

INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO

DICIEMBRE - 2015

"Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3"

Área Colhué Huapi

Provincia de Chubut

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1	Resumen Ejecutivo <i>Proyecto</i> <i>Ubicación</i> <i>Metodología del Estudio</i> <i>Resumen Impactos Identificados</i>	1/Pág. 1 – 4
2	Datos generales <i>Empresa solicitante</i> <i>Empresa responsable del estudio</i> <i>Equipo de Trabajo</i>	2/ Pág. 1-2
3	Descripción del Proyecto <i>Ubicación y descripción del proyecto</i> <i>Accesibilidad</i> <i>Objetivo</i> <i>Justificación del proyecto</i> <i>Situación legal del predio</i> <i>Vida útil</i> <i>Descripción del proyecto</i> <i>Actividades a desarrollar</i> <i>Área de influencia directa e indirecta</i> <i>Análisis de Alternativas</i> <i>Estimación de desbroce / movimiento de suelos</i> <i>Cronograma de trabajo por etapas</i> <i>Personal afectado al proyecto</i> <i>Equipamiento a utilizar</i> <i>Materias primas e insumos</i> <i>Residuos generados</i> <i>Condiciones y medio ambiente de trabajo.</i> <i>Ruidos y calidad del aire</i> <i>Relevamiento fotográfico</i> <i>Etapas de operación y mantenimiento</i> <i>Etapas de abandono</i> <i>Monitoreo post cierre</i>	3 / Pág. 1 - 46
4	Análisis del Ambiente <i>Medio Físico</i> <i>Climatología</i> <i>Topografía</i> <i>Geología y Geomorfología</i> <i>Hidrología / Hidrogeomorfología</i> <i>Sismicidad</i> <i>Edafología</i> <i>Medio Biológico</i> <i>Medio Socioeconómico</i> <i>De los problemas ambientales actuales</i> <i>Áreas de valor patrimonial, natural y cultural. Áreas Protegidas</i> <i>Sensibilidad Ambiental en el área del proyecto</i>	4 / Pág. 1 -142

5	Marco legal <i>Legislación Nacional</i> <i>Legislación Provincial</i>	5 / Pág. 1 - 7
6	Identificación y Valoración de Impactos Ambientales <i>Identificación</i> <i>Acciones del proyecto potencialmente impactantes (previsibles)</i> <i>Identificación y valoración de los impactos – Metodología de Matrices</i> <i>Interpretación de los resultados obtenidos (aspectos más relevantes)</i>	6 / Pág. 1 - 10
7	Plan de Gestión Ambiental <i>Plan de Manejo Ambiental</i> <i>Programa de Monitoreo Ambiental</i> <i>Programa de Seguimiento y Control – Plan de Monitoreo y Control de Tareas</i> <i>Plan de Contingencias Ambientales</i> <i>Programa de Seguridad e higiene</i> <i>Programa de Capacitación</i>	7 / Pág. 1 - 20
8	Conclusiones y Recomendaciones	8 / Pág. 1 - 8
9	Fuentes Consultadas y Glosario	9 / Pág. 1 -23
10	Anexos	

1. Resumen Ejecutivo



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

1. RESUMEN EJECUTIVO

1. PROYECTO

**IAP "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3"
Yacimiento Colhué Huapi
Provincia de Chubut**

1.1. OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El presente informe corresponde a un Informe Ambiental del Proyecto (IAP) el cual identifica y evalúa impactos ambientales potenciales que pudiese generar la ejecución del proyecto, con el fin de proponer las medidas de carácter general y específicas que deberán seguirse para minimizar los mismos, tanto en la etapa de Construcción como de Operación y ante el eventual Abandono de sus instalaciones.

La elaboración del mencionado estudio se ha realizado cumpliendo con los contenidos indicados en el **Decreto Reglamentario N° 185/09 de la Ley Provincial XI N° 35 (antes Ley 5439) en su Anexo III, y Decreto N°1456/11 "Regulación a las prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de los residuos petroleros"**.

La metodología empleada para la elaboración del presente IAP es:

- Evaluación in situ del entorno y lugar de emplazamiento del Proyecto.
- Recopilación de información de base
- Análisis de datos

Debe destacarse en el presente Informe la impresión gráfica en doble faz. Ello cumple con el objetivo de CONSULPLAN ARGENTINA S.A. de racionalizar el uso de papel, uno de los recursos más utilizado en nuestro Servicio, afirmando una vez más que una adecuada gestión del insumo contribuye al cuidado de nuestro entorno natural.

Se adjunta a este documento, CD con todas las capas de información generadas para el presente proyecto, en formato GIS (shapefile) en sistemas de coordenadas Gauss Kruger, Datum Posgar 94, Faja dos, Geográficas WGS 84 (puntos de muestreos de flora, suelos, instalaciones, etc.).

1.2. UBICACIÓN

El presente Informe Ambiental del Proyecto (IAP) corresponde al Proyecto de **"Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, Mnx-1, MNx-3"** en el Yacimiento Colhué Huapi cuya concesión está a cargo de la Empresa Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A. en la provincia de Chubut.

El área de emplazamiento del proyecto está ubicada en la Cuenca del Golfo San Jorge, Sur de la Provincia de Chubut.

En la parte sur del área se encuentra la localidad de Sarmiento, distante 150 km de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

El Yacimiento posee un sector Este más exploratorio, con entrada por Ruta Nacional N° 3 y luego por Ruta Provincial N° 27; y un sector Oeste con desarrollo, al cual se ingresa por Ruta Nacional N° 26 y luego por Ruta Provincial N° 26. Este campo fue perforado por primera vez por Union Oil Company Off California en 1959 para el Pozo Los Alazanes X-1.

Los superficiarios de los predios involucrados en el presente Proyecto, cuyos permisos para el desarrollo de las actividades se adjunta en el presente Informe, son:

- Pozo CS x-1: Sra. Juana Ferreyra (Ea. La Sonora)
- Pozo LEN x-1 y MN x-1: Sr. Roberto Zamit (Ea. Valle del Sol)
- Pozo MN x-3: Sr. Carlos Cervino (Ea. El Sol)

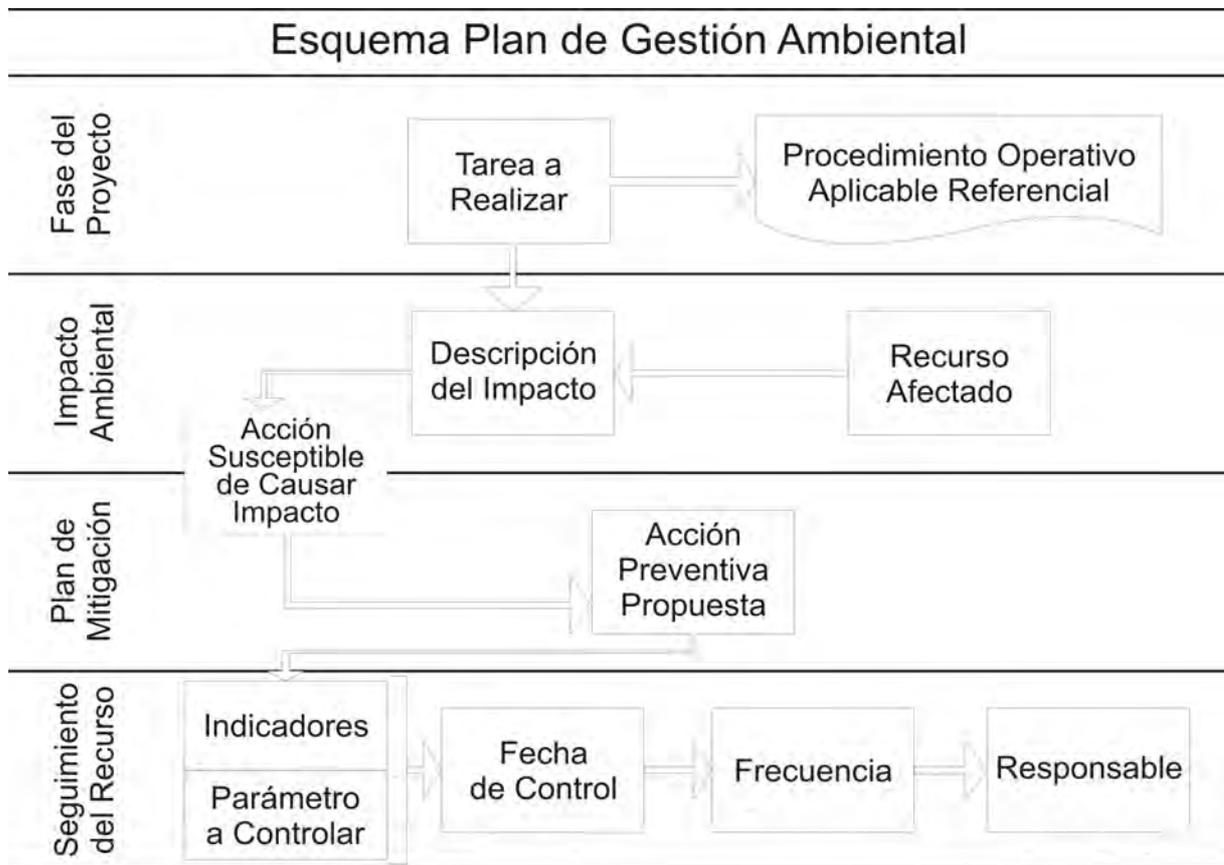
1.3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Se denomina “Área de influencia” al área básica asociada a aquellos impactos previstos y evaluados en el medio. Representa el área geográfica o la región en la que el proyecto afectará el medio socioeconómico.

El área de influencia es el Yacimiento Colhué Huapi, afectado directamente por el desarrollo del proyecto. Asimismo, la zona de influencia indirecta corresponde a la localidad de Comodoro Rivadavia ubicada a aproximadamente ~ 56 Km en dirección SE, la cual se verá afectada por la generación de mano de obra y la empleabilidad de los trabajadores relacionados con el proyecto.

1.4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

A continuación se presenta un esquema del plan de Gestión Ambiental elaborado para el presente Informe.



1.5. IMPACTOS IDENTIFICADOS

Las distintas etapas de la Construcción de las cuatro Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3, se desarrollarán siguiendo los lineamientos de la política de medio ambiente, salud y seguridad de la Operadora.

En general, los diversos Factores Ambientales y Sociales pueden ser afectados por varias Acciones Impactantes en forma acumulativa o sinérgica.

Los factores ambientales se verán afectados de diferentes formas por la misma acción impactante, estas acciones se subdividen en operaciones, las que son analizadas en las descripciones de cada uno de los potenciales impactos para cada factor ambiental y social. (Ver. **Cap. 6 y 7**).

Los impactos relacionados a la construcción y operación de las Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3, según el análisis realizado mediante el modelo matricial de V. Conesa F-Vítora¹ se resumen a continuación:

¹ Instrumentos de la Gestión Ambiental de la Empresa. V. Conesa F-Vítora, Madrid (1997)

Impactos Significativos

Matrices Empleadas	Impactos Significativos					
	Etapa Construcción		Etapa Operación y Mantenimiento		Etapa de Abandono	
Secretaría Energía de la Nación (Res. 25/04)	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Emplazamiento del proyecto (ocupación del suelo) Desbroce de la cubierta vegetal Generación de residuos asimilables a domiciliarios 	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Eventuales pérdidas de residuos peligrosos (maquinaria) Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado. 	BAJO a MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado² Eventual Generación de residuos peligrosos (maquinaria).
	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> Generación de mano de obra (+) 	BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de residuos petroleros en condiciones adecuadas (+) 	MODERADAMENTE BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> Recomposición del área (+)

2 Cabe destacar que en caso que el material acopiado en las cutineras se encuentre con contenido de hidrocarburos, deberá trasladarse a Repositorio habilitado dentro del Yacimiento Colhué Huapi, si estima que el mismo estará libre de HC.

2.Datos Generales



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

Informe Ambiental del Proyecto

"Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3"
Yacimiento Colhue Huapi (Provincia de Chubut)
PCR S.A.



2.DATOS GENERALES

EMPRESA SOLICITANTE/ DISEÑO DEL PROYECTO

Nombre: *Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.*
CUIT: *30-56359811-1*
Referente: *Ingeniero Miguel Ángel Torilo – Gerente Petróleo y Gas*
Actividad Principal: *Elaboración de cemento*
Actividad secundaria: *Extracción de Petróleo crudo y Gas natural*
Domicilio para recibir notificaciones: *Av. Alicia Moreau de Justo N° 2050 Dique I, Edificio Dock del Sol, Of. 304, Piso 3, Puerto Madero*
Localidad: *Ciudad Autónoma de Buenos Aires*
Código Postal: *C1107AFP*
Teléfono / Fax: *011-41249800*
E-mail: *mtorilo@pcr.com.ar*

EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Nombre: *Consulplan Argentina*
Razón Social: *Consulplan Argentina S.A.*
Número de Registro: *072*
Domicilio para recibir notificaciones: *Avenida Rivadavia N° 38*
Localidad: *Comodoro Rivadavia (9000) – Chubut*
Teléfono: *0297-446 4921*
Responsable Técnico: *Patricia A. Totaro*

Informe Ambiental del Proyecto

"Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3"
Yacimiento Colhue Huapi (Provincia de Chubut)
PCR S.A.



EQUIPO DE TRABAJO

<p><u>Representante Técnico</u> Patricia A. Totaro Técnico Universitario en Protección y Saneamiento Ambiental (T.U.P.S.A)</p>	
<p><u>Responsable del Informe</u> Gasch Carolina Katya Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental (LiPSA)</p>	
<p><u>Responsable de Ecosistemas</u> Nicanor Lorenzo Ing. Agrónomo</p>	
<p><u>Responsable de Suelos</u> Claudio Alejandro Tula Técnico Universitario en Protección Ambiental (T.U.P.A.)</p>	
<p><u>Responsable de Geología e Hidrogeología</u> Sarita Carrizo Geóloga</p>	
<p><u>Responsable de Cartografía</u> Sergio Santa Cruz Técnico en GIS</p>	

3.Descripción del Proyecto



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3".

El proyecto se desarrollará en el Área Colhué Huapi, provincia de Chubut, operada por la empresa Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A. (PCR).

3.2. ACCESIBILIDAD

El Área Colhué Huapi se encuentra ubicada al N de la ciudad de Sarmiento y al Nor-Oeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia de Chubut.

Se accede al sector de emplazamiento del Proyecto, partiendo desde la ciudad de Comodoro Rivadavia, transitando por Ruta Nacional N° 3. Existen dos posibilidades para acceder al sector W o E del Yacimiento Colhué Huapi:

Para acceder al sector W del Yacimiento, donde se va a emplazar la Cutinera asociada a Pozo CSx-1, se deberá transitar en dirección S, por Ruta Nacional N° 3 hasta el cruce con Ruta Nacional N° 26, en dirección a la Colonia Sarmiento, luego de atravesar el cruce con Ruta Provincial N° 39, Área Pampa del Castillo, se deberá continuar hasta intersección con Ruta Provincial N° 37, siguiendo en dirección Norte hasta cruce con Ruta Provincial N° 26 (hacia el W), transitando ~24,7 km en dirección NNW, para después continuar en dirección NNE por camino a desarrollar, aproximadamente ~29,4 km, punto donde comenzará a desarrollarse el futuro camino de acceso hacia locación de Pozo CSx-1 (~545 m).

Para acceder a locación de Pozo MNx-1, MNx-3 y LENx-1, ubicados sobre el sector E del Yacimiento Colhué Huapi se deberá transitar por Ruta Nacional N° 3, en dirección NNW hasta empalmar con Ruta Provincial N° 27, recorriendo aproximadamente ~10,7 km en dirección NW, desde donde comenzará a desarrollarse el camino hacia las mencionadas locaciones, transitando ~7679 m hacia el W hasta futuro camino de acceso a locación de Pozo MNx-3 (~89,5 m).

Luego de pasar por las inmediaciones de camino de acceso a locación de Pozo MNx-3, se deberán transitar aproximadamente ~4424 m en dirección W, ~ 9118 m en dirección SSW y 10,3 km en dirección NNW, para finalmente recorrer ~2248 m hacia el SSE hasta llegar al punto donde se desarrollará el futuro camino de acceso a locación de Pozo MNx-1, ~644,4 m en dirección W.

Desde el inicio del futuro camino de acceso a locación de Pozo MNx-1, se deberán recorrer ~7579,6 m en dirección SSW y ~3606 m en dirección NNW hasta culminar en futura locación de Pozo LENx-1.

3.3. OBJETIVO

El proyecto consiste en la construcción de cuatro Cutineras, con el fin de disponer los recortes de perforación generados durante la perforación de los Pozos CS x-1, LEN x-1, MN x-1 y MN x-3. Al mismo tiempo se dará cumplimiento a los requerimientos de la Disposición N° 185/12, de la Provincia del Chubut.

3.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el marco del procedimiento técnico administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley XI N° 35 (antes 5439) y su adhesión a la Ley Nacional N° 24.051 que regula a nivel nacional la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos, la cual es vigente en el territorio provincial.

Desde el punto de vista técnico operativo, se definieron sectores para el emplazamiento de las Cutineras, que estén próximos al área donde se localizarán los Pozos, donde se originarán los recortes de perforación, de esta manera se minimizan las distancias para el traslado del cutting.

No se logró ubicar el proyecto en sectores previamente intervenidos, debido a que el Área Colhué Huapi no presenta signos de intervención antrópica relacionada a la actividad hidrocarburífera.

3.5. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

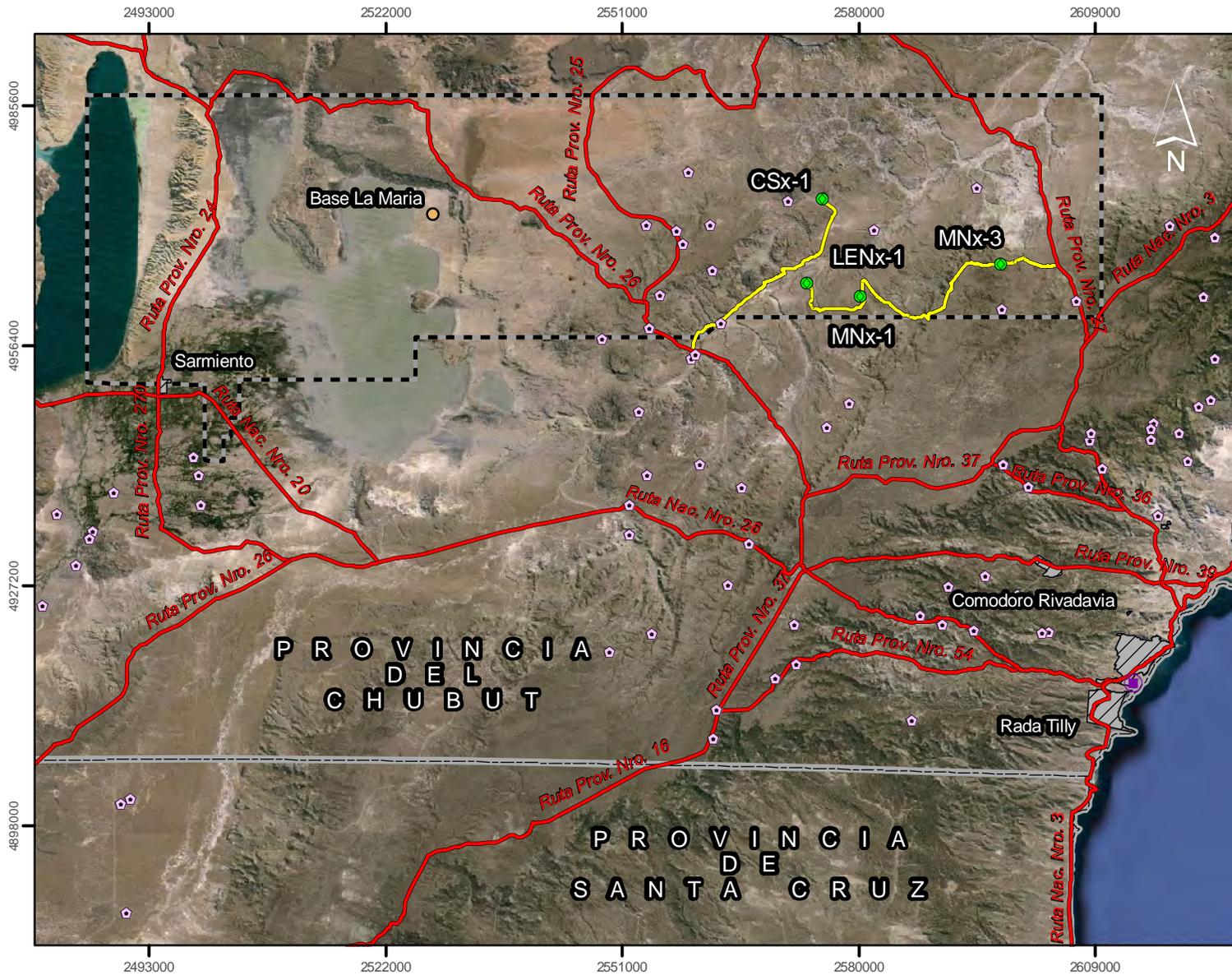
Cuadro 1. Descripción de ubicación en establecimientos ganaderos.

Cutinera	Estancia	Lote	Superficiario
Asociada a Pozo CSx-1	La Sonora	13 o 07A	Sra. Juana Ferreyra
Asociada a Pozo LENx-1	Valle del Sol	25	Sr. Roberto Zamit
Asociada a Pozo MNx-1		24	
Asociada a Pozo MNx-3	El Sol	42	Sr. Carlos Cervino

Se adjuntan permisos de superficiarios en capítulo 10, **Anexos**.

3.6. VIDA ÚTIL

La vida útil de las Cutineras estará dada por diversos factores, tales como tiempo de construcción (3 días por cada una), construcción vial (18 días), tiempo de perforación del pozo asociado (15 días), tiempo de análisis (muestreo) del cutting (45 días), y aproximadamente 10 días de cierre y redistribución del material. Una vez que el pozo ha sido perforado y el cutting se haya analizado y enviado a disposición final, en caso de ser necesario el área ocupada por las cutineras se remediará.



REFERENCIAS

- Pozo
- Base
- Basural municipal
- ◻ Casco de estancia
- Ruta Nacional / Provincial
- Acceso general a desarrollar
- Trama urbanizada
- Yacimiento Colhué Huapi
- Límite provincial

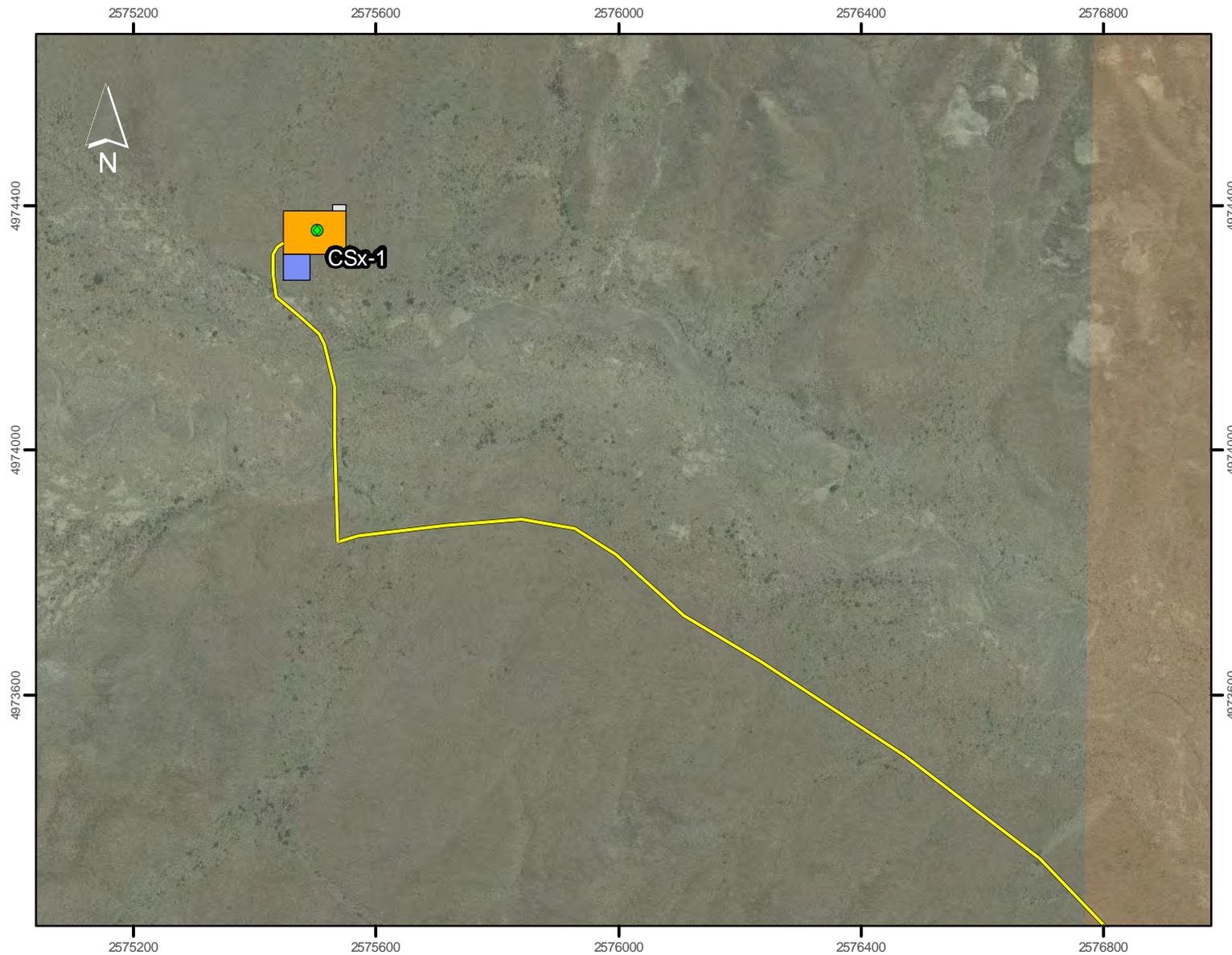
Mapa de Referencias y Accesibilidad

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.





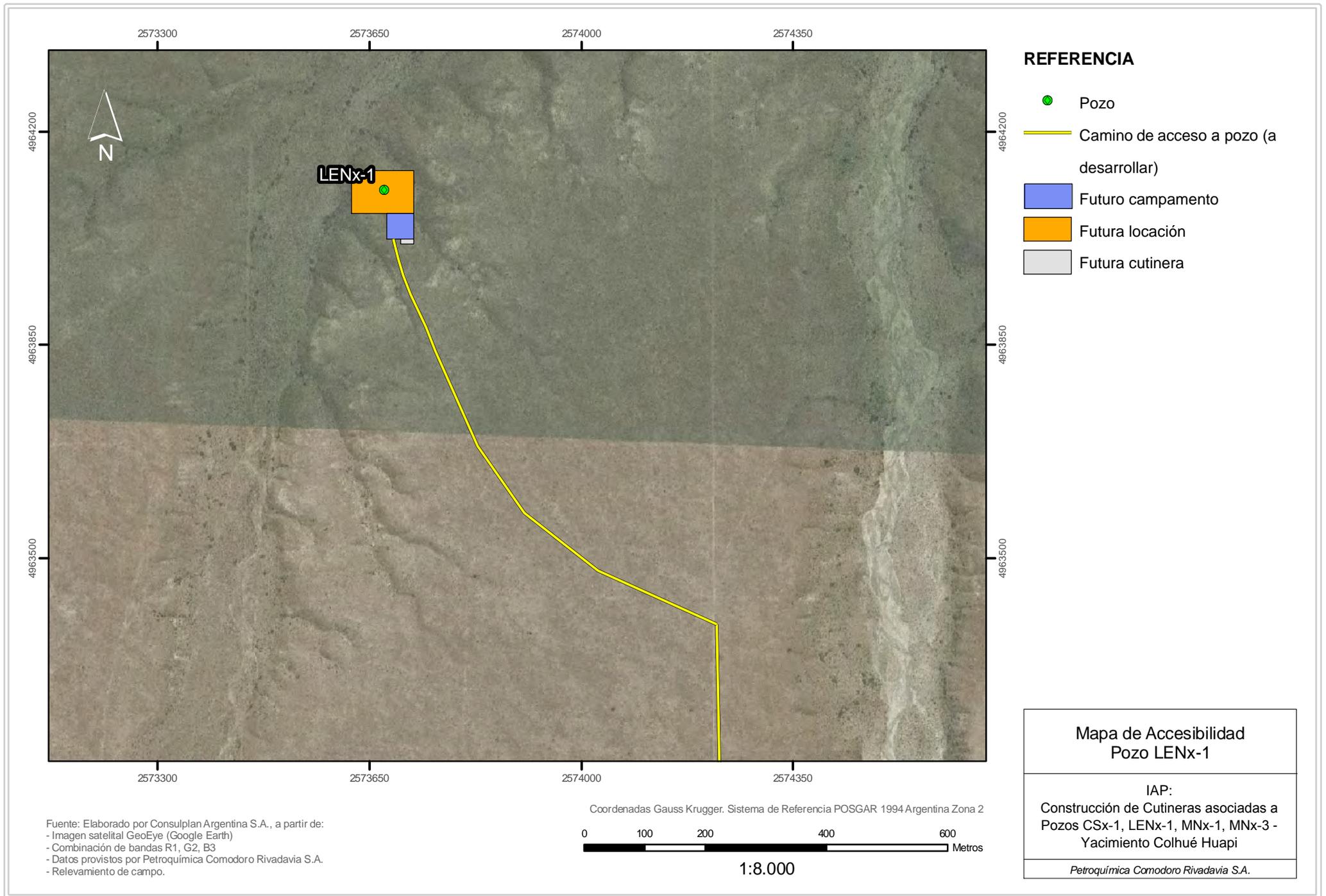
REFERENCIA

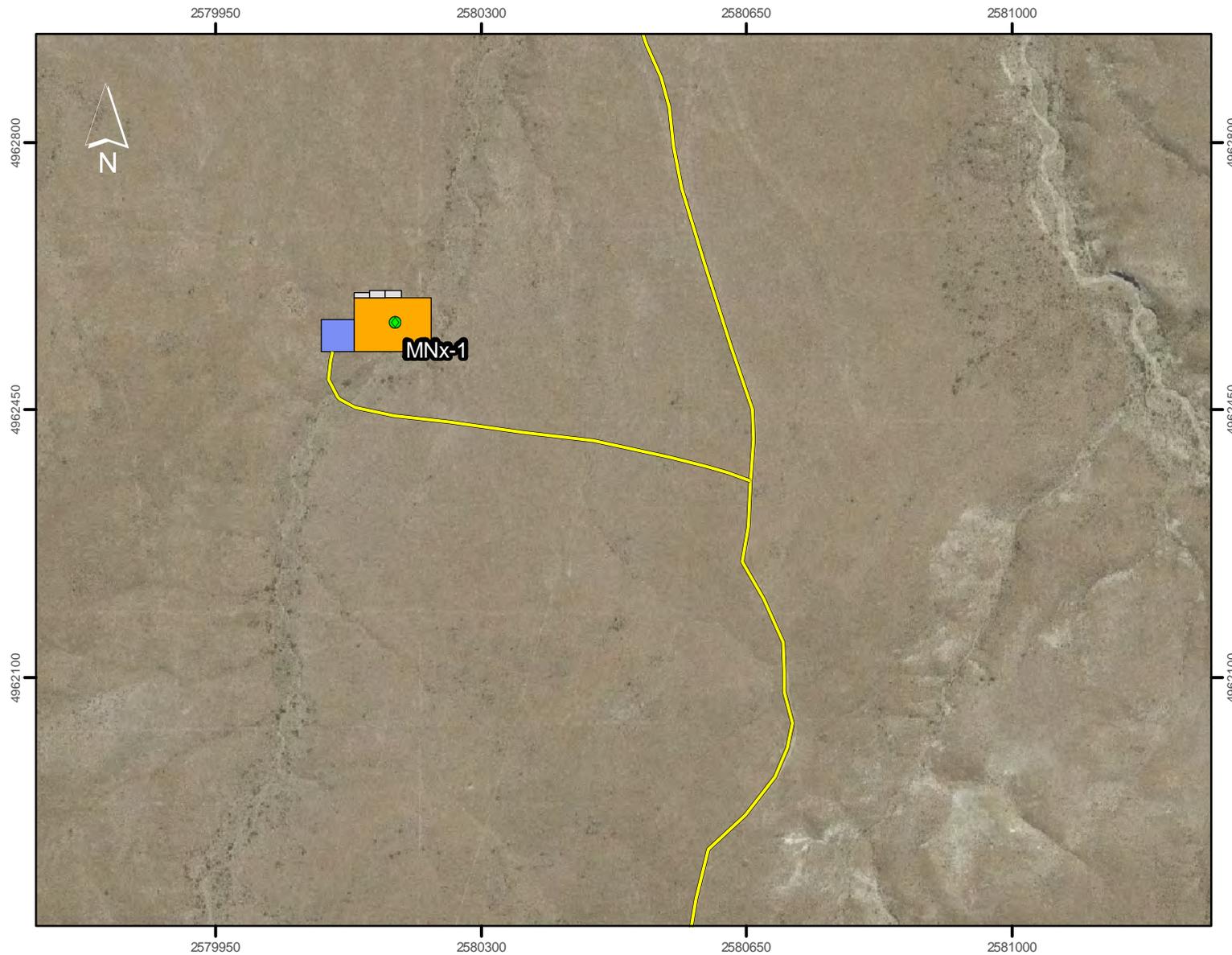
- Pozo
- Camino de acceso a pozo (a desarrollar)
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

Mapa de Accesibilidad Pozo CSx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.







REFERENCIA

- Pozo
- Camino de acceso a pozo (a desarrollar)
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

Mapa de Accesibilidad Pozo MNx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.





REFERENCIA

- Pozo
- Camino de acceso a pozo
(a acondicionar)
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

MNx-3

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Accesibilidad Pozo MNx-3
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se llevará a cabo la construcción de cuatro Cutineras, cada una de ellas asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3, respectivamente, en el Yacimiento Colhué Huapi.

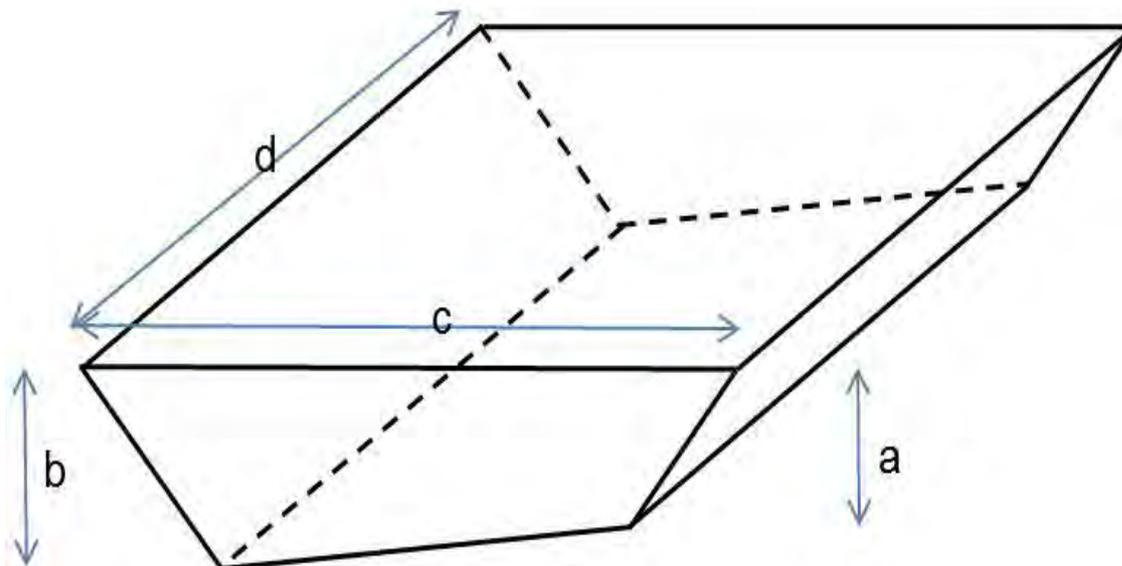
La ubicación de las nuevas Cutineras se muestran a continuación:

Cutinera	Coordenadas			
	GK Sist. de Ref. POSGAR 94, Faja 2		Geográficas, Sist. de Ref. WGS1984	
NE de Pozo CSx-1	4974396.6	2575540.3	S45°22'46"	W68°2'7"
SE de Pozo LENx-1	4964018.4	2573712.6	S45°28'22"	W68°3'26"
NE de Pozo MNx-1	4962601.6	2580163.2	S45°29'6"	W67°58'28"
W de Pozo MNx-3	4966304.1	2597319.6	S45°26'58"	W67°45'21"

Cabe destacar, que en el caso de la Cutinera a construir, asociada al Pozo MNx-1, se colocarán tres boxes para recibir, en un futuro, los recortes de perforación de otros dos pozos (MNx-2, CSx-2) aparte del pozo mencionado.

Construcción de Cutinera en compartimento estanco:

Se trata de un sólo compartimento con un volúmen total que variará en función de la profundidad del pozo.



Esquema de cutinera modelo, proporcionado por la Operadora.

Las Cutineras se diseñarán con dimensiones variables pero acotadas y directamente proporcionales al volúmen que se va a generar, en función de la profundidad final de la perforación de cada pozo.

Cada box de contención deberá tener cierta pendiente para que se produzca el movimiento natural de los sólidos depositados, asimismo permitirá el escurrimiento de posible fase líquida hacia una canaleta de recolección.

En general la cantidad de agua es mínima y se evapora, por lo tanto, el objetivo del desnivel es que el material, al segregarse, o en caso de precipitaciones, el líquido no se acumule y se vaya separando, permitiendo un secado más rápido.

Para este caso en particular, la pendiente de la base de la zona de trabajo será de 10 %.

En el entorno se materializarán de bordos de material consolidado de 0,50 metros para asegurar la contención del material ingresado.

Para favorecer la estanqueidad del box de secado, se compactará toda la superficie de suelo natural y luego se procederá a la colocación de una cubierta de Arcilla (con un coeficiente de permeabilidad de aproximadamente $k= 10^{-7}$) y se compactará nuevamente.

A continuación se muestra la relación entre las dimensiones de cada cutinera, respecto a la profundidad de perforación de cada Pozo asociado.

Prof pozo	1000	m	Prof pozo	1600	m	Prof pozo	2100	m
a=	1.05	m	a=	1.20	m	a=	1.50	m
b=	2.10	m	b=	2.40	m	b=	3.00	m
c=	7.00	m	c=	8.00	m	c=	10.00	m
d=	20.00	m	d=	20.00	m	d=	20.00	m
Vol Total =	352.8	m ³	Vol Total =	460.8	m ³	Vol Total =	720	m ³

3.7.1. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las tareas relacionadas a la construcción de las cuatro Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3 se detallan a continuación:

- *Acondicionamiento de terreno*

De acuerdo a la particularidad de cada terreno, en relación al desnivel que presenta cada uno y porcentaje de cobertura vegetal, van a requerir trabajos de desbroce de la cubierta vegetal, nivelación en los sectores con pendiente, y compactación del mismo.

- *Carga, traslado y colocación de Arcilla*

Para impermeabilizar la base de cada box, se procederá a la colocación de una capa de Arcilla, de cómo mínimo 30 cm de espesor compactado, previendo un sobrancho respecto de la superficie real de las Cutineras de cómo mínimo 15 cm.

La colocación del material arcilloso se deberá realizar en dos capas sucesivas compactadas de 15 cm cada una, debiéndose prever una humectación de la arcilla de modo de lograr un valor de humedad 1 a 2% por sobre el valor de la óptima obtenida en laboratorio. De esta manera la arcilla adquiere un contenido de humedad cercano al límite plástico, con la cual se mejora su impermeabilidad y se limita los cambios volumétricos.

Resulta conveniente realizar una prueba de compactación previa a la iniciación de los trabajos a efectos de definir el número de pasadas mínimas del equipo que se vaya a utilizar, necesarias para obtener el grado previsto de compactación.

Debido a la inexistencia de una Normativa específica que brinde detalle de las características de diseño aplicables a la construcción de Cutineras en la Provincia de Chubut, para el presente Informe Ambiental de Proyecto, se toma como referencia el Decreto Provincial N° 1456/11 "*Regulación de las prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de residuos petroleros*", en lo que respecta a las condiciones de permeabilidad con las que debe contar la base de cada área de acopio de cutting.

De acuerdo a lo establecido en el mencionado Decreto, la permeabilidad mínima requerida para la zona de depósito y tratamiento será mayor o igual $K = 10^{-7}$ cm /seg según Norma de ensayo de permeabilidad a carga variable para suelo cohesivo IRAM 10530. Asimismo, cuando se utilicen suelos naturales para lograr dicho nivel de permeabilidad, como es en este caso, se realizarán los siguientes controles de suelos, debiendo cumplirse los valores que se especifican:

- a) en superficie de apoyo: ensayo de densidad Proctor, hasta lograr un valor igual o mayor al 95%¹,
- b) cada 1000 m²: densidad *in situ* mediante el ensayo del cono de arena según Norma VN-E8-66.

Por último, se colocará, por encima de la capa de arcilla, una capa de ripio compactado, de aproximadamente 20 cm de espesor, de manera tal que brinde una protección para la capa impermeable subyacente, evitando de esta manera que al momento de extraer el material acopiado en las Cutineras, para trasladarlo a un sitio de Disposición Final, no arrastre la capa de arcilla.

El ripio requerido para la base de las Cutineras, será extraído del lugar de emplazamiento, o bien, en caso de ser necesario, se utilizará la Cantera Kruger, inscripta en el Registro Catastral Minero, bajo Expediente N° 16512/14, ubicada en la localidad de Sarmiento, Lote 131.

- *Instalación de Obrador*

Durante los trabajos a desarrollar no se tiene prevista la instalación de un Obrador.

¹ El ensayo de densidad Proctor y Permeabilidad están en proceso, a cargo del laboratorio Genexa SRL., una vez obtenidos los resultados se entregaran a la Autoridad de Aplicación (MayCDS) para su conocimiento.

- *Obras civiles asociadas*

Las tareas inherentes a la construcción de las Cutineras implicará la realización de trabajos de compactación de terreno con arcilla, utilizando rodillo:

- Excavación y acondicionamiento del terreno con equipos apropiados (excavadora, cargadora u otra).
- Impermeabilización de la base de las Cutineras.
- Colocación de canaleta para recolección de eventuales lixiviados y/o agua proveniente de precipitaciones.
 - Para el caso de la Cutinera asociada a Pozo MNx-1 que recibirá recortes de perforación de más de un pozo (CSx-2 y MNx-2) se realizará la división de los boxes mediante bermas de tierra de 1m, construidas sobre la cama de arcilla de la base de la Cutinera.
 - Compactación de la arcilla en las paredes de cada box con 10 cm de espesor.
 - Compactación con rodillo liso vibratorio (compactación aceptable, cercana al 90 % del Proctor Standart).

- *Alambrado perimetral / Portón de ingreso / Cartelería de identificación*

No se tiene previsto la instalación de alambrado perimetral, como así tampoco portón de ingreso, debido a que la Cutinera estará lindante a la futura locación de cada Pozo asociado (CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3), los camiones que descargarán el material utilizarán los caminos de acceso a desarrollar para ingresar a las locaciones.

Se instalará cartelería para identificar el material acopiado en cada Cutinera, detallando procedencia, especialmente en aquellas Cutineras que reciban material de más de un pozo (MNx-1), con el fin de evitar que se mezclen y de esta manera facilitar mantener un registro y seguimiento del material disponible.

- *Gestión de Recortes de perforación*

El proceso de perforación de los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3 se realizará acompañado por el Sistema de Locación Seca y Dewatering, para lo cual se utilizará la tecnología de centrifuga y zaranda secadora, para procesar lodo más cutting y obtener sólidos con menor humedad. Se utilizarán también contenedores metálicos para el movimiento del cutting más lodo dentro de la locación y la flota de camiones para una operación tipo. Se obtendrá del proceso de dewatering agua y sólidos con menor humedad.

Se dispondrá transitoriamente en el box los sólidos hasta su análisis y el agua será utilizada nuevamente en los procesos de perforación.

El lodo y el agua se reacondicionará y se reciclará para las sucesivas perforaciones, hecho que se da a partir del centrifugado, que le permite desprender al lado del tamaño menor a 0,062 micrones.

- *Disposición final de recortes de perforación*

Una vez que el material acopiado en las Cutineras se encuentre seco, el mismo será analizado conforme los parámetros establecidos en el Anexo I del Decreto Provincial N° 1456/11, con el fin de determinar su próximo destino.

En el caso de que el material se encuentre sin rastros de contaminación, éste podrá utilizarse para rellenar los sectores donde se ubican las cutineras para su cierre, como así también disponerlo en caminos, locaciones o rellenos.

Por el contrario, si el material presenta contaminación, se deberá enviar a tratamiento mediante biopilas (biorremediación), con un Operador habilitado en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Sustancias Peligrosas – Chubut.

- *Limpieza final del sector de emplazamiento de Proyecto*

Se restaurará y limpiará el sector de emplazamiento de las cuatro Cutineras, asimismo se realizará el acondicionamiento y limpieza de las áreas adicionales usadas durante cualquier etapa de la obra, de manera satisfactoria para todos los interesados.

Se retirará todo desecho y cualquier otro material que no pueda ser reutilizado.

Durante la ejecución de las obras, se procurará mantener un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, acorde a los procedimientos implementados por PCR S.A., disponiendo de la basura acumulada y materiales en exceso, y al finalizar las tareas se limpiarán todas las áreas de trabajo, retirando todos los restos de materiales que pudiesen haberse generado, como ser, chatarras, restos de consumibles, herramientas rotas, entre otras, como resultado del trabajo.

3.8 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Para la definición del área de influencia ambiental directa e indirecta no existe una metodología única y exclusiva, debido que las áreas presentan características ambientales diferentes debido a la conjunción particular de elementos, procesos naturales y las actividades socioeconómicas que se van a generar durante la vida útil del proyecto. Por ello, se consideraron los siguientes criterios:

Área de Influencia Directa (AID): también denominada Área de Intervención: es el área donde se desarrollarán las actividades, comprendiendo la superficie de la/s locación/es, las instalaciones principales y auxiliares; vía/s de acceso, etc., cuya localización y funcionamiento podrían modificar y/o alterar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales actuales del lugar.

El área máxima dependerá de la superficie que se destine a cada instalación, obra y tarea, como así también a las características del sitio de emplazamiento de las futuras cutineras.

Instalación	Área de Influencia Directa
Cutinera asociada a Pozo CSx-1	Se consideró un área de ~ 5301 m ² entorno a la cutinera, la misma se desarrolla en dirección NW-ESE, determinada por tratarse de una zona baja con pendiente hacia el S (Depósitos aluviales), y dispersión del material (vientos predominantes de W-E).
Cutinera asociada a Pozo LENx-1	Se consideró un área de ~ 2558 m ² entorno a la cutinera, la misma se desarrolla en dirección N-SE / N-SW, determinada por la presencia de drenaje efímero, con dirección de escurrimiento hacia el NW, y erosión eólica (vientos predominantes de W-E).
Cutinera asociada a Pozo MNx-1	Se consideró un área de ~ 6665 m ² entorno a la cutinera, la misma se desarrolla en dirección W-E, determinada por la presencia de un cauce seco con dirección de escurrimiento hacia el NNW, que en épocas de lluvias afectará a la cutinera en el sector E, y erosión eólica (vientos predominantes de W-E).
Cutinera asociada a Pozo MNx-3	Se consideró un área de ~ 2824 m ² entorno a la cutinera, la misma se desarrolla en dirección NW-NE, determinada por los vientos predominantes de W-E.

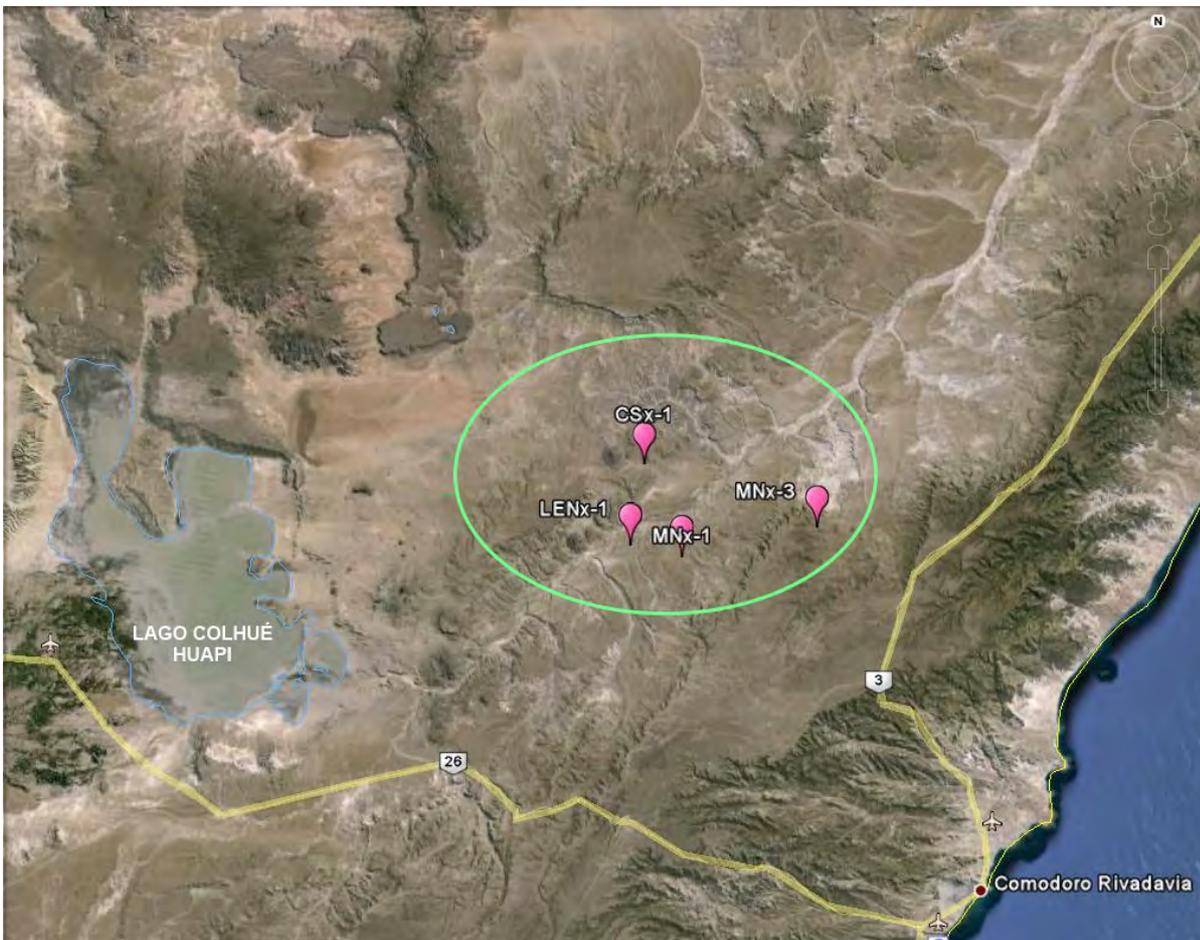
Área de Influencia Indirecta (All): constituye el espacio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Instalación	Área de Influencia Indirecta
Cutinera asociada a Pozo CSx-1	Se consideró un área de ~ 8064 m ² desarrollada en dirección N-S, abarca Depósitos Aluvio – Coluvio y Depósitos aluviales, en este caso se tiene en cuenta una leve pendiente hacia el S.
Cutinera asociada a Pozo LENx-1	Se consideró un área de ~ 3434 m ² desarrollada en dirección NW–SW / NW-SE, aquí se considera un antiguo cauce seco y cursos más pequeños tributarios al principal, que afectarían en épocas de lluvia a la cutinera con dirección de escurrimiento hacia el NW.
Cutinera asociada a Pozo MNx-1	Se consideró un área de ~ 8323 m ² desarrollada en dirección NW-ENE, involucra un cauce seco con dirección de escurrimiento hacia el NNW.
Cutinera asociada a Pozo MNx-3	Se consideró un área de ~3986 m ² desarrollada en dirección W-NE, en este caso se tiene en cuenta un cauce seco ubicado al N de la futura cutinera, con dirección de escurrimiento al NEE, asimismo se encuentra una aguada a unos 50 m al NE de la misma.

3.9 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El sitio de ubicación para el predio de las Cutineras ha sido definido por la Operadora; y de acuerdo a los relevamientos de campo realizados se pudo verificar que el área no posee desarrollo petrolero previo.

Es por ello, que dado el grado de intervención mencionado y porque no se han identificado inconvenientes desde el punto de vista ambiental, no se han analizado sitios alternativos para la construcción del predio.



Sitio seleccionado para el emplazamiento de las cuatro Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3, se observa el Lago Colhué Huapi, ubicado a aproximadamente ~63 km en dirección WSW del área de interés. El sector donde se construirán las cutineras se ubica a ~62 km al NNW de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut.

Accesibilidad

Para el Proyecto de Construcción de Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3 se utilizarán los caminos planteados en los informes originales, para la perforación de cada uno de los Pozos mencionados. Se trata de caminos a desarrollar, que deberán acondicionarse (*nivelación, compactación, enripiado*), de manera tal que permitan el tránsito de vehículos y maquinaria liviana y pesada, siguiendo los procedimientos aplicables por la empresa a cargo (PCR S.A.).

Estimación de Desbroce y Movimiento de Suelos

Conforme a lo informado no se afectarán desbroces en la adecuación de caminos ya que se utilizarán los planteados en estudios originales de pozos asociados.

Respecto al sitio específico del proyecto, conforme a las observaciones durante el relevamiento de campo, respecto a la cobertura vegetal presente en cada sector de emplazamiento de las Cutineras: ~ 40 %, el área aproximada de afectación por tareas de desbroce será de 400 m².

A continuación se señalan y representan, los valores estimativos de superficie y volúmenes de suelo y desbroce de la cubierta vegetal, a remover para las tareas de construcción de las Cutineras.

Cuadro 1. Desbroce para la Cutinera asociada a Pozo CSx-1.

Tarea a realizar	Ref. Mapa	Terreno	Dimensiones		Superficie (m ²)	Cob. Veg. Promedio	Desbroce (m ²)
			(m)	(m)			
Cutinera CSx-1		Virgen	20	7	140	40 %	56
Total							56

Cuadro 1. Desbroce para la Cutinera asociada a Pozo LENx-1.

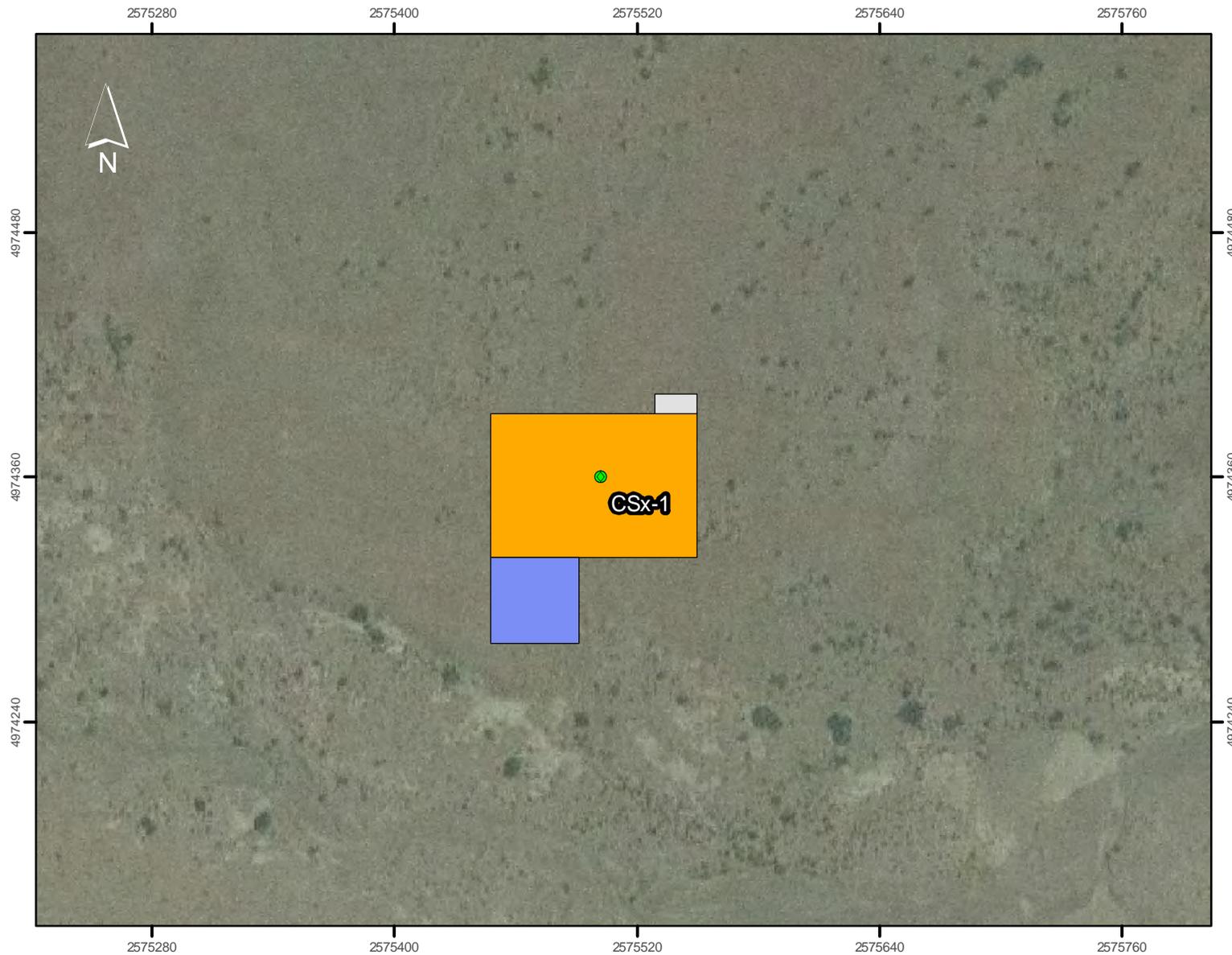
Tarea a realizar	Ref. Mapa	Terreno	Dimensiones		Superficie (m ²)	Cob. Veg. Promedio	Desbroce (m ²)
			(m)	(m)			
Cutinera LENx-1		Virgen	20	8	160	30 %	48
Total							48

Cuadro 1. Desbroce para la Cutinera asociada a Pozo MNx-1 (contará con 3 boxes).

Tarea a realizar	Ref. Mapa	Terreno	Dimensiones		Superficie (m ²)	Cob. Veg. Promedio	Desbroce (m ²)
			(m)	(m)			
Box 1		Virgen	20	10	200	40 %	80
Box 2		Virgen	20	10	200	40 %	80
Box 3		Virgen	20	7	140	40 %	56
Total							216

Cuadro 1. Desbroce para Cutinera asociada a Pozo MNx-3.

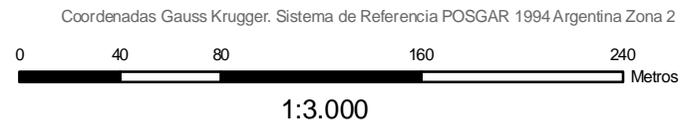
Tarea a realizar	Ref. Mapa	Terreno	Dimensiones		Superficie (m ²)	Cob. Veg. Promedio	Desbroce (m ²)
			(m)	(m)			
Cutinera MNx-3		Virgen	20	10	200	40 %	80
Total							80



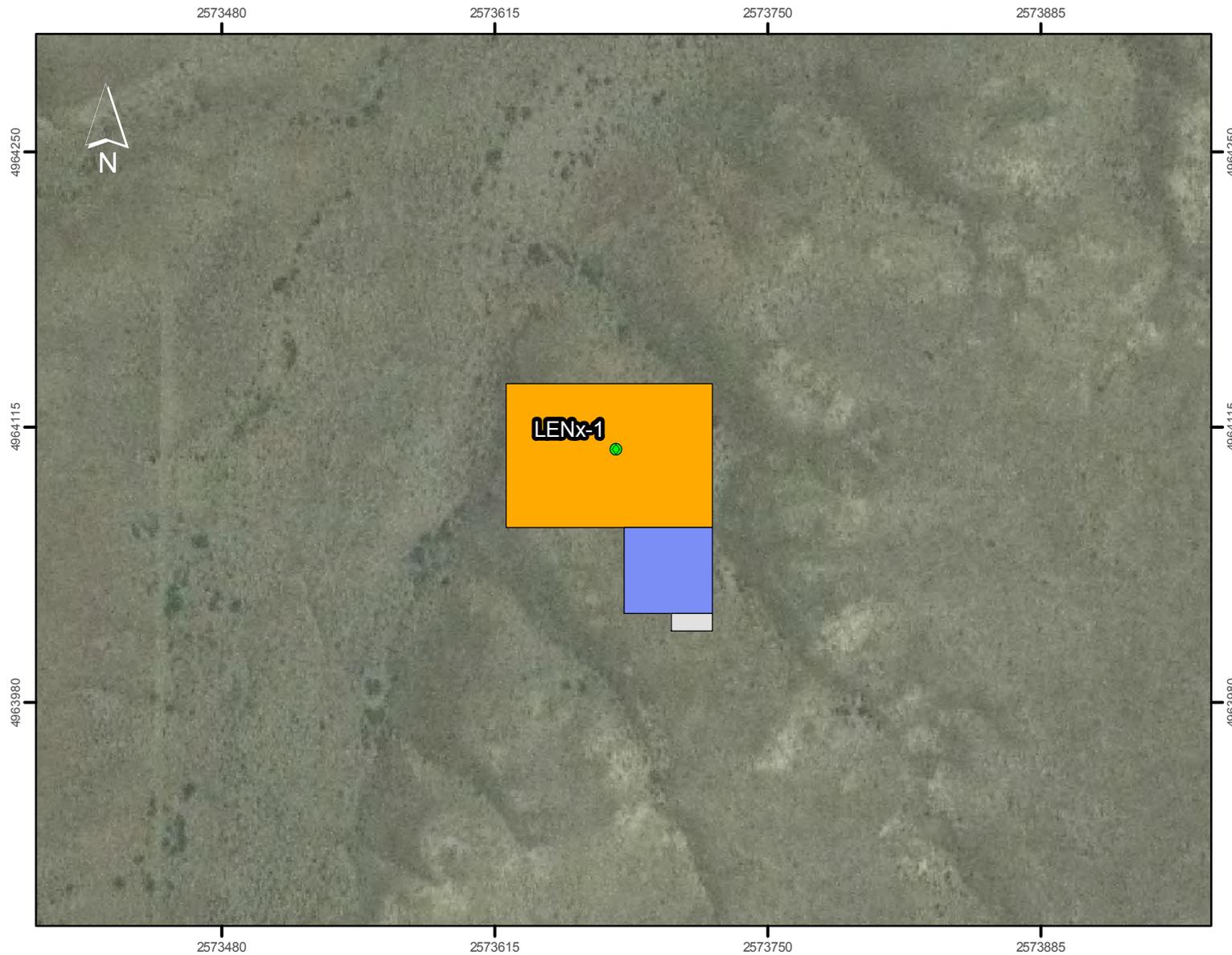
REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



<p>Mapa de Emplazamiento Pozo CSx-1</p>
<p>IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi</p>
<p><i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i></p>



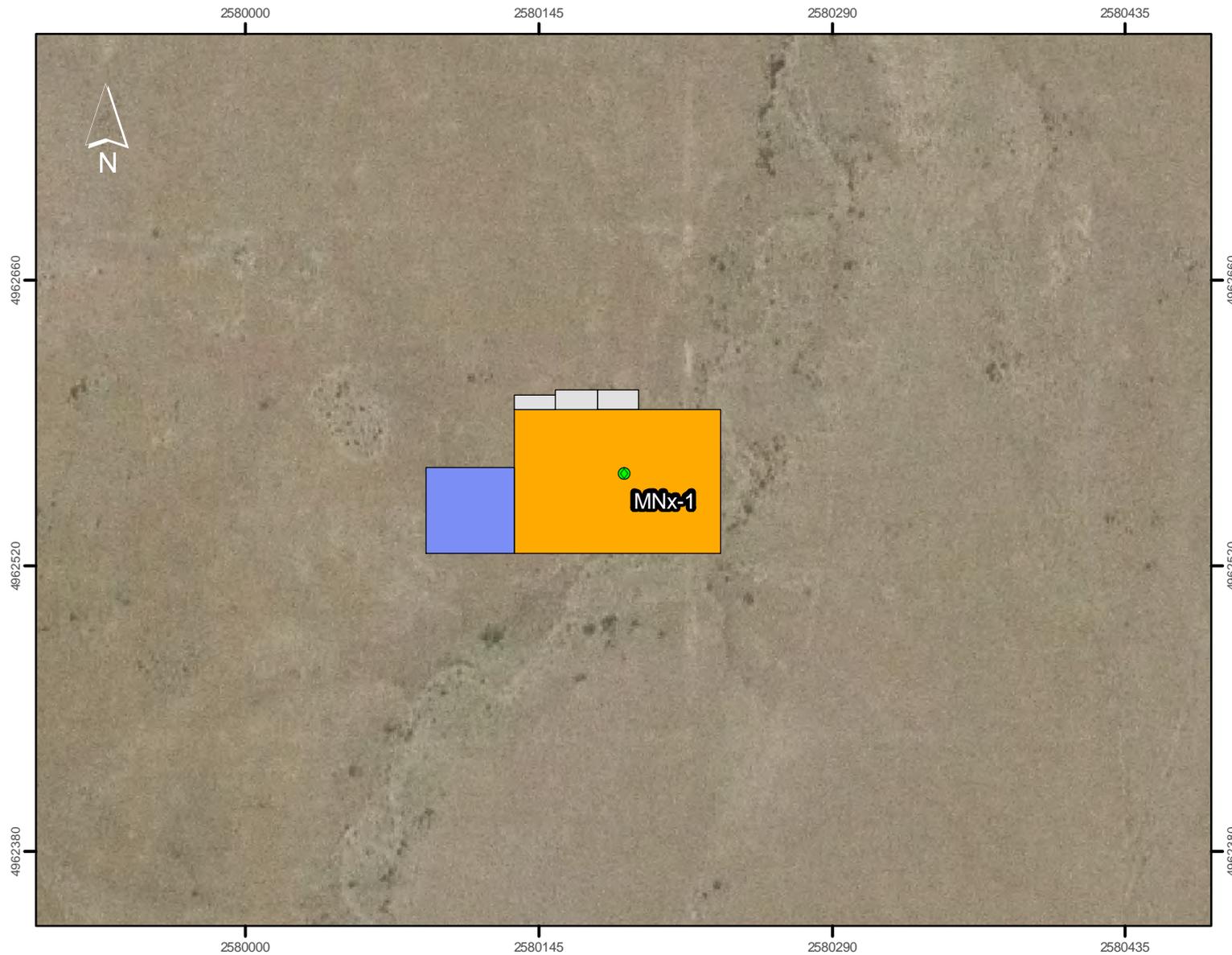
REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

<p>Mapa de Emplazamiento Pozo LENx-1</p>
<p>IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi</p>
<p><i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i></p>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.





REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

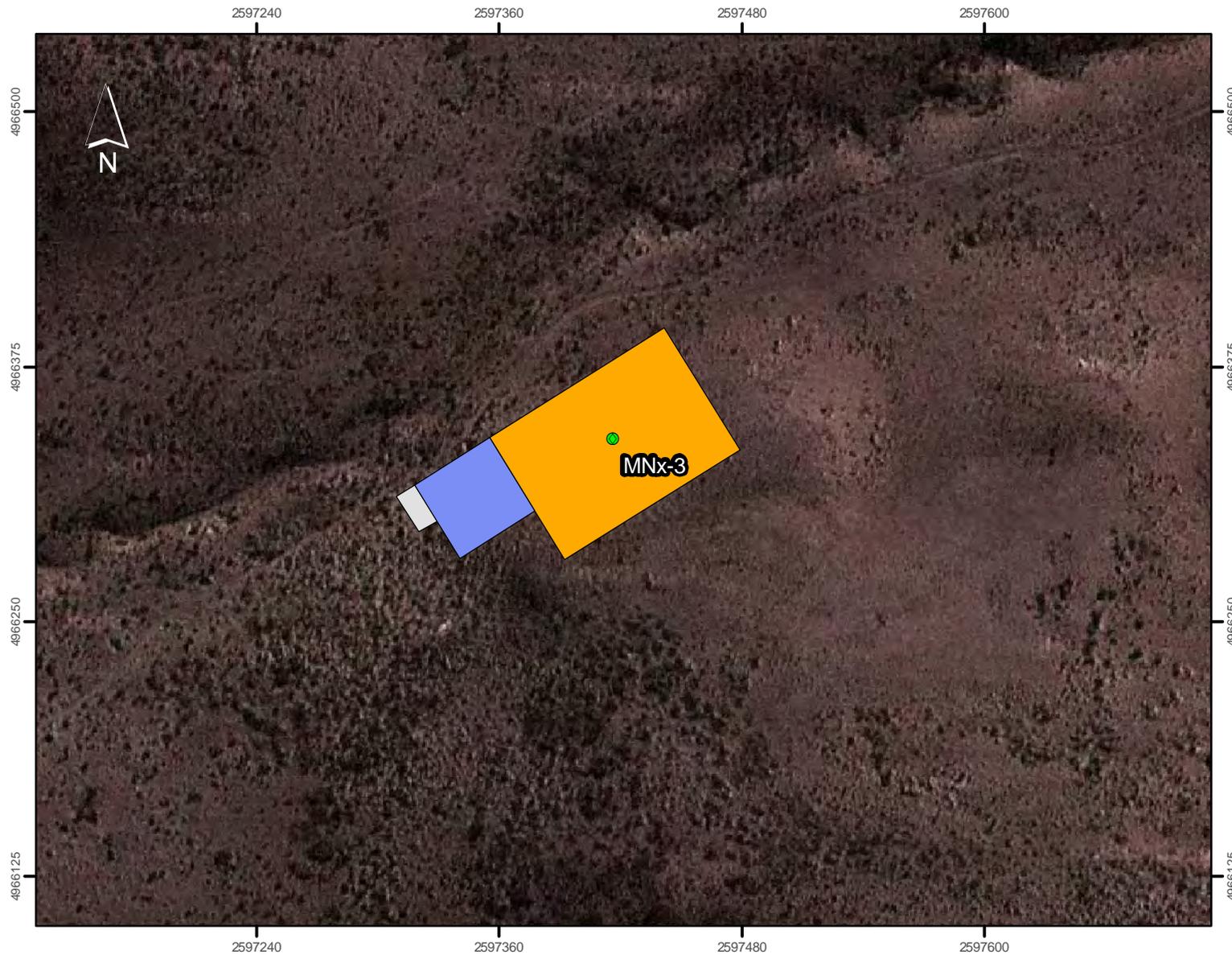
<p>Mapa de Emplazamiento Pozo MNx-1</p>
<p>IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi</p>
<p><i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i></p>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

<p>Mapa de Emplazamiento Pozo MNx-3</p>
<p>IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi</p>
<p><i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i></p>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



3.10 CRONOGRAMA DE TRABAJO POR ETAPAS

De acuerdo a la información brindada por la operadora se estima que el tiempo para el desarrollo de la obra sea de 18 días.

Construcción (excavación / acondicionamiento)	Mes / Año	Tiempo: días
Cutinera asociada a Pozo MNx-1	Diciembre 2015	9 días
Cutinera asociada a Pozo MNx-3	Diciembre 2015	3 días
Cutinera asociada a Pozo CSx-1	Enero 2016	3 días
Cutinera asociada a Pozo LENx-1	Enero 2016	3 días

3.11 PERSONAL AFECTADO AL PROYECTO

Personal afectado a la obra: seis (6) personas

3.12 EQUIPAMIENTO A UTILIZAR

Para el desarrollo de las obras se prevé utilizar los siguientes equipos y maquinarias:

- Una topadora,
- Un camión
- Una motoniveladora
- Una cargadora

3.13 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS: TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LAS MISMAS

Para el desarrollo de la obra se prevé utilizar los siguientes materiales e insumos:

- Gasoil para el transporte y maquinaria a utilizar, el mismo se extraerá desde las estaciones de servicio de Comodoro Rivadavia.
- Agua para consumo humano, la cual será provista por la empresa contratista en cada unidad móvil.
- Arcilla para impermeabilizar la base de los boxes, extraída de Cantera habilitada.

Requerimiento de Energía

La energía necesaria para la **Etapa de construcción** del Proyecto consiste en gas oil para las maquinarias, suministrado por la estación de servicio más cercana.

Consumo de Agua

Para la excavación y compactación de la base de las Cutineras, se utilizará agua proveniente de una perforación y aguadas habilitadas por el IPA, pertenecientes al Sr Kruger y al Sr Lazcano (aproximadamente 30 m³ para compactación). Dichas habilitaciones se encuentran en proceso de aprobación. Se adjunta en el Anexo copias de los ingresos de dichos trámites ante el organismo de control.

3.14 RESIDUOS GENERADOS

En el siguiente cuadro se detallan los residuos y efluentes posibles de generarse en las distintas actividades que implica el presente proyecto:

Residuos	Fases del proyecto			Acopio transitorio	Transporte	Tratamiento o disposición final
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono			
Asimilables a Domiciliarios / de Obra (rezago)	SÍ	POSIBLE	SÍ	Bolsas / contenedores verdes	Empresa habilitada	Almacenamiento transitorio en sectores designados para el área Disposición final: INECO Arg. SRL
Residuos inertes (chatarra no contaminada, madera, cables, neumáticos)	POSIBLE	POSIBLE	NO	Bolsas / contenedores azules	Empresa habilitada	Almacenamiento transitorio en sectores designados para el área.
Petroleros	NO	POSIBLE	NO	Volquetes y/o recipientes amarillos cerrados	Empresa habilitada	Almacenamiento transitorio en recinto habilitado. Transporte y Disposición Final por empresas habilitadas.
Material Empetroado	NO	POSIBLE	POSIBLE	Bolsas / contenedores naranja	Empresa habilitada	El suelo empetrolado que pudiera generarse, en caso de estar contaminado, será enviado a repositorio a construir en el Área Colhué Huapi
Residuos líquidos cloacales	SÍ	NO	NO	Planta compacta de tratamiento de efluentes cloacales	Contratista	Se solicitará la autorización del vertido del líquido obtenido (previo análisis) para su utilización en el riego de caminos internos.

Residuos	Fases del proyecto			Acopio Transitorio	Tratamiento o disposición final
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono		
Residuos peligrosos	NO	NO	NO	Contenedores naranja	Aceites, grasas y lubricantes que se generen a partir del mantenimiento de vehículos se realizará en lubricentros habilitados (a cargo del contratista prestador del servicio). Los RP que se almacenen transitoriamente en el predio serán gestionados mediante transportista y tratador habilitado.

- **Residuos asimilables a domiciliarios:** comprenden residuos orgánicos e inertes tales como trapos y vidrios; restos de alimentos, poda, madera, plásticos, chatarra y escombros resultantes de la obra.
Gestión de Residuos Asimilables a Domiciliarios: Serán colocados en volquetes con tapa metálica identificados según el código de colores de segregación informado por la Empresa en sus procedimientos.

Dicho volquete una vez colmatado será colocado en el sector de Almacenamiento Transitorio de Residuos Asimilables a Urbanos localizado en el campamento base. Dichos residuos serán segregados in situ. Aquellos reciclables serán donados a entidades de bien público y/o ONG's de la zona, aquellos compostables serán trasladados al sector de compostaje contiguo para su biodegradación y los restantes serán trasladados por empresa transportista habilitada conforme el marco ambiental provincial vigente, hasta las instalaciones de una empresa tratadora habilitada. El proveedor habilitado para este servicio será informado oportunamente al personal de MAyCDS.

Los **residuos de obra, rezagos** libres de hidrocarburos se trasladan a lugares de acopio transitorio designados para el área.

- **Residuos petroleros:** es todo aquel material o suelo afectado por hidrocarburos como resultado de procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, explotación, perforación, producción, transporte, almacenaje, mantenimiento y limpieza y/o derrames de hidrocarburos en suelo y/o agua dentro de yacimientos, que posean un contenido de hidrocarburos totales de petróleo mayor a 1,00 % p/p, o su equivalente 10.000 mg/Kg (diez mil miligramos por kilogramos de masa seca), generado en forma habitual o eventual, no programada o accidental, y que no se encuentra expresamente incluido dentro de las categorías de control establecidas en el Anexo I de la Ley XI N° 35, ni tenga alguna de las características de peligrosidad establecidas en el Anexo II de la citada Ley. De acuerdo al Decreto Provincial N° 1456/11, también se incluye en la categoría de residuo petrolero a toda indumentaria de trabajo afectados con hidrocarburos destinados a su eliminación.

Gestión de Residuos Petroleros: toda indumentaria de trabajo (guantes, botines, mamelucos, etc.), y/o material afectado con hidrocarburos (trapos, maderas, recipientes, etc.) serán colocados en bolsas rojas. Luego transportados y almacenados transitoriamente en el recinto de almacenamiento transitorio en el contenedor identificado para dicha corriente de residuos. Su transporte y tratamiento será realizado con las empresas habilitadas en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Sustancias Peligrosas de Chubut. Todo suelo afectado con hidrocarburos será transportado al repositorio de suelos empetroados que designe la operadora.

- **Residuos Peligrosos:** según la Ley Nacional N° 24.051, a la cual adhiere la provincia del Chubut mediante la Ley XI N° 35, Ley N° 25675 "Ley General del Ambiente", y en la Ordenanza Provincial N° 7283/2000, se entiende por residuo peligroso a todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Se considera peligrosos a los expresados en el Anexo I de la Ley N° 24.051 o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la misma, y la Res. 897/02 que incorpora la categoría sometida a control Y48.

Durante la etapa de construcción no se generarán residuos peligrosos propios de la obra, sin embargo es posible se generen corrientes producto del mantenimiento de los equipos y maquinarias de la empresa contratista (lubricantes, aceites), aunque se informa que no se realizarán tareas de mantenimiento de equipos en el área del Proyecto. En este sentido la gestión de estos residuos está a cargo de la empresa contratista quien deberá gestionarlos por medio de empresas de transporte y tratamiento habilitadas.

En el Cap. 10 Anexos se adjunta el "Procedimiento de Gestión Integral de Residuos" Área Colhué Huapi – Chubut, vigente desde el mes de Noviembre de 2014.

3.15 CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. RIESGOS ESPECÍFICOS (RUIDOS, VIBRACIONES, ETC.)

Durante los trabajos de construcción de las Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3, las emisiones gaseosas emitidas básicamente por las fuentes móviles (vehículos y motores de equipos), la generación de polvos y ruidos pueden provocar condiciones desfavorables para el ambiente laboral. No obstante, las condiciones climáticas reinantes en la zona, que se caracterizan por vientos predominantes del sector oeste, contribuyen a la dispersión y difusión de las mismas.

Los contaminantes emitidos por fuentes móviles generadas por los vehículos, maquinarias y aquellos productos de la combustión durante la construcción de las Cutineras son los que se detallan en los párrafos siguientes; sin embargo, se destaca que para minimizarlas se les hace los correspondientes mantenimientos en talleres habilitados.

CO₂ (Dióxido de Carbono) / CO (Monóxido de Carbono) / NO_x (Óxidos de Nitrógeno) / CH₄ (Metano) / SO₂ (Dióxido de Azufre) y Partículas emitidas por fuentes móviles, vehículos y motores de equipos de combustión.

- *Partículas:* producidas por combustión (especialmente motores diesel), desgastes de neumáticos y frenos, y suspensión de polvos en caminos no pavimentados.

El tamaño del material particulado es muy variado (0,01 a 100µm) siendo más nocivas cuanto menor es su tamaño.

Efectos sobre la salud: efectos sobre el aparato respiratorio.

Efectos sobre el ambiente: pérdida de visibilidad, mantenimiento de estructuras y construcciones.

- *Hidrocarburos y Óxidos de Azufre:* los hidrocarburos son resultados de una combustión incompleta de los hidrocarburos del combustible. La atmósfera terrestre contiene naturalmente óxido de azufre procedente de la actividad biológica en tierra y océanos, pero la cantidad total procedente de fuentes naturales es muy inferior a la que emana de las actividades humanas, producidos principalmente por combustión de combustible / gas natural.

- **Óxidos de Nitrógeno:** producidos por la combustión a alta temperatura de combustibles. Las principales fuentes de emisión son los escapes de los vehículos y la quema de combustibles fósiles. También contribuye, al igual que los óxidos de azufre, en la formación de la lluvia ácida.
- **Efecto sobre la salud:** exposiciones cortas a altas concentraciones pueden producir alteraciones pulmonares y problemas respiratorios. **Emisores:** las principales emisiones provienen de la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas.
- **Monóxido de Carbono:** se forma en la combustión (oxidación) incompleta de compuestos de carbono. Es uno de los contaminantes más comunes, ya que está contenido en las emisiones de motores, calefacciones, etc. **Emisores:** emisiones vehiculares.
- **Dióxido de Carbono:** puede ser producido por la quema de combustibles fósiles, como carbón, petróleo, gasolina y gas natural. Actualmente está aumentando en la atmósfera por el incremento del uso de combustibles fósiles. Es uno de los agentes del "efecto invernadero".
- **Olores:** son generados por las emisiones gaseosas que contienen partículas sutilísimas caracterizadas por encontrarse en estado gaseoso y ser transportadas mediante la inspiración. No produce daños físicos directamente, pero su efecto desagradable o asfixiante puede ser responsable de síntomas de enfermedad (náuseas / insomnio).

En este caso, se pueden originar como consecuencia de funcionamiento irregular de maquinarias y equipos, conexiones no estancas, válvulas, el vaciado o llenado de tanques o reactores, reparación y limpieza de equipos de fabricación, etc.

Ruido y Calidad del Aire

Respecto al *Ruido* en la *Calidad del Ambiente*, las variables del nivel de sonido que permiten evaluar su impacto son: la *intensidad*, la *duración* y la *frecuencia*.

Las actividades relacionadas a la construcción del predio para almacenamiento de residuos peligrosos, son una fuente de ruido por el uso de vehículos (camiones), maquinaria (excavadoras, cargadoras), etc., que afecta a las personas y a la fauna. Pero esta fuente es temporaria y cesa al finalizar las obras.

Se deberán programar las actividades de construcción de forma tal que se minimicen las afectaciones por ruidos y vibraciones extremas, principalmente en áreas que se destaquen por constituir hábitat de la fauna autóctona o ganadera. En estos casos se tratará que los niveles de ruido no incrementen más de 15 DB los valores de fondo de la zona y no superen los 85 DB (medidos a una distancia de 15 metros de la fuente). A tal efecto, y en caso necesario, deberán reducirse los ruidos mediante el uso de silenciadores o elementos apropiados en los equipos motorizados. Si bien el régimen natural de vientos y la escasa densidad ocupacional de la región no presentan condicionamientos desde el punto de vista de la calidad del aire, deberán mantenerse todos los equipos en buen estado de afinación, previendo el mantenimiento de filtros, etc.

3.16 RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO

Futuro camino de acceso hacia locación de Pozo CSx-1



Foto 1.
Futuro camino de acceso hacia locación de Pozo CSx-1, ingresará por lateral W.
Foto en dirección N.

Sector de emplazamiento de futura locación de Pozo CSx-1



Foto 2.
Estaca ubicada en el sector central, donde se emplazará la futura locación de Pozo CSx-1. La misma se ubica sobre un sector bajo de la ladera, con presencia de suelo arenoso con poca cubierta de Rodados Patagónicos, a ~200 m al N de un cauce fluvial efímero.
Foto en dirección S.



Foto 3.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo CSx-1, con vista en
dirección N.



Foto 4.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo CSx-1, con vista en
dirección E.



Foto 5.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo CSx-1, con vista en dirección S.

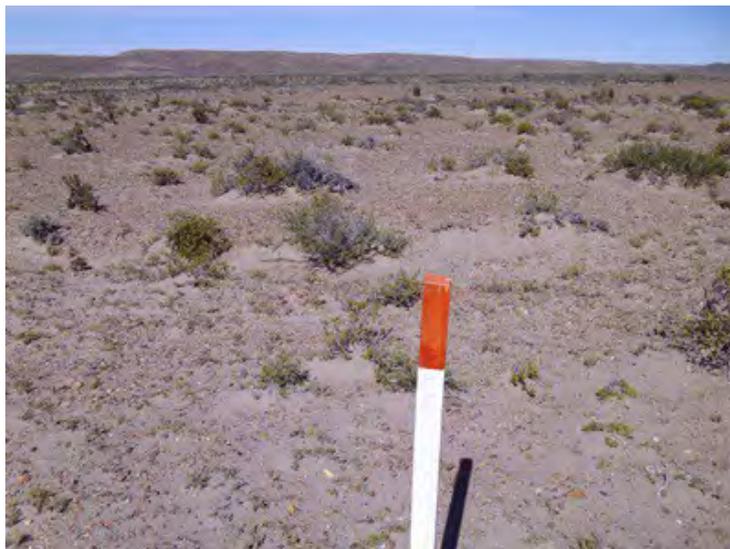


Foto 6.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo CSx-1, con vista en dirección W.

De acuerdo al relevamiento de campo, llevado a cabo el día 11 de Noviembre de 2015 el sector de emplazamiento de la futura locación de Pozo CSx-1, se ubicará sobre un sector bajo de la ladera, con presencia de suelo arenoso con poca cubierta de Rodados Patagónicos.

El camino de acceso hacia la futura locación de Pozo CSx-1 y Cutinera, tendrá una orientación general N-S, con una longitud aproximada de ~545 m.

Sector de emplazamiento de futura Cutinera asociada a Pozo CSx-1.²



Foto 7.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la Cutinera asociada a Pozo CSx-1, con vista en dirección N.



Foto 8.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la Cutinera asociada a Pozo CSx-1, con vista en dirección E.

² Cabe aclarar que el sector donde va a emplazarse la Cutinera no se encuentra bien definido, por lo tanto, se tomo un punto de referencia del lugar aproximado.



Foto 9.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la Cutinera asociada a Pozo CSx-1, con vista en dirección S.



Foto 10.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la Cutinera asociada a Pozo CSx-1, con vista en dirección SW.

La Cutinera asociada al Pozo CSx-1 se ubicará en sector N de la locación del mencionado pozo. Durante el relevamiento de campo, realizado el pasado 11 de Noviembre no se logró determinar con precisión el sector de emplazamiento de la futura cutinera, sin embargo se tomó un punto de referencia aproximado, desde donde se tomaron las fotografías. La misma, se ubicará en un sector donde la pendiente del lugar es más elevada en comparación al sitio donde se emplazará la locación del Pozo asociado.

De acuerdo a los datos tomados en campo, la cutinera ocupará una superficie aproximada de ~ 140 m².

Foto 11 y 12. Vista del cauce seco, ubicado aproximadamente 200 m al S de la futura locación de Pozo CSx-1.



Sector de emplazamiento de futura locación de Pozo LENx-1



Foto 1.
Vista general del predio donde se emplazará la futura locación de Pozo LENx-1, se observa estaca en sector central.
Foto en dirección S



Foto 2.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo LENx-1, con vista en dirección N.



Foto 3.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo LENx-1, con vista en
dirección E.



Foto 4.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo LENx-1, con vista en
dirección S.



Foto 5.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo LENx-1, con vista en
dirección W.

De acuerdo al relevamiento de campo, llevado a cabo el día 11 de Noviembre de 2015 el sector de emplazamiento de la futura locación de Pozo LENx-1-1, se ubicará sobre un sector alto de terraza fluvial, sobre el borde del cauce ubicado al N de la locación. En dicho sitio hay poca cobertura de rodados patagónicos, con predominancia de suelo arcillo – arenoso por debajo. A continuación se muestran imágenes de la ladera mencionada.

Foto 6 y 7. Vista hacia el E y W desde la ladera.



Sector de emplazamiento de futura Cutinera asociada a Pozo LENx-1.



Foto 8.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la cutinera asociada a Pozo LENx-1, con vista en dirección N.



Foto 9.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la cutinera asociada a Pozo LENx-1, con vista en dirección E.



Foto 10.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la cutinera asociada a Pozo LENx-1, con vista en dirección W.



Foto 11.
Desde el sector central aproximado del sector de emplazamiento de la cutinera asociada a Pozo LENx-1, con vista en dirección S.

La cutinera asociada al Pozo LENx-1 se ubicará en sector SE de la locación del mencionado pozo, adyacente al sector donde se emplazará el campamento. Durante el relevamiento de campo, realizado el pasado 11 de Noviembre no se logró determinar con precisión el sector de emplazamiento de la futura cutinera, sin embargo se tomó un punto de referencia aproximado, desde donde se tomaron las fotografías.

De acuerdo a los datos tomados en campo, la cutinera ocupará una superficie aproximada de ~ 160 m².

Sector de emplazamiento de futura locación de MNx-1



Foto 1.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo MNx-1, con vista en dirección N.



Foto 2.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo MNx-1, con vista en dirección E.



Foto 3.
Desde el sector central de la futura
ubicación de Pozo MNx-1, con vista en
dirección S.



Foto 4.
Desde el sector central de la futura
ubicación de Pozo MNx-1, con vista en
dirección W.

De acuerdo al relevamiento de campo, llevado a cabo el día 11 de Noviembre de 2015 el sector de emplazamiento de la futura ubicación de Pozo MNx-1, presenta suelo arenoso cubierto por rodados patagónicos gruesos, con poca vegetación. Asimismo, la ubicación se ubicará al NW de un cauce efímero, sobre un meandro del mismo.

A continuación se muestran imágenes tomadas durante el relevamiento de campo, donde se observa el cauce efímero ubicado en inmediaciones de la futura ubicación de Pozo MNx-1, se desarrolla sobre lateral S y E de la ubicación.



Foto 5.
Cauce efímero, ubicado sobre lateral S de la futura locación de Pozo MNx-1, se observa estaca ubicada en sector central de la locación mencionada (círculo rojo).
Foto en dirección SW.



Foto 6.
Vista desde el interior del cauce efímero que se desarrolla en inmediaciones de la futura locación de Pozo MNx-1.
Foto en dirección NE.

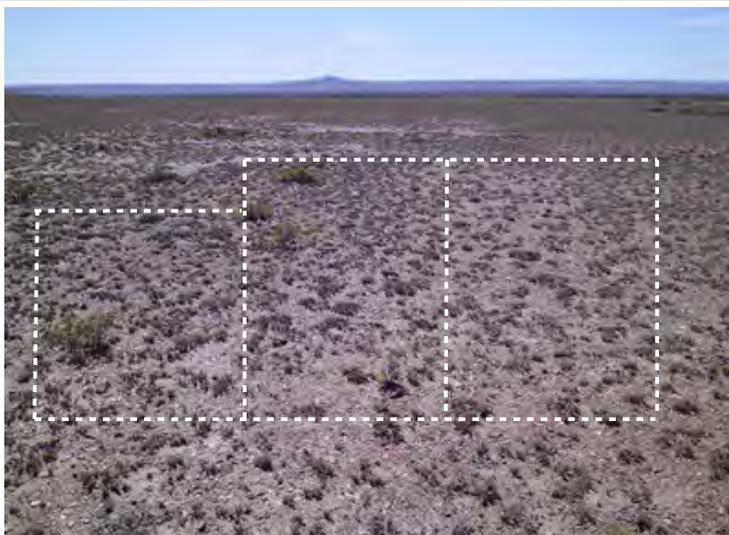


Foto 7.
Sector de emplazamiento de futura cutinera asociada a Pozo MNx-1, provista de tres boxes, la misma se construirá sobre sector llano.
Foto en dirección N.

Cabe aclarar que la cutinera asociada a Pozo MNx-1, se ubicará al NW de la locación del mencionado pozo, y contará con tres boxes, para acopiar el material de la perforación del Pozo MNx-1, que alcanzará una profundidad estimada de 2000 mbbp, y dos pozos más (MNx-2 y CSx-2), con profundidades de 2100 - 1000 mbbp, respectivamente.

Como se mencionó desde un principio, las dimensiones de las Cutineras van a depender de la profundidad final que alcanzará el pozo a perforar.

La Cutinera ocupará una superficie aproximada de ~ 540 m² (contará con dos boxes de 200 m² y uno de 140 m²).

Sector de emplazamiento de futura locación de Pozo MNx-3



Foto 1.

Vista general del sector donde se construirá la futura locación de Pozo MNx-3, se ubicará sobre una ladera cubierta por suelo arenoso – gravoso, con vegetación de matorrales dominantes, se puede observar la estaca ubicada en el sector central, se observa un ejemplar de *Retanilla patagónica* (Malaspina).
Foto en dirección S.



Foto 2.

Camino rural existente, el mismo se desarrolla por margen NW de locación de Pozo MNx-3.
Foto en dirección SW.



Foto 3.
Curso de agua efímero, ubicado en sector N de futura locación de Pozo MNx-3.
Foto en dirección N.



Foto 4.
Desde el sector central de la futura locación de Pozo MNx-3, con vista en dirección S.



Foto 5.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo MNx-3, con vista en
dirección W.



Foto 6.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo MNx-3, con vista en
dirección N.



Foto 7.
Desde el sector central de la futura
locación de Pozo MNx-3, con vista en
dirección E.

Foto 8 y 9. Vista del cauce seco ubicado sobre lateral N de futura locación de Pozo MNx-3, se observan ejemplares de *Stipa humilis* (Coirón llama), *Poa ligularis* (Coirón poa), *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), *Retanilla patagónica* (Malaspina), y *Senecio filagenoides* (Yuyo moro).



Foto 10.
Aguada ubicada sobre cauce seco.
Foto en dirección E.

De acuerdo al relevamiento de campo, llevado a cabo el día 11 de Noviembre de 2015 el sector de emplazamiento de la futura locación de Pozo MNx-3, se ubicará sobre una ladera cubierta por suelo arenogravoso, con vegetación de matorrales dominantes. Cabe destacar que la misma se deberá rotar $\sim 20^\circ$ en sentido anti horario, de manera de no interferir con el camino rural existente.

Sector de emplazamiento de futura Cutinera asociada a Pozo MNx-3



Foto 11.

Propuesta para emplazamiento de la futura cutinera asociada a Pozo MNx-3, sobre el sector W de la futura locación del mencionado pozo, el relieve es casi plano, sin presencia de fósiles marinos.

La cutinera asociada a Pozo MNx-3 se ubicará en sector W de la locación del mencionado pozo, adyacente al sitio donde se emplazará el campamento. Durante el relevamiento de campo, realizado el pasado 11 de Noviembre no se logró determinar con precisión el sector de emplazamiento de la futura cutinera, sin embargo se tomó un punto de referencia aproximado, desde donde se tomó la fotografía general del área.

De acuerdo a los datos tomados en campo, la cutinera asociada a Pozo MNx-3 ocupará una superficie aproximada de $\sim 200 \text{ m}^2$.

4. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Una vez que se encuentre operativo el predio, se acopiarán en las cutineras, los recortes de perforación procedentes de la perforación del Pozo asociado, como así también, en el caso del Pozo MNx-1, se colocará material procedente de otros dos pozos (CSx-2 y MNx-2).

En caso de que hubiera alguna pérdida o vertido durante las tareas de trasvase, el material afectado será enviado mediante la empresa habilitada al repositorio de suelos empetroