrolla en el Valle del Río Chubut. Otro ingreso económico de importancia para la región es el Turismo, el cual se desarrolla principalmente en contingentes provenientes de los centros urbanos más populares como Trelew y Puerto Madryn que realizan visitas diarias sin permanecer en su mayoría en el lugar.

### 25.2.8 Urbanismo

Cantidad de viviendas según calidad de los materiales: (2010)	
Calidad de Materiales I:	73,10%
Calidad de Materiales II:	16,50%
Calidad de Materiales III:	7,70%
Calidad de Materiales IV:	2,70%
<i>* La Calidad de los materiales decrece de I a IV</i>	
3Hacinamiento (2010)	
Porcentaje de hogares con hacinamiento:	3,9%

**Tabla 25.6.** Tabla de composición de viviendas en el Departamento Gaiman.

### 25.2.9 Recreación e infraestructura

La Población de Gaiman cuenta con 5 Museos, 1 Biblioteca, 1 Teatro y números atractivos turísticos como las Casas de Té Galés, la Capilla Bethel y el túnel del viejo ferrocarril.

## 26 Áreas de valor patrimonial y cultural

### 26.1 Arqueología

Dentro del área del proyecto y en sus alrededores no se registran comunidades aborígenes ni sitios de relevancia arqueológica.

Durante el relevamiento de campo de área, la misma fue extensamente recorrida a pié principalmente en los sectores donde se realizarán las principales intervenciones y no se verificó presencia alguna de restos arqueológicos.

Por dicha razón y previendo que para esta etapa del proyecto el movimiento de suelo será mínimo no se realizó una evaluación de Impacto Arqueológico infiriéndose **un impacto nulo** en cuanto al riesgo arqueológico (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado).

### 26.2 Paleontología

Desde el punto de vista paleontológico se pueden hacer las siguientes observaciones del área de localización del proyecto.

Se ha observado la presencia de troncos y fragmentos silicificados en el área de estudio. Su posición en todos los casos, ha sido sobre la superficie del terreno en zonas de pendiente, tanto en las cercanías de pequeños afloramientos de las formaciones del Cretácico como en áreas más llanas y alejadas de la zona de meseta.

En la bibliografía se ha reportado la existencia de tales fósiles en la Formación Salamanca del Terciario inferior (Petriella, 1972), suprayacente a las Formaciones Cretácicas Puntudo Chico y La Colonia. Se describe, asimismo, en los términos inferiores de un perfil relevado en la Estancia La Mónica sobre la Formación Puntudo Chico la existencia de troncos del género *Mesembrioxylon sp.* (Lapido, 1981).

No se han observado afloramientos de la Formación Salamanca en la zona de estudio y como se ha dicho, en ningún caso se han observado fósiles en los afloramientos de la Formación Puntudo Chico, si no sobre el terreno. La presencia de madera fósil podría provenir de dicha formación Cretácica o ser de carácter relictual, producto de procesos erosivos que han denudado las rocas de la Formación Salamanca dejando los restos más prominentes y resistentes de esta flora pretérita en el lugar.

## 27 Sensibilidad e impactos ambientales

### 27.1 Sensibilidad ambiental (SA)

Para el presente trabajo, se define a la sensibilidad ambiental (SA) como la inversa de la capacidad de absorción de posibles alteraciones sin pérdida significativa de calidad y funcionalidad del medio ambiente ante la incidencia de posibles acciones humanas. De este modo, los ecosistemas poseen menor sensibilidad ambiental cuando mayor es su resistencia a los cambios en su estructura y funciones frente a las acciones humanas.

---

## 27.2 Antecedentes

Durante la búsqueda de información relacionada al tema, se verificó que **no existe un consenso generalizado** respecto a la definición de la “Sensibilidad Ambiental” (SA) sobre un sistema natural o semi-natural, como el que albergará el proyecto de referencia.

En este sentido, no existen publicadas metodologías que permitan hacer una estimación de tal aspecto en ambientes terrestres. Si bien existen diversas metodologías que permiten estimar la SA en zonas litorales marinas, las mismas no han sido extensamente adaptadas a la aplicación sobre áreas terrestres (Michel *et al.*, 1978, Jensen *et al.*, 1990, 1993 y 1998 Cooper y Zadler 1980 en Canter 1.999).

El crecimiento de la industria petrolera implica un gran desarrollo de infraestructuras y un importante consumo de insumos y servicios: caminos, líneas de electricidad, provisión de agua, sitios de almacenamiento, instalaciones para personal, depósitos de alimentos, centros de salud, seguridad, grandes maquinarias, rodados, combustibles, etc. Ante el gran costo que esto significa y la fragilidad intrínseca del medio natural, es sumamente importante decidir dónde se han de localizar geográficamente los constituyentes físicos de la actividad.

## 27.3 Metodología aplicada para la estimación de la SA

El ambiente, según el concepto adoptado por Hidroar S.A., se compone de tres aspectos principales: el **Medio Físico**, el **Medio Biótico** y el **Medio Socioeconómico**.

Siguiendo esta conceptualización del ambiente, su *sensibilidad* ante las intervenciones humanas, queda definida por las características de cada uno de sus componentes. En este sentido, es posible reconocer sobre cada componente, cuáles son los principales aspectos a considerar para valorar de forma relativa los sitios con mayor o menor Sensibilidad Ambiental dentro de un área de influencia, durante el desarrollo de un proyecto.

Las obras de ingeniería tales como las baterías, los ductos, estaciones de bombeos, etc., no influyen sobre la categorización de la sensibilidad ambiental, ya que no son componentes intrínsecos del medio.

La metodología utilizada para la estimación de la sensibilidad ambiental (SA), se fundamenta en la integración de variables que forman parte del ambiente.

Para evaluar la sensibilidad ambiental del área en la cual se emplazará el Proyecto **“Identificación de sitios de explotación de áridos El Gauchito”**, se estableció un área con un radio de influencia ambiental directa e indirecta.

### 27.3.1 Análisis del área del proyecto

Para delimitar el área, se tomó en cuenta la superficie del emplazamiento y la presencia de rasgos característicos que permitan diferenciar zonas de mayor o menor grado de sensibilidad ambiental.

Con este criterio se analizaron los rasgos del medio y se delimitó un sector correspondiente al área de estudio.

A continuación se describe la delimitación de las áreas para el proyecto.

---

### 27.3.2 Delimitación del área

El radio del área de influencia ambiental directa (AIAD) se delimitó a partir del centro geográfico de la localización de la futura cantera. La misma referencia se utilizó para el área de influencia ambiental indirecta (AIAI).

Esta delimitación permitió calificar de forma cuantitativa la sensibilidad ambiental del lugar (Ver [Mapa de sensibilidad ambiental](#)).

✓ **Área de influencia ambiental directa (AIAD):**

Debido a la magnitud del área de estudio, para estimar la sensibilidad ambiental del área de influencia ambiental directa (AIAD), a partir del análisis de las variables ambientales del área de estudio, se estimó un **radio de 200 m** desde la trinchera, la cual se utiliza entonces como el centro geográfico del área **El Gauchito**.

Con esta delimitación se incluyen las áreas susceptibles de sufrir impactos ambientales directos, abarcando la superficie a ser ocupada por la obra y el terreno circundante donde se desarrollan vías de comunicación (camino, huellas, instalaciones, infraestructura, líneas eléctricas, etc.).

✓ **Área de influencia ambiental indirecta (AIAI):**

Hace referencia a las zonas circundantes del emplazamiento en cuestión.

Para estimar el área de influencia ambiental indirecta (AIAI), se consideró una distancia de **500 m** desde el centro geográfico establecido para el AIAD.

#### 27.3.2.1 Valoración cuantitativa

En base a la delimitación del área considerada se realizó una **Matriz de cálculo** con los factores del medio ambiente que determinan el grado de sensibilidad ambiental presente en el emplazamiento. Una vez confeccionada la matriz, se evaluó la **presencia** de dichos factores, utilizando Unidades de Categorización para valorar su representación sobre cada componente ambiental (Medio Físico, Medio Biótico, Medio Socioeconómico). Los valores utilizados para indicar la presencia de cada factor, varían según la sensibilidad ambiental que aportan a cada componente ambiental y también depende del área de influencia ambiental (directa o indirecta) que se esté evaluando.

De este modo se considera: para el **AIAD** una valoración de **7** en el caso de aportar un grado **Muy Alto**, **5** para **Alto**, **3** para **Moderado** y **1** para **Bajo**, en cambio para el **AIAI** al ocupar una superficie mayor y ubicarse más alejada del impacto puntual del proyecto los valores utilizados son **4** en el caso de aportar un grado **Muy Alto**, **3** para **Alto**, **2** para **Moderado** y **1** para **Bajo**, como se expresa en el [Tabla 27.1](#).

Grado de Sensibilidad Ambiental	Unidad de Categorización	
	AIAD	AIAI
Muy Alto	7	4
Alto	5	3
Moderado	3	2
Bajo	1	1

**Tabla 27.1.** Valores utilizados para evaluar la presencia de los factores ambientales.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de cada factor, fueron sumados para obtener un valor total sobre cada área de influencia, indicando el grado de Sensibilidad Ambiental. Los valores totales se agrupan en 4 rangos: **0-24 Baja, 25-49 Moderada, 50-74 Alta y mayor - igual a 75 Muy Alta**, como se expresa en la [Tabla 27.2](#). Estos resultados se presentan en un Mapa de Sensibilidad Ambiental (ver [Mapa de sensibilidad ambiental](#)).

Grado de Sensibilidad Ambiental	Unidad de Categorización Total
Muy Alto	$\geq 75$
Alto	50 – 74
Moderado	25 – 49
Bajo	0 – 24

**Tabla 27.2.** Valores utilizados para obtener el grado de sensibilidad ambiental.

### Factores ambientales

Los factores ambientales de importancia para la estimación de la sensibilidad ambiental, se clasifican según cuatro grados de sensibilidad relativos, listados a continuación:

#### Sensibilidad ambiental MUY ALTA:

##### *Medio físico*

- Fondos de valles y cañadones
- Cuerpos de agua permanentes (lagos, lagunas)
- Manantiales y/o vertientes.
- Laderas y/o pendientes > a 30 %

##### *Medio biótico*

- Mallines
- Humedales
- Cobertura natural mayor a 50 %
- Presencia arbustos > 1,5 m
- Especies de categoría 5 y 4 según PlanEAR 2009

##### *Medio socioeconómico*

- Centros poblados a menos de 100 m de distancia
- Rutas nacionales y provinciales a menos de 100 m del proyecto
- Sitios de interés sociocultural
- Áreas de reserva

---

**Sensibilidad ambiental ALTA:**

*Medio físico*

- Planicies de inundación de cañadones
- Cursos efímeros
- Zonas de bajos y lagunas temporarias.
- Erosión eólica, hídrica y/o salinización.
- Laderas y/o pendientes entre 10-30 %

*Medio biótico*

- Cobertura natural media (30 % - 50 %).
- Especies de categoría 3 según PlanEAR 2009

*Medio socioeconómico*

- Rutas nacionales y provinciales entre 100 m – 400 m.
- Centros poblados entre 100 m – 500 m de distancia.
- Viviendas aisladas a menos de 100 m.
- Cascos de estancias.
- Sitios con acumulación de residuos.

**Sensibilidad ambiental MODERADA:**

*Medio físico*

- Relieve ondulado

*Medio biótico*

- Arbustos aislados.
- Parches de vegetación, cobertura natural baja 10 % y 30 %.
- Cobertura revegetada mayor al 50 %.
- Especies de categoría 2 y 1 según PlanEAR 2009.

*Medio socioeconómico*

- Vías secundarias de comunicación y sus adyacencias.
- Centros poblados entre 500 m – 1.500 m.
- Rutas nacionales y provinciales entre 400 m – 1.000 m.

**Sensibilidad ambiental BAJA:**

*Medio físico*

- Niveles de terrazas.
- Relieve llano.
- Terrenos alterados.

*Medio biótico*

- Suelos desnudos
- Cobertura revegetada menor al 50 %.

- Cobertura vegetal < al 10 %.

#### *Medio socioeconómico*

- Áreas impactadas previamente por el hombre.
- Centros poblados a más de 1.500 m y dentro del área de influencia indirecta.
- Rutas nacionales y provinciales a más de 1.000 m del proyecto y dentro del área de influencia indirecta (AIAI).

#### **Matriz de cálculo**

A partir de los criterios expuestos se confeccionó la siguiente matriz de variables consideradas para elaborar el mapa de sensibilidad ambiental del proyecto a realizarse.

La misma se encuentra dividida en los tres aspectos principales: el **Medio Físico**, el **Medio Biótico** y el **Medio Socioeconómico**, cada uno aporta un **subtotal** al grado de sensibilidad ambiental del área considerada.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL (SA)			AIAD	AIAI	
MATRIZ	Grado de SA	Factores ambientales			
Sensibilidad del Ambiente (medio físico, medio biológico y socioeconómico)	Medio Físico	MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones	7	4
			Cuerpos de Agua Permanentes (lagos, lagunas)	X	X
			Manantiales y/o Vertientes.	X	X
			Laderas y/o Pendientes > a 30 %	X	X
		ALTA	Planicies de inundación de cañadones	X	X
			Cursos Efimeros	5	3
			Zonas de bajos y lagunas temporarias	X	X
			Erosión eólica, hídrica y/o Salinización	5	3
		MODERADA	Laderas y/o Pendientes entre 10% – 30%	X	X
			Relieve ondulado	3	2
		BAJA	Niveles de Terrazas	1	1
			Relieve llano	X	X
	Sitios de terrenos alterados		X	X	
	<b>Subtotal Medio Físico</b>			<b>21</b>	<b>13</b>
	Medio Biótico	MUY ALTA	Mallines	X	X
			Humedales	X	X
			Cobertura Natural Mayor a 50 %	7	4
			Presencia Arbustos > 1,5 m	7	4
			Especies de categoría 5 según PlanEAR	X	X
		ALTA	Cobertura Natural Media (30 % - 50 %)	X	X
			Especies de categoría 4 y 3 según PlanEAR	5	3
		MODERADA	Arbustos aislados	3	2
			Parches de vegetación, cobertura natural baja 10 % y 30 %.	X	X
			Cobertura revegetada mayor al 50 %	X	X
		BAJA	Especies de categoría 2 y 1 según PlanEAR	3	2
			Suelos desnudos	1	1
	Cobertura revegetada menor al 50 %		X	X	
	Cobertura Vegetal < al 10 %		X	X	
<b>Subtotal Medio Biótico</b>			<b>26</b>	<b>16</b>	
Medio Socioeconómico	MUY ALTA	Centros Poblados a menos de 100 m de distancia	X	X	
		Sitios de interés sociocultural	X	X	
		Áreas de Reserva	X	X	
		Rutas Nacionales y Provinciales a menos de 100 m del proyecto	X	X	
	ALTA	Rutas Nacionales y Provinciales entre 100 m – 400 m	X	X	
		Centros Poblados entre 100 m – 500 m de distancia	X	X	
		Viviendas Aisladas a menos de 100 m	X	X	
		Cascos de Estancias	X	X	
	MODERADA	Sitios con acumulación de residuos	X	X	
		Vías secundarias de comunicación y sus adyacencias	3	2	
		Centros Poblados entre 500 m – 1.500 m	X	X	
	BAJA	Rutas Nacionales y Provinciales entre 400 m – 1.000 m	X	X	
Áreas impactadas previamente por el hombre		X	X		
Centros Poblados a más de 1.500 m, y dentro del área de influencia indirecta.		X	X		
<b>Subtotal Medio Socioeconómico</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>Total</b>			<b>50</b>	<b>31</b>	

**Matriz de cálculo:** Presencia y valoración de los factores inductores de SA en el entorno del proyecto.

---

## 27.4 Resultados

A partir de la delimitación del área de influencia ambiental donde se llevarán a cabo las distintas actividades en la ejecución del proyecto, se caracterizó el sitio por la presencia de los distintos factores ambientales, que permitieron calificar de forma cuantitativa zonas de mayor o menor grado de sensibilidad.

### Área de influencia ambiental directa (AIAD)

Con respecto al **Medio Físico**, el área en la cual se emplazará el proyecto se ubica sobre un nivel cuyo relieve presenta ondulaciones, hay abundantes cursos efímeros, y se observó erosión eólica como consecuencia de los fuertes vientos característicos de la región y erosión hídrica. Estos factores dan como resultado un valor parcial de SA (=21) para el medio físico.

En lo concerniente al **Medio Biótico**, el proyecto, se desarrollará en un área en la que la fisonomía de la vegetación se corresponde con la de Estepa Arbustiva. Los factores más importantes desde el punto de vista de la SA son la cobertura natural alta (50%), el desarrollo de arbustos aislados los cuales llegan a superar los 1,5 metros y la presencia de especies de categoría 4, 3, 2 y 1, según la lista PlaneAr 2009. El valor subtotal obtenido (=26) contribuye en gran medida al valor total de SA.

Se identifica para el **Medio Socioeconómico** una sensibilidad muy baja, debido a que el proyecto se encuentra en una zona aislada de cascos de estancias, infraestructura en general, etc. Solo se observó zonas previamente impactada por el hombre (huellas y caminos internos), aportando a al AIAD una sensibilidad ambiental muy baja (= 3).

Tras analizar las variables presentes en el AIAD y la importancia de las mismas, desarrolladas más arriba, se considera que la **Sensibilidad Ambiental es Alta (=50)**, aportando los mayores valores el *medio biótico* (=26), seguido del *medio físico* (=21) y el *medio socioeconómico* (=3) que aporta muy poco al valor total.

En síntesis, sobre el valor total de SA estimado para el AIAD, el **Medio Físico** aporta el **42%**, el **Medio Biótico** el **52%** y el **Medio Socioeconómico** el **6%**.

### Área de influencia ambiental indirecta (AIAI)

Con respecto al **Medio Físico** en el AIAI, el rasgo físico más importante es la presencia de cañadones y fondos de valles. También se verifica la presencia cursos efímeros (no permanentes) y de sitios con terrenos alterados que muestran signos de erosión hídrica y eólica (**Subtotal=13**).

En relación al **Medio Biótico**, las inmediaciones se mantienen igual al AIAD, siendo una Estepa Arbustiva. Las variables de mayor importancia desde el punto de vista de la Sensibilidad Ambiental son la presencia de coberturas del 50%, con arbustos de gran porte y la presencia de especies pertenecientes a las categorías 4, 3, 2 y 1 dentro de la lista de especies amenazadas de PlanEAR (**Subtotal=16**).

El **Medio Socioeconómico** no presenta impactos significativos por tratarse de un área alejada de centros poblados, sitios de interés sociocultural o áreas de reserva. (**Subtotal=2**).

---

La SA total del AIAI es **Moderada (=31)** verificándose que el **Medio Biótico (=16)** es el que más aporta al valor total de SA, seguido por el **Medio Físico (=13)** y finalmente el **Medio Socioeconómico (=2)** siendo el que menos peso tiene.

En síntesis, sobre el valor total de SA estimado para el AIAI, el **Medio Físico** aporta el **42%**, el **Medio Biótico** el **51,6%** y el **Medio Socioeconómico** el **6,4%**.

### 27.5 Conclusiones

Los resultados obtenidos sobre la Sensibilidad Ambiental (SA) del área del proyecto, descritos en el presente trabajo, hacen referencia a la susceptibilidad del ambiente a sufrir cambios en su estructura y funcionalidad, frente a las acciones humanas.

La Sensibilidad Ambiental estimada del Área de Influencia Ambiental Directa del proyecto, arrojó un valor **Alto (50/100)**, vale aclarar que como se encuentra explicado en la [Tabla 30.2](#), el resultado sería el más bajo dentro de esa categoría.

La SA es considerada como una condición INTRÍNSECA del medio ambiente, y no debe confundirse con las acciones humanas que pudieran impactar sobre el desarrollo de un proyecto en particular. Para estos casos existen variadas herramientas para minimizar y enmendar tales impactos, como lo son las medidas de mitigación y los planes de gestión ambiental, propuestos en los estudios de impacto ambiental.

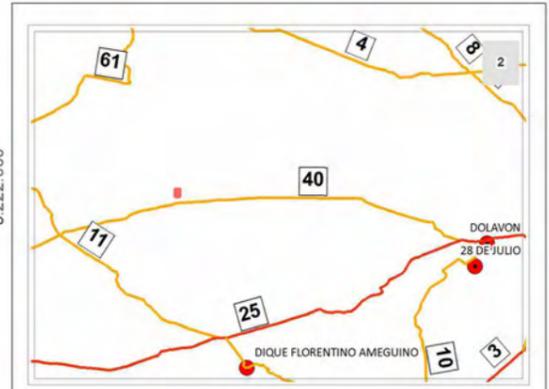
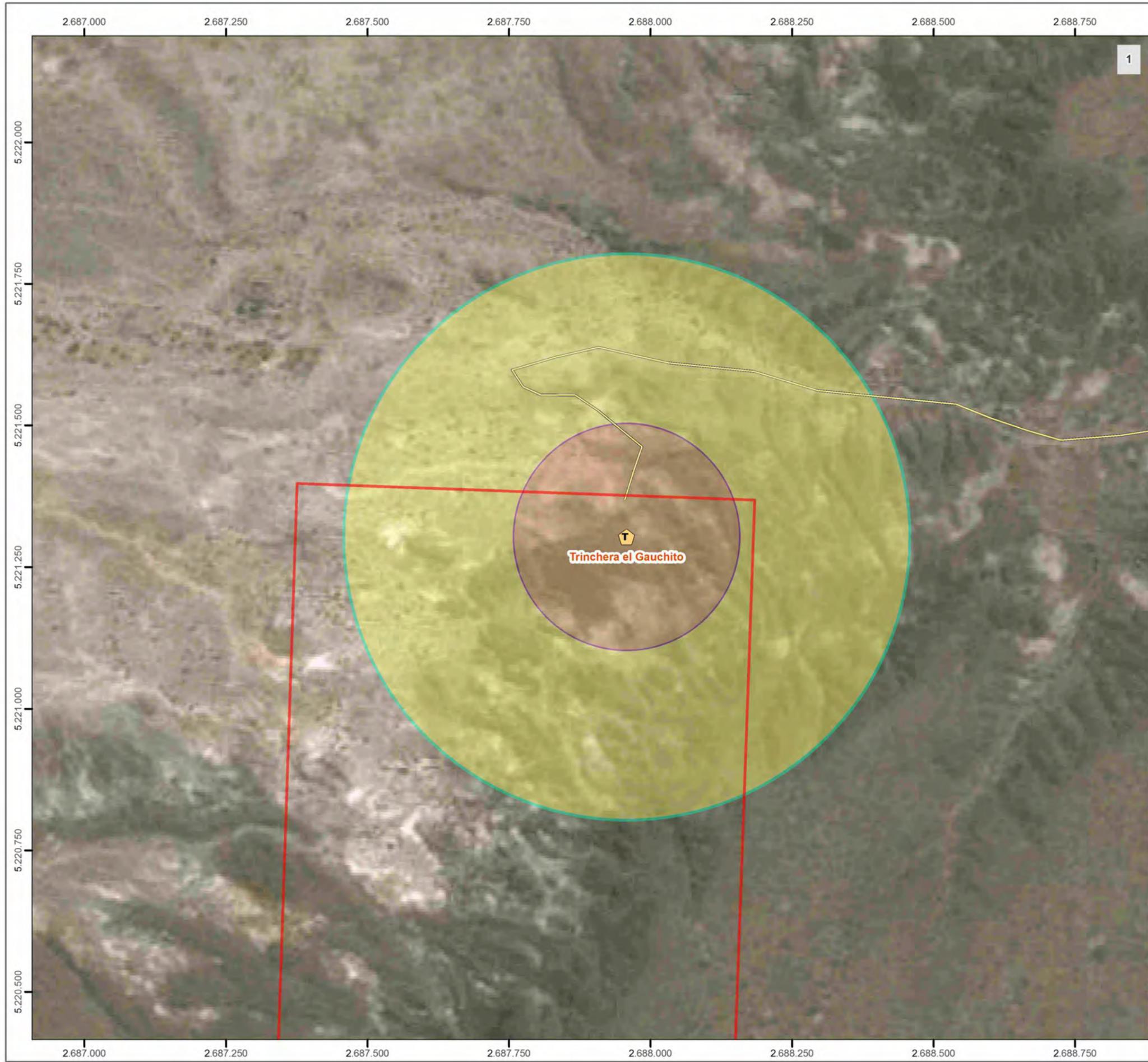
El análisis de la sensibilidad ambiental permite:

- Delimitar áreas específicas, identificando sectores de mayor o menor sensibilidad ambiental.
- Suministrar información útil en la toma de decisiones relacionadas al proyecto.
- Planificar el uso de las áreas afectadas directa e indirectamente por el desarrollo del proyecto.

❖ A continuación a modo descriptivo se desarrolla una tabla ([Tabla 27.3](#)) resumida para la AIAD del proyecto en la zona de estudio, donde se detallan las características de los componentes del ambiente y se presentan fotos de los puntos más destacables.

<b>Área El Gauchito</b>	
Altitud	Porcentajes que aporta cada medio a la SA del área de influencia ambiental directa (AIAD)
<b>140msnm</b>	<b>Medio Físico = 42%</b>
	<b>Medio Biótico = 52%</b>
	<b>Medio socioeconómico = 6%</b>
Medio Físico (21)	El área en la cual se emplazará el proyecto se ubica sobre un nivel cuyo relieve presenta ondulaciones, hay abundantes cursos efímeros, y se observó erosión eólica como consecuencia de los fuertes vientos característicos de la región y erosión hídrica.
Medio Biótico (26)	El proyecto se desarrollará en un área en la que la fisonomía de la vegetación se corresponde con la de Estepa Arbustiva. Los factores más importantes desde el punto de vista de la SA son la cobertura natural alta (50%), el desarrollo de arbustos aislados los cuales llegan a superar los 1,5 metros y la presencia de especies de categoría 4, 3, 2 y 1, según la lista PlaneAr 2009.
Medio Socioeconómico (3)	Para el Medio Socioeconómico se obtuvo una sensibilidad muy baja debido a que el proyecto se encuentra en una zona aislada de cascos de estancias, infraestructura en general, etc. Solo se observó zonas previamente impactada por el hombre (huellas y caminos internos).
<b>Sensibilidad ambiental Alta (=50)</b>	<p style="text-align: center;"><u>Fotografías del sitio</u></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Distintas vistas de la zona de estudio, se observa lo ondulado del terreno y la vegetación arbustiva presente, como así también el suelo desnudo.</p> </div> </div> 

**Tabla 27.3.** Sensibilidad ambiental para el AIAD del proyecto en la zona de estudio.



**Referencias**

1:2.500.000

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Área El Gauchito
- Localidad

**Área de Influencia Ambiental y Sensibilidad Ambiental**

- Área El Gauchito
- Trinchera
- Camino de Acceso
- Directa, Alta
- Indirecta, Moderada

Imagen Google Earth

<p><b>Informe Ambiental del Proyecto</b></p> <p><b>"Área para la Identificación de Sitios de Explotación de Áridos El Gauchito"</b></p> <p><i>Gaiman</i></p> <p><b>Mapa Áreas de Influencia Ambiental y Sensibilidad Ambiental</b></p> <p><b>Mapa</b></p>	<p><b>Hidroar S.A.</b></p> <p>Fecha: Diciembre 2013</p> <p>Elaboró: Lic. Alejandro Molinari</p> <p>Supervisó: Lic. Julio Cotti</p>
---	--

0 75 150 300 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2  
Marco de Referencia: Posgar 94

**1:7.000**

---

## 28 Análisis de impactos

La identificación de acciones susceptibles de causar impactos ambientales, tanto positivos como negativos, se realizó según las principales actividades que se llevarán a cabo en el proyecto.

Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993), se elaboró una matriz de evaluación de impactos ambientales, donde se identificaron las principales acciones del proyecto susceptibles de causar impactos y los distintos factores ambientales que podrían ser afectados (ver anexos [Matrices de impacto ambiental](#), [Metodología para el cálculo de las matrices ambientales](#)).

Una vez confeccionadas las matrices, se realizó una valoración cualitativa de los **posibles impactos** producidos por las acciones del proyecto sobre los factores ambientales y se calculó un Índice de Valoración de Impactos (Conesa Fernández – Vítora, 1993). Los resultados de esta matriz se sintetizaron y ponderaron en una nueva matriz de acuerdo a la importancia de los factores ambientales en el sitio donde se realizará el emplazamiento (Ver, Anexo [Matrices de impacto ambiental](#)).

Como resultado de este análisis se identificaron los principales impactos ambientales, los cuales fueron considerados de mayores a menores según la magnitud de sus valores para proponer las medidas de mitigación.

### 28.1 Resultados del análisis de impactos

#### 28.1.1 Impactos sobre el medio socio-económico

Se identificaron como **impactos positivos** la generación de mano de obra (transporte, uso de maquinarias, etc.) y a la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial, que inciden directamente sobre la economía provincial y local.

En tanto, que como **impactos negativos**, el medio perceptual y el uso del territorio se verán afectados por las tareas vinculadas con la preparación del terreno al momento de efectuar los sondeos y la apertura calicatas/trincheras (destape), lo que también podría generar residuos.

En menor medida durante las tareas de perforación (sondeos) y apertura de calicatas/trincheras (destape), se podría afectar negativamente tanto la salud como la seguridad del personal abocado a las distintas tareas, dado que se manipulan elementos y maquinaria pesada, lo cual genera un riesgo potencial.

#### 28.1.2 Impactos sobre el patrimonio cultural

Arqueología: El área de donde se desarrollará la identificación de sitios de explotación de áridos en El Gauchito, será afectada sobre sitios puntuales en superficies reducidas donde se realizarán los sondeos y las calicatas. Por otra parte, en esta etapa del proyecto, se utilizarán caminos existentes y huellas y no se abrirán nuevos caminos. Debido a esto el movimiento de suelo para el proyecto será mínimo por lo cual **se infiere un impacto nulo/leve** en cuanto al riesgo arqueológico (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado).

---

Paleontología: Desde el punto de vista paleontológico se verificó que el área del proyecto se localiza sobre las Formaciones Cretácicas Puntudo Chico y La Colonia, que se ubican por debajo de la erosionada Formación Salamanca, las cuales son portadoras de los restos de troncos fosilizados que hoy abundan superficialmente.

Por este motivo, es altamente probable que se encuentren restos fósiles de especies vegetales en los sitios a intervenir con Calicatas/Trincheras y sondeos, no obstante los mismos se encuentran sueltos sobre el terreno y es posible retirarlos sin mayor dificultad de los sitios de trabajo. De esta forma, se estima que durante la etapa de identificación de sitios de explotación de áridos (etapa inicial del proyecto) **el impacto sobre los mismos será mínimo o nulo.**

### 28.1.3 Impactos sobre el medio físico

Se identificaron como posibles **impactos negativos** a todas aquellas acciones que implican excavación del suelo durante las tareas de destape (trincheras) y perforación (sondeos), principalmente en la capa de suelo superficial, debido a que las actividades antes mencionadas producen alteración de los horizontes del suelo (excavación) y afectación de la estructura, textura e infiltración del mismo (compactación del terreno).

Durante las tareas de apertura de frentes de exploración (trincheras), el suelo extraído y que es colocado en las inmediaciones, generan cambios en la topografía, alterando el suelo y el escurrimiento superficial (hidrología) de los numerosos cursos efímeros que se desarrollan en el área de estudio. Los sondeos (perforación) presentan un potencial riesgo de afectación de las aguas subterráneas.

Según las tareas previstas para el proyecto, el aire resulta escasamente afectado, principalmente por el impacto generado por el polvo en suspensión, dispersión de material particulado, la emisión de gases y vapores de combustión. También se producirá contaminación sonora producto del movimiento de maquinaria, vehículos y las obras relacionadas a la apertura de frentes de exploración y sondeos, con un impacto bajo, reversible y fugaz.

Como impactos **positivos** se identifican aquellos vinculados a las tareas de limpieza en el entorno correspondiente al área del proyecto, al final de cada jornada laboral.

### 28.1.4 Impactos sobre el medio biótico

Dentro del medio biótico, la *flora* y la *fauna* resultarían afectadas **negativamente** durante las tareas de logística y transporte, ya que la generación de polvo durante el tránsito vehicular (maquinaria pesada), junto con el aplastamiento o degradación que pudiesen ocasionar en la flora de las inmediaciones, como así también la probabilidad de que los animales pueden llegar a ser arrollados accidentalmente, se considera un impacto bajo y temporario.

Otro impacto **negativo** es el movimiento de suelo generado durante las tareas de destape y sondeos, ya que afecta al medio de forma directa y puntual debido a que se genera desbroce. A su vez esto impacta indirectamente sobre la fauna debido a la pérdida (eliminación o deterioro) de los hábitat naturales de la fauna silvestre como por ejemplo invertebrados, reptiles (lagartijas), aves y mamíferos (cuises, mulita, etc.) entre otros.

---

A su vez, el movimiento de suelos en general produce polvo (el cual se deposita sobre las hojas de las plantas generando asfixia total o parcial de los individuos, la vegetación baja es la más expuesta a dicho impacto), y modifica el recurso por alteración de los horizontes edáficos, incidiendo indirectamente sobre el desarrollo de la vegetación, de la misma forma que el deterioro de la cubierta vegetal aumenta los procesos erosivos del suelo.

Las tareas vinculadas con la limpieza del área al final de cada jornada laboral se consideran labores **positivas** y contribuyen con la restauración y revegetación natural del sitio.

Con respecto al *Paisaje* se producirá un impacto bajo, aunque negativo, debido a la modificación del ambiente que se encuentra en estado prácticamente virgen. En este sentido, tareas de relleno del terreno excavado producen un impacto **positivo** sobre el paisaje natural, suavizando la topografía y restituyendo el escurrimiento superficial.

## 29 Medidas de mitigación de impactos

El objetivo básico de un Informe Ambiental de Proyecto (IAP) es identificar con antelación las consecuencias negativas que podrían ocasionarse durante el desarrollo de un proyecto. Es por ello que mediante los resultados del análisis, surgen los principales impactos que deben ser mitigados, y así poder disminuir sus efectos negativos.

Se consideran medidas de mitigación a las acciones de **prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación** de los impactos ambientales negativos identificados. A continuación se listan las principales medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto.

### 29.1 Etapa de identificación de sitios de explotación

#### 29.1.1 Medidas generales

- Fomentar la selección de personal capacitado y calificado para las distintas acciones contempladas en el presente proyecto (choferes, perforistas, etc.).
- Definir desde el diseño medidas tendientes a reducir los riesgos ambientales y de seguridad; y potenciales daños al medio ambiente.
- Planificar el uso del área, minimizando las superficies vírgenes a utilizar durante las distintas acciones que contempla el proyecto.
- Estacionar los vehículos sólo en lugares que ya se encuentran impactados, como es el caso de caminos internos y/o huellas, a fin de evitar afectar el medio ambiente.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en los vehículos de transporte y los registros de capacitación del personal.
- Mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles en todos los vehículos y maquinarias.
- Realizar tareas de limpieza de residuos de obra al final de cada jornada laboral.
- Minimizar la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de CIMSA para manejo de residuos.

- Todo el personal afectado en las diferentes tareas deberá tener conocimiento sobre la correcta clasificación y gestión de residuos de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos de Gestión de Residuos de CIMSA.
- Todo el personal afectado al proyecto deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) e indumentaria de trabajo adecuados a su tarea específica y deberá cumplir en todo momento con los procedimientos específicos para cada una de las tareas a desarrollar, como así también cumplimentar con las Normas de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente establecidas por CIMSA.
- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el “**Plan de Contingencias Ambientales**” y el “**Rol de Emergencias**” de CIMSA.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso.
- Se deberá restringir el uso de bocinas, alarmas, etc. en equipos, maquinarias y vehículos a su uso solo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y la contaminación acústica ni alterar el hábitat natural de la fauna.
- Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90 dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85 dB como un nivel de precaución.
- Señalizar todos los sectores utilizados durante la obra, principalmente los que resulten riesgosos para el personal, colocando carteles visibles y prohibiendo el tránsito durante la realización de tareas que puedan ocasionar accidentes

### 29.1.2 Medidas particulares

- Durante las tareas de apertura de las calicatas, trincheras o sondeos, se deberá separar el material edáfico de acuerdo con la secuencia de los horizontes del suelo disponiendo las distintas capas de suelo de forma separada y en sitios específicos.
- Separar la capa de suelo orgánico y material de desbroce para su relocalización.
- Los montículos de suelo o áridos resultantes de la excavación deberán estar señalizados para su fácil identificación.
- Evitar la disposición de montículos de suelo o áridos en el sitio del proyecto por períodos prolongados.
- Las zanjas deberán estar abiertas durante el menor tiempo posible para impedir la obstaculización del movimiento de ganado y fauna; así como también evitar el riesgo de accidentes y el ingreso de residuos.
- Durante el tapado de zanjas, se deberá respetar la secuencia edáfica de los horizontes y a continuación, llevar a cabo las tareas de escarificado con el fin de fomentar la revegetación natural del área.

### 29.2 Etapa de cierre o abandono

No aplica.

## 30 Plan de gestión ambiental

El Plan de Gestión Ambiental es un Marco que incluye varios Programas específicos que responden a distintos aspectos ambientales y ofrecen un manejo adecuado para los temas más relevantes a considerar durante la vida del proyecto.

A continuación se desarrolla cada uno de ellos, los cuales fueron enunciados integralmente de manera que cada uno complementa los demás y por ello resulta importante que cada uno se aplique para realizar una adecuada gestión ambiental.

### 30.1 Plan de monitoreo ambiental

Los planes o programas de Monitoreo Ambiental, son herramientas de control que se asocian al seguimiento de diferentes indicadores ambientales y/o actividades susceptibles de causar impactos negativos sobre el ambiente, durante todas las etapas del proyecto.

El Plan de Monitoreo Ambiental involucra un seguimiento del estado ambiental para las distintas componentes del medio receptor. Este seguimiento debe contar con una base eminentemente cuantitativa y en la mayor parte de los casos, obedeciendo a una norma o regla.

Es importante asumir que en la etapa inicial del emprendimiento, el objetivo es fundamentalmente preventivo y orientador de correcciones oportunas. Durante la etapa operativa, cumple con la función de alerta temprano de posibles problemas ambientales. Cuando es complemento de las acciones de mitigación, restauración o remediación el objetivo es comprobar su eficacia y desatar las necesarias adecuaciones o rectificaciones que surjan de seguimiento y comprobación.

#### 30.1.1 Plan de monitoreo de indicadores ambientales

Los **indicadores** que se propone monitorear para el presente proyecto se listan a continuación ordenados por tipo de factor ambiental.

##### 30.1.1.1 Medio físico

##### Suelo

Los **monitoreos de suelos** se realizarán en caso de que ocurra alguna contingencia que afecte al recurso y en cualquiera de las etapas que contempla el proyecto.

Los parámetros a monitorear en el recurso suelo, indicados en el Decreto 1.456/11 y aquellos que se enumeran en la Tabla 9 del anexo II de la Ley 24.051, niveles guía para uso de suelo de tipo industrial, se listan a continuación ([Tabla 30.1](#)):

Parámetros
pH
BTEX (benceno, tolueno, xileno y etilbenceno)
Metales Pesados expresados sobre totales (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb, Sn, Ni, Cu)
Hidrocarburos Totales (HTP)

**Tabla 30.1.** Indicadores a ser analizados en el muestreo de suelos.

Las coordenadas de los puntos a ser monitoreados serán definidas de acuerdo a las características de la contingencia. Fuente: CIMSA.

## Agua

Se tomarán como **sitios monitores georreferenciados** aguadas y los sondeos dentro del área de influencia del estudio. Fuente: CIMSA.

Los parámetros a monitorear en el recurso agua, se listan a continuación (Tabla 30.2):

Parámetros
Físico químico
BTEX (benceno, tolueno, xileno y etilbenceno)
Metales Pesados
HCT
PAH`s

**Tabla 30.2.** Indicadores a ser analizados en el muestreo de agua.

Los **monitoreos de agua** se realizarán en caso de que ocurra alguna contingencia que afecte al recurso y en cualquiera de las etapas que contempla el proyecto. Fuente: CIMSA.

### 30.1.1.2 Medio biótico

#### Vegetación

Se tomarán como **sitios monitores georreferenciados** dos (2) parcelas de 9 m<sup>2</sup> (3m x 3m) cada una elegidas según el método de cuadrículas propuesto por Matteucci y Colma (1982) (ver [Mapa de monitoreos](#)). Los sitios monitores georreferenciados se ubicaron uno al Este (MV1) y otro al Oeste (MV2) de la futura locación a construirse. Las coordenadas de las parcelas georreferenciadas se expresan a continuación en la [Tabla 30.3](#).

Parcelas (Sitios Monitores)	Coordenadas			
	Geográficas-WGS 84		Coordenadas Gauss Krüger Faja 2 (POSGAR 94)	
	Latitud	Longitud	X	Y
MV1	-43,119640°	-66,676777°	2.689.073	5.223.334
MV2	-43,118842°	-66,679668°	2.688.841	5.223.429

**Tabla 30.3.** Parcelas georreferenciadas (sitios monitores)

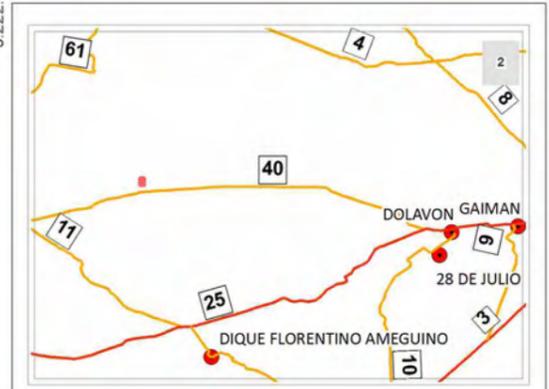
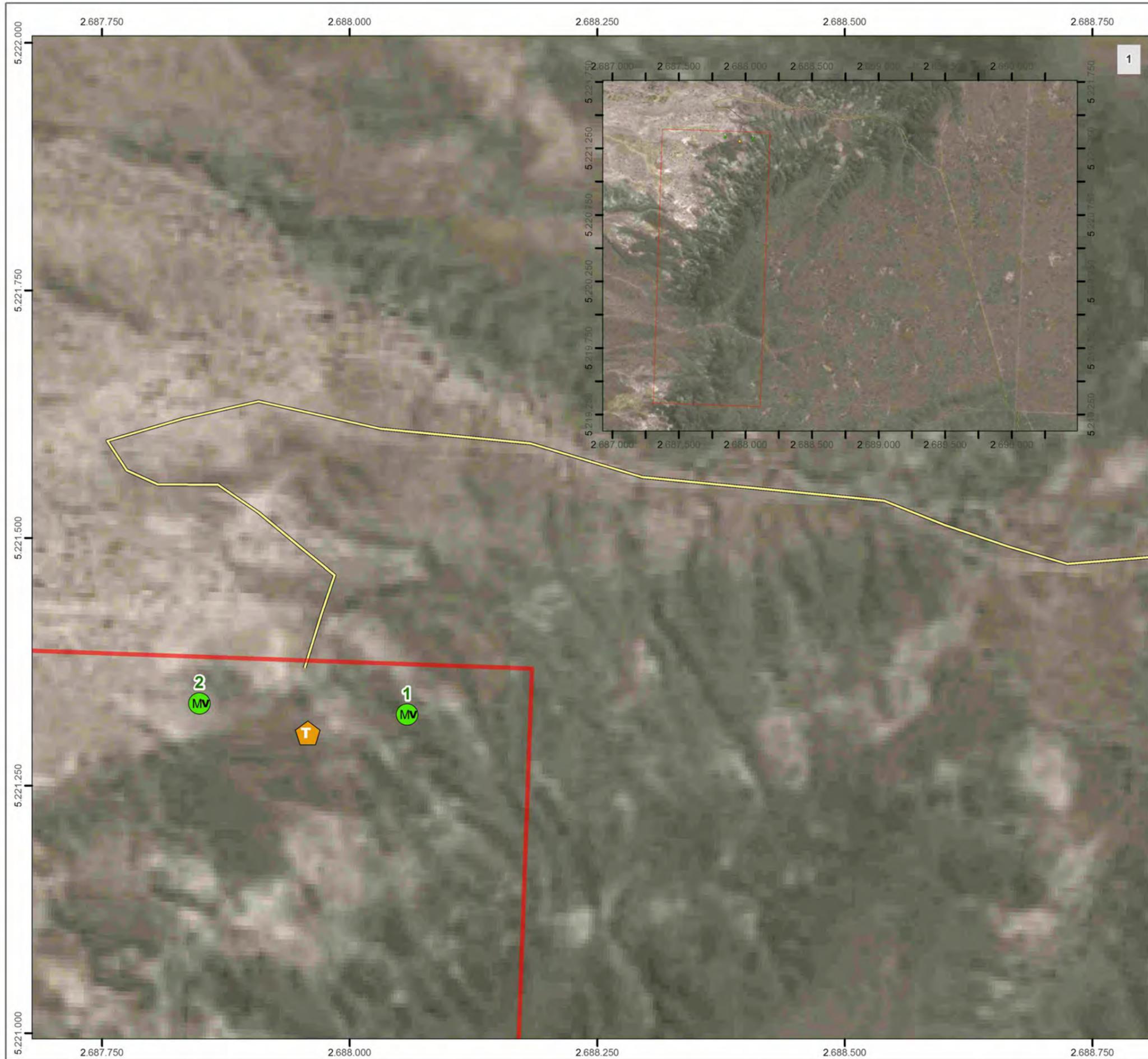
Los **monitoreos de vegetación** se realizarán anualmente.

Dentro de cada parcela se identificarán las especies nativas y colonizadoras, la cobertura vegetal y se contabilizarán los individuos de cada una de ellas a fin de aplicar los **índices de biodiversidad**.

Los parámetros a analizar a través de la aplicación de estos índices son:

- Diversidad de especies
- Riqueza específica
- Abundancia
- Equitatividad

Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa. Para el caso que el área no resulte productiva, se abandonará en cumplimiento con la resolución N°05/1996 de la Secretaría de Energía de la Nación. Por lo tanto los monitoreos no se ejecutarán. Fuente: CIMSA.



**Referencias**

1:2.500.000

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Área El Gauchito
- Localidad

- Área El Gauchito
- T Trinchera
- MV Monitoreo Vegetación
- Camino de Acceso

Imagen Google Earth

<p style="text-align: center;"><b>Informe Ambiental del Proyecto</b></p> <p style="text-align: center;"><b>"Área para la Identificación de Sitios de Explotación de Áridos El Gauchito"</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Gaiman</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Mapa Monitoreos</b></p>	 <b>Hidroar S.A.</b> <small>SERVICIOS HIDROGRÁFICOS Y AMBIENTALES</small>  Fecha: Diciembre 2013  Elaboró: Lic. Alejandro Molinari Supervisó: Lic. Julio Cotti
--	--

0    50    100    200  
m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2  
Marco de Referencia: Posgar 94

1:4.000

---

## 30.2 Plan de seguimiento y control

El Plan de seguimiento y control se basa en el desarrollo de una auditoría ambiental según se presenta a continuación, teniendo por objetivo verificar el desarrollo de las acciones contempladas en el presente proyecto durante la etapa de identificación de sitios de explotación de áridos, junto con la implementación de las principales características técnicas planteadas en su diseño, causantes de modificaciones en las condiciones originales del medio ambiente.

Con este objetivo, se deberá realizar un **Informe de auditoría ambiental (IAA)** al **finalizar** el proyecto evaluado (100%). Éste Informe da cumplimiento al Decreto 185/09 de la Provincia de Chubut que reglamenta la Ley XI Nº 35. Dicho decreto, en su Artículo Nº 46 establece la presentación del Informe de Auditoría Ambiental ante la autoridad de aplicación.

A través de los Informes de auditoría ambiental (IAA), es posible detectar cualquier tipo de desvío en las principales características técnicas del proyecto y la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, a fin de corregir las acciones y evitar la generación de impactos ambientales que deterioren la calidad del medio en el que se inserta el proyecto.

De este modo, durante la realización del IAA, se deberán considerar los siguientes puntos:

- Entrevista con responsables técnicos, a fin de consultar sobre el desarrollo de las tareas.
- Relevamiento del sitio del proyecto (materiales en obra, residuos de obra, superficies afectadas por movimiento de suelos, estado de accesos, áreas de usos específicos, etc.)
- Verificación *in situ* del estado de las obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas.
- Elaboración de Listas de Verificación incluyendo las medidas de mitigación previstas en el IAP, a fin de analizar su cumplimiento e implementación.

### **Algunos de los aspectos que deben ser auditados para el presente proyecto**

Evaluación del cumplimiento de la Normativa vigente aplicable.

- Relevamiento del sitio del proyecto:
  - *Sondeos*
  - *Trincheras/calicatas*
  - *Caminos*
- Verificación de estado actual de obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas (Por ejemplo: responsable técnico, operarios, etc.).
- Monitoreo del suelo y vegetación, según lo estipulado en el estudio antecedente (Sitios Monitores).
- Evaluación de la implementación de las tareas del proyecto:

Este punto surge a partir de la comparación de los datos relevados en el campo durante la visita de la obra, con las medidas de mitigación y las características del proyecto

propuestas en el estudio, determinando de esta forma el grado de afectación real y la eficiencia en las tareas realizadas.

A continuación en la tabla **Tabla 30.4** se observa un resumen de situaciones a ser relevadas durante el Informe de auditoría ambiental (IAA).

<b>Fecha de Relevamiento:</b>					
<b>Obra:</b>	<b>Estado:</b>				<b>%</b>
<b>Verificación de actividades</b>					
	<b>Sí/No</b>	<b>N/A</b>	<b>N/O</b>	<b>F</b>	<b>Especificaciones</b>
Coordenadas de ubicación de la obra.					
Ubicación y cantidad de Sondeos					
Ubicación y cantidad de Trincheras/calicatas					
Estado de los caminos internos					
Estado de los Sondeos					
Estado de las Trincheras/calicatas					
Hay residuos en el área (¿de qué tipo?)					
Se colocó cartelería de seguridad en toda la obra.					
<b>Logística y Transporte de equipos/personal</b>					
	<b>Sí/No</b>	<b>N/A</b>	<b>N/O</b>	<b>F</b>	<b>Especificaciones</b>
Movimiento de maquinaria vial y vehículos por caminos existentes.					
Circulación de vehículos respetando las velocidades máximas.					
Señalización adecuada de caminos.					
Funcionamiento de alarmas sonoras y luces de seguridad de los vehículos					
Generación de ruidos innecesarios (uso de bocinas, alarmas, etc.).					
Uso de silenciadores en caños de escape de vehículos.					
Carga de combustibles y lubricantes para los vehículos en el área de trabajo.					
Derrames de combustible en caminos utilizados para circulación vehicular.					
Mantenimiento y limpieza de vehículos en el área de trabajo.					
Se observa emisión de humo de los motores de combustión interna.					
Riego de caminos.					
Utilización de dispositivos de seguridad (balizas, cinturón, matafuegos, etc.).					
Presencia de vehículos fuera de las áreas de circulación habilitadas.					
El personal cuenta con EPP.					

**Tabla 30.4.** Cuadro de situaciones para ser relevadas durante las Auditorias

---

### 30.3 Plan de contingencias

El Plan de contingencias de CIMSA se encuentra en elaboración.

### 30.4 Plan de seguridad e higiene

El Plan de seguridad e higiene de CIMSA se encuentra en elaboración.

### 30.5 Plan de capacitación

El Plan de capacitación de CIMSA se encuentra en elaboración.

## 31 Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio se han descrito las características que presenta el ambiente donde se desarrolla el proyecto de exploración minera de tercera categoría en el área “*El Gauchito*”. Por otro lado, se analizaron las acciones a desarrollar como parte del proyecto y sus consecuencias ambientales, en términos de impacto ambiental.

Los resultados de dicho análisis, indican que los impactos sobre el medio ambiente a consecuencia de las tareas a realizar, son en general de baja magnitud. Su desarrollo, teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas, resulta posible, sin esperar consecuencias mayores sobre el ambiente.

Se recomienda realizar un análisis acabado del potencial de explotación de los recursos que están siendo buscados, a fin de poder delimitar con la mayor precisión posible las áreas que durante la siguiente etapa del proyecto sean explotadas, pudiendo así planificar ajustadamente las tareas a realizar sobre el sitio y reduciendo al máximo las consecuencias ambientales que el mismo plantea.

Durante el desarrollo del proyecto evaluado (primera etapa) la intervención sobre el terreno es muy baja, ya que los sondeos y calicatas a realizar no afectan superficies significativas. Por otra parte, se utilizan caminos y huellas existentes lo que hace innecesario la apertura de nuevas trazas.

Se recomienda incluir al grupo de trabajo de campo a un profesional con experiencia en el manejo del medio ambiente en proyectos mineros en Patagonia extra-andina que supervise las acciones que se desarrollan y sea capaz de organizar las tareas en el sitio, minimizando así las acciones que generen impactos ambientales negativos sobre el suelo, la vegetación, la fauna y el agua tanto superficial como subterránea.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, teniendo en cuenta las medidas de mitigación planteadas y **asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas** en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales, este proyecto se considera ambientalmente factible.

---

## 32 Bibliografía

- ANDREIS, R., 1972 Paleosuelos de la formación Musters (Eoceno medio), laguna del mate provincia de Chubut, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 3:91-97.
- ANDREIS, R., 1977 Geología del Área de Cañadón Hondo, Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Museo de La Plata, obra del centenario 4:77-102.
- ANDREIS R., M. MAZZONI y L. A. SPALLETI (1975) "Estudio estratigráfico y paleoambiental de los sedimentos terciarios entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, Prov. De Chubut, R. Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. XXX: 1. Bs. Aires.
- ARCE, M. E. Y GONZALES, S.A., 2000. Patagonia, un jardín natural. Imprenta grafica de Andrade, A. Comodoro Rivadavia. 137 pp.
- BARREDA, V. D., 1996. "Bioestratigrafía de polen y esporas de la Formación Chenque, Oligoceno Tardío - Mioceno de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Patagonia, Argentina". Ameghiniana, 33 (1): 35-56.
- BELLOSI, E. S., 1990. "Formación Chenque: registro de la transgresión patagónica en la Cuenca San Jorge". XI Congreso Geológico Argentino, Actas 2:57-60 San Juan.
- BELLOSI, E., MIQUEL, S., KAY, R., Y MADDEN, R. 2002. "Un Paleosuelo mustersense con microgastrópodos terrestres (Charopidae) de la Formación Sarmiento, Eoceno de Patagonia central: significado paleoclimático". Ameghiniana 39 (4):465-477.
- BERTONATTI C., 1994. El Horizonte Infinito. Las áreas naturales de la Estepa Patagónica argentina. 72 p. FVSA, Techint.
- BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006.
- BRUDEL, F. & BAUDRY, J. 2002. "Ecología del paisaje, Conceptos, métodos y aplicaciones". Ediciones Mundi-Prensa, Seseña, 13, 28024 Madrid, España. 353 pp.
- CABRERA, A. 1971. "Fitogeografía de la República Argentina". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIV, Nº 1-2.
- CABRERA, A., "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería", Tomo II, Fascículo I., Ed. ACME, Buenos Aires, 1976.
- CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Editorial Albatros.
- CONESA FERNANDEZ.-VÌTORA, V. 1997. "Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental". 3ra. Ed. Ed. Mundiprensa, Madrid, 352 Págs.
- FORMAN, R.T.T. Y M. GORDON. 1986. "Landscape Ecology. Wiley, Chichester".
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., 1988. "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81 p.
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81p.
- FUCEMA, 1997. "Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina". Graficsur, Buenos Aires. 221 pp.
- GAVIÑO NOVILLO, J.M.; SARANDÓN, R. (2001) "Manual de evaluación de Impacto Ambiental", Educaidís, Buenos Aires.
- GRIZINIK, M. & S. FRONZA 1996 "Hidrogeología de la región situada al Noreste de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, Argentina". XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 417-425. Buenos Aires.

- 
- GRIZINIK, M., E. PEZZUCHI Y F. LOCCI, 2003 “Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas del Centro Norte de la Prov. de Santa Cruz”. I Seminario Latinoam. sobre temas actuales de la Hidrol. Subterránea”, Memorias, 2, 451-459. Rosario.
  - GYSEL, L. Y L.J. LYON, 1987. Análisis y evaluación de hábitat. Pp. 321-344. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (H.S. Mosby, R.H. Giles jr. y S.D. Schemnitz, eds.). Wildlife Society, Inc. (versión en español). 703 pp.
  - HALOUA, P., PADIN, O. Y PORTAL, R., 1997. La vegetación patagónica en el yacimiento El Huemul-Koluel Kaike. Argentina. 62 pp.
  - INTA 1990 “Atlas de suelos de la República Argentina”. SAGP Proyecto PNUD ARG. 85/019 INTACIRN, T. I, Buenos Aires.
  - KOSTIAKOV, A.N. (1932). “On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and the necessity of studying it from dynamic point of view for purposes of amelioration.” Trans. 6th Comm. Int. Soc. Soil Sci. Russian Pt. A15-21.
  - KÖPPEN, W.: Das geographische System der Klimate, in: Handbuch der Klimatologie, edited by: KÖPPEN, W. and GEIGER, G., 1. C. Gebr, Borntraeger, 1-44, 1936.
  - LAPIDO, O., 1981. Descripción geológica de la Hoja 44g, Cañadón Iglesias, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional, Boletín 185: 1-50. Buenos Aires.
  - LESTA, P. J. 1968 “Estratigrafía de la cuenca del Golfo San Jorge” III Jornadas Geol. Argentinas, 1:251-289.
  - LESTA, P. Y FERELLO, R. 1972. “Región Extraandina de Chubut y Norte de Santa Cruz”. En: “Geología Regional Argentina” (A. Leanza. Ed.) Academia Nacional de Ciencias, Pág.: 601-654. Córdoba.
  - LESTA, P. J., R. FERELLO & G CHEBLI. 1980. “Chubut extrandino”. II Simposio Geológico de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.
  - LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
  - MALUMIAN, N., 1999. “La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina”. En: Caminos, R (Ed.), “Geología Argentina”. Anales del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Buenos Aires, pp. 557-612.
  - MATTEUCCI SD & A COLMA. 1982 Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C Monografía científica Nº 22: capítulo 3: 33- 54; capítulo 6: 83- 125.
  - MAZZONI, M. M 1985. “La Formación Sarmiento y el vulcanismo paleógeno”. Revista de la Asociación Geológica Argentina 40:60-68.
  - PEZZUTTI, N. E. Y L. M. VILLAR, 1978. “Los complejos alcalinos en la zona de Sarmiento, Provincia del Chubut”. 7º Congreso Geológico Argentino. Actas 2: 511-520. Buenos Aires.
  - PETRIELLA, B., 1972. Estudio de maderas petrificadas del Terciario inferior del área central de Chubut (cerro Bororó). Revista Museo La Plata (N. S.) Paleontología 6 (41): 159 - 254. La Plata.
  - RINGUELET, R. 1960. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. En: Physis. Buenos Aires, vol XXII, pp. 151-170.
  - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1969 “Estadísticas Climatológicas 1951-1960”. SMN Serie B - Nº 6. Buenos Aires.
  - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1975. “Estadísticas Climatológicas 1961-1970”. SMN Serie B - Nº 12. Buenos Aires.
  - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1984 “Estadísticas Climatológicas 1971-1980”. SMN Serie B - Nº 25. Buenos Aires.

- 
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1992 “Estadísticas Climatológicas 1981-1990”. SMN Serie B - N° 37. Buenos Aires.
  - SHANNON, C.E. (July and October 1948). "A mathematical theory of communication". Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.
  - SMITH, M., R. ALLEN, J. MONTEITH, A. PERRIER, L. PEREIRA Y A. SEGEREN. 1992. Report of the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements. FAO. Rome. 54 p.
  - SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Arg. de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires. 10, 4:323-347.
  - SPALLETI, L. A. Y MAZZONI, M. M. 1977 Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado al sudeste del lago Colhué-Huapi, provincia de Chubut. Museo de La Plata, Obra del Centenario 4:261-283.
  - THORNTHWAITE, C.W., (1948): “An approach toward a rational classification of climate”. Geographical Review 38:55-94
  - THORNTHWAITE, C.W. Y KENNETH HARE, F. (1955): “La clasificación climatológica en dasonomía”. Unasyva, Vol. 9, No. 2
  - THORNTHWAITE, C. W. & J. R. MATHER. 1955. “The water balance”. Publ. Climatol. Lab. Climatol. Drexel Inst. Technol. 8, 1.104.
  - TREFETHEN, J.B., 1964. “Wildlife management and conservation”. D.C. Heath & Co., Boston. 120 pp.
  - UBEDA, C. Y D. GRIGERA, 1995. “Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, subsecretaría de Recursos Naturales”, Dirección de Fauna y Flora Silvestres/Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. 96pp.
  - WEAVER, W.; C.E. SHANNON 1949. “The Mathematical Theory of Communication”. Urbana, Illinois: University of Illinois.
  - ZONNEVELD I.S. (1995) “Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation”. SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holland.

### **32.1 Páginas web consultadas:**

- Secretaría de Minería de la Nación - <http://www.mineria.gov.ar/>
- Universidad Nacional de La Plata - <http://www.unlp.edu.ar/>
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Biblioteca Florentino Ameghino (FCNyM - UNLP) - <http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - <http://www.inta.gov.ar/>
- Servicio Meteorológico Nacional - <http://www.smn.gov.ar/>
- Instituto Geográfico Nacional - <http://www.ign.gob.ar/>
- Gobierno de Chubut - <http://www.chubut.gov.ar/>
- Google Earth - <http://earth.google.com/intl/es/>
- Global Land Cover Facility - <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica - <http://www.inpres.gov.ar/>
- Hidroar S.A. - <http://www.hidroar.com/>

## **33 Anexos**

### **33.1 Documentación legal**

Inscripción consultora Chubut

### **33.2 Matrices de impacto ambiental**

- Matriz medio físico
- Matriz medio biótico y socioeconómico
- Matriz sintética
- Matriz sintética ponderada
- Metodología para el cálculo de las matrices ambientales

### **33.3 Relevamiento fotográfico**

Relevamiento fotográfico del área El Gauchito

## 34 Glosario

### A

**Abióticos (Factores):** son aquellos componentes de un ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida. Es decir, no realizan funciones vitales dentro de sus estructuras orgánicas.

**Acuícludo:** (del latín *cludo*, encerrar). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable y que no permite que el agua circule a través de ella.

**Acuífero:** formación geológica, grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de recibir, alojar y transmitir una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede descargar en superficie, o ser extraída por medios mecánicos para consumo

**Acuitardo** (del latín *tardo*, retardar, impedir). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable pero que el agua circula a través de ella con dificultad.

**Agua Subterránea:** agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

**Antrópico:** relacionado al hombre y sus actividades.

### B

**Biodiversidad:** la diversidad biológica, es la variabilidad entre los organismos vivientes (terrestres, marinos y acuáticos) y los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y dentro y entre los ecosistemas.

**Bióticos (Factores):** son aquellos componentes de un ecosistema que poseen vida y que permiten el desarrollo de la misma. En general los factores bióticos son los seres vivos.

### C

**Calidad de vida:** situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades, incluyendo entre otros, aspectos socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

**Caminos Principales:** son los que van desde un camino troncal hasta las zonas de alta densidad de Infraestructura.

**Caminos Secundarios:** son los que unen el camino principal con cada sitio específico.

**Cauce:** es un término de uso común para aludir a la zona más deprimida dentro del valle o una llanura. Por lo general alberga las aguas concentradas y constituye su conducto o aliviadero. Suele corresponder a una franja de terreno bien establecida, aunque su ocupación varía con los caudales, siendo mínima durante los estiajes y máxima en las crecidas excepcionales. También suele definirse como el dominio completo de terreno que cualquier corriente utiliza, ha utilizado y utilizará para evacuar el agua según unos períodos de retorno característico o propio.

**Cinerita:** Material sedimentario formado por acumulación de cenizas volcánicas en medio continental. El tamaño de grano es medio o fino, por lo que equivale a areniscas piroclásticas o lutitas piroclásticas respectivamente.

---

**Contingencia:** situación no prevista, que impide al área afectada continuar con sus actividades hasta que la misma se resuelva. Cuando el impacto ambiental se produce a raíz de un evento no planeado que da lugar a situaciones incidentales o de emergencia.

**Crecimiento natural:** es el superávit (o déficit) de nacimientos en comparación con las muertes dentro de una población en un período determinado.

**Cuenca (sedimentaria):** una cuenca sedimentaria es un sector de la corteza terrestre que durante un intervalo de tiempo ha estado sometido a subsidencia y en el que la sedimentación ha rellenado parcial o totalmente el volumen capaz de ser rellenado (acomodación).

**Cuenca endorreica:** son cuencas donde el escurrimiento de las aguas no desembocan en el mar, debido a que se van perdiendo en su transcurso antes de alcanzar la costa, ya sea por evaporación o infiltración.

**Cuenca Hidrográfica:** territorio cuyas aguas fluyen todas al mismo nivel de base (mar, lago, etc.) delimitado por divisorias de aguas.

**Curvas de Nivel:** son curvas formadas por puntos que unen valores de igual altura. Representan la intersección entre la topografía y planos horizontales separados verticalmente por un valor equidistante.

## D

**Deflación:** levantamiento y transporte de partículas sueltas de suelo en suspensión, turbulenta en las áreas secas por la acción del viento.

**Divisorias de Aguas:** línea que separa a las cuencas hidrográficas de los distintos ríos o el conjunto de ríos que fluyen hacia el mismo mar.

**Drenaje:** es la facultad que tienen los suelos para liberarse del exceso de agua lluvia, es decir para secarse. Es decir, consiste en el desagüe, natural o artificial de un terreno. El drenaje está determinado por las características físicas del suelo como son la estructura, la textura, la permeabilidad y las características de las capas subyacentes, por la altura del agua freática y por el clima de la región.

**Ducto:** es una parte de un sistema de transporte que consiste en una tubería, generalmente metálica y sus principales componentes, incluyendo las válvulas de aislamiento.

## E

**Ecosistema:** es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Es decir, el concepto toma en cuenta las complejas interacciones entre el conjunto de factores abióticos y bióticos (bacterias, algas, protozoos, hongos, plantas y animales) de una determinada zona, y la interacción que se establece entre ellos.

**Eflorescencia:** acumulación, generalmente superficial, de sales, en forma más o menos cristalizada, en suelos halomorfos. Tiene su origen en la ascensión capilar de agua cargada de sales disueltas debido a una fuerte evaporación.

**Emergencia:** toda situación de crisis operativa que pueda provocar daños a las personas, al medio ambiente natural, a las costas, flora, fauna o a los recursos para la subsistencia humana y actividades comerciales o industriales.

**Emisión:** se entiende por emisión, a cualquier contaminante que pase a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos o biológicos. Cuando los contaminantes pasen a un recinto

---

no diseñado específicamente como parte de un equipo de control de contaminación del aire, serán considerados como una emisión a la atmósfera.

**Endémico:** se refiere a aquellos taxones restringidos a una o a pocas unidades biogeográficas (regiones, provincias o distritos biogeográficos), sin importar si están presentes en uno o en varios países. Son aquellos taxones de distribución restringida o muy restringida.

**Escorrentía (Esguimiento):** flujo de agua desde los continentes a los mares u océanos.

En un sentido más restrictivo se refiere al flujo de agua superficial, la que circula por encima del terreno, y la que circula encauzada en las corrientes.

**Estepa:** suele definirse la estepa como un desierto frío, para diferenciarla de los conocidos desiertos tórridos. La estepa es un bioma típico de las regiones más alejadas del mar, por lo que su influencia moderadora de las temperaturas es escasa o nula. El clima es árido y netamente continental, es decir, con temperaturas extremas: la media anual es de -12 °C. La amplitud térmica anual -diferencia de temperatura entre invierno y verano- es grande; los veranos son secos y los inviernos, largos y fríos. El factor limitante es el agua: la media anual de precipitaciones llega a 250 mm. Estos rasgos hacen que este bioma aparezca como una gran extensión, con manchones de hierbas bajas, zarzas espinosas y matorrales. Los suelos que componen las estepas están poco desarrollados. Son ricos en elementos minerales pero con poca materia orgánica, por lo común menos que en las praderas. La vegetación de la estepa es del tipo xerófilo, que se caracteriza por su adaptación a la escasez de agua. Son comunes las gramíneas, los arbustos espinosos, las hierbas y matas aromáticas. Prosperan plantas con raíces profundas, que se desarrollan muchos metros bajo tierra, en busca de las freáticas de agua.

**Extracto de pasta de suelo saturado:** Filtrado al vacío de la componente acuosa de la pasta de suelos saturados.

## F

**Falla:** es una superficie discreta que separa dos cuerpos rocosos a través de la cual uno de los cuerpos se ha desplazado con respecto al otro.

**Formación:** el código de Nomenclatura Estratigráfica (CNE, 1961) y la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) establecen como unidad fundamental dentro de las unidades litoestratigráficas formales a la Formación. Se define *“como un conjunto de estratos de rango intermedio en la jerarquía de las unidades litoestratigráficas formales”*. Las formaciones son las únicas unidades litoestratigráficas formales en las que es necesario dividir la columna estratigráfica completa. En las normativas internacionales, no se establecen unos límites numéricos de espesor para definir formaciones, sino que deben ser fácilmente representable en los mapas a escala 1:50.000 a 1:25.000.

## G

**Geología:** es el estudio del planeta Tierra y de los materiales que lo componen, los procesos y sus productos, la historia del planeta y formas de vida desde el origen. La geología considera las fuerzas físicas que actúan sobre la Tierra, la química de los constituyentes materiales, y la biología de sus habitantes pasados (fósiles). Los estudios realizados en cuerpos extraterrestres (meteoritos) y en la Luna, contribuyen con información para explicar el origen del planeta. Los conocimientos así obtenidos se ofrecen al servicio de la sociedad para contribuir con otros descubrimientos, identificar geológicamente sitios estables para construcciones de grandes estructuras, proveer conocimiento de los peligros asociados con la dinámica de la Tierra.

---

**Geomorfología:** es la ciencia que trata la configuración general de la Tierra; específicamente estudia describe y clasifica la naturaleza, origen, procesos y desarrollo de las geoformas presentes; la relación con las estructuras infrayacentes y con la historia de los cambios geológicos registrados en estas características superficiales.

**Gramíneas:** familia de plantas herbáceas con espigas entre las que se encuentran las cañas, el esparto y muchos cereales y forrajeras.

## I

**Impacto Ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización. Cualquier modificación en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Inversión (Geomorfología):** es el desarrollo de *relieve invertido* donde los anticlinales (o zonas topográficamente más altas) son transformados en valles y los sinclinales (o zonas bajas) en montañas producto principalmente de la erosión diferencial sobre los materiales expuestos.

## M

**Mallín:** sitio característico de la zona de sierras y mesetas occidentales, ubicado a lo largo de cursos de aguas permanentes o semipermanentes o cuencas sin salida donde se acumula el agua. Recibe tanto aguas subterráneas como superficiales que descargan en estas áreas. Como consecuencia de esto la freática está en general muy cerca de la superficie, lo que genera suelos con excesos de agua o muy húmedos. Este mayor nivel de humedad se refleja en una comunidad vegetal de características diferenciales bien definidas. La importancia ecológica y productiva de los mallines es muy grande en la estepa patagónica. En lo referente a lo productivo, es valorada la alta capacidad de producción de alto valor forrajero la cual es entre 4 y 10 veces mayor que la estepa que lo rodea.

**Medio Ambiente:** Entorno en el cual opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**Mortalidad:** defunciones como componentes del cambio de población.

## N

**Natalidad:** nacimientos como componentes del cambio de población.

**Nativo:** perteneciente o relativo al país o lugar en que alguien o algo ha nacido. Que nace naturalmente.

## O

**Oleoducto:** es el ducto para el transporte de petróleo crudo, desde el punto de carga hasta una terminal u otro oleoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte.

## P

**Paisaje:** espacio tridimensional integrado por los factores geográficos naturales, alterados o no y obras del hombre, que conforman un panorama integrado característico y dinámico del territorio en cuestión, tanto urbano como rural, del que la población forma parte interactiva.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

- *Visibilidad:* Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual).
- *Calidad paisajística:* Se refiere a las características intrínsecas del punto, calidad visual del entorno inmediato (500 m – 700 m) y a la calidad del fondo escénico.
- *Naturalidad:* Se refiere a espacios en los que no se ha producido alteración humana.
- *Fragilidad:* Se refiere a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él.
- *Frecuentación humana:* Se refiere a la población afectada que incide en la calidad del paisaje.

**Pasta saturada de suelo:** Mezcla de suelo y agua destilada de consistencia espesa, que se utiliza para medir valores de pH.

**Pedimentos indiferenciados:** El término ‘indiferenciados’ hace alusión a que no han sido correlacionados o referenciados cronológicamente respecto de otros niveles que existen en la zona.

**Planicies fluvioglaciales:** es un amplio manto de detritos estratificados, con leve pendiente, depositados en cursos de agua de fusión del glaciar.

## R

**Residuo:** es todo objeto, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía, que carece de utilidad o valor para el dueño, y cuyo destino material debería ser su eliminación, salvo que pudiera ser utilizado como insumo para otro proceso industrial.

**Revegetación:** práctica que consiste en devolver el equilibrio o restaurar la cubierta vegetal de una zona donde sus formaciones originales vegetales han sido degradadas o alteradas. Los objetivos de la misma, se pueden resumir en: mejorar la estabilidad del suelo o terreno a largo plazo y protegerlo contra la erosión hídrica y eólica; desarrollo de ecosistemas acordes al medio circundante para ayudar a la recolonización natural y al mantenimiento del equilibrio ecológico de especies; disminución de la cantidad de elementos tóxicos; etc.

## S

**Solum:** se denomina **solum** o **suelo orgánico** al sistema estructurado, biológicamente activo, que tiende a desarrollarse en la superficie de las tierras emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos.

**Suelo:** conjunto de cuerpos naturales de la superficie terrestre, ocasionalmente modificado a partir de materiales de la corteza, que contiene material viviente y soporta o es capaz de soportar plantas vivas. Incluye los horizontes cercanos a la superficie, hasta el límite inferior de la actividad biológica.

---

**Sinclinal:** es un pliegue generalmente cóncavo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más jóvenes.

## T

**Temperatura:** es el grado de calor o de frío de la atmósfera. En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura.

**Topografía:** es la configuración general de una región o de cualquier parte de la superficie de la tierra, incluyendo el relieve y la posición relativa de rasgos naturales y artificiales.

**Terrazas (Sistema de Terrazas):** son antiguas llanuras aluviales. Se diferencian dos fases:

- *Sedimentación (aluvionamiento):* Se produce un aumento de la carga que el río no puede transportar, de manera que hay un ensanchamiento lateral del cauce. Se produce la sedimentación y una subida del nivel de base.
- *Erosión (encajamiento):* El río concentra su acción erosiva vertical y sobreexcava un nuevo cauce, dejando colgada la llanura primitiva. Se produce una disminución en la carga y en el nivel de base.

## V

**Valle:** es un término de uso generalizado para referir cualquier terreno con fondo diverso, más o menos plano o cóncavo, formando una depresión lineal confinada a elevaciones laterales. Cada tipología se clasifica según su posición, carácter u origen: cerrado o endorreico, tectónico, sumergido, transversal, cárstico, glaciar, en V, en U, en artesa y fluvial, entre otros.

**Variable:** propiedad del atributo que varía y mediante el cual se lo cuantifica o describe.

**Vertientes:** elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

## X

**Xerófilo:** se aplica a las plantas y asociaciones vegetales que están adaptadas a la vida en un medio seco (hábitats áridos). Se opone a hidrófilo.

## Y

**Yacimiento:** se denominará así al área que se otorgara bajo la Ley Nacional N° 17.319 ó 24.145, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento. En el caso que existan dos o más áreas contiguas, la empresa operadora podrá optar porque la suma de las áreas concesionadas se tome, a los fines aquí contemplados, como un único Yacimiento. La Ley Provincial XVII-N° 36 (antes Ley N°3.199) declara el dominio imprescriptible e inalienable de la Provincia del Chubut sobre los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos existentes en su territorio, y declara la no aplicación en este sentido, de la Ley Nacional de Hidrocarburos N° 17.319 y de todos los Decretos, Resoluciones y demás disposiciones dictadas en su consecuencia por ser lesivas judicial y patrimonialmente al Estado Chubutense.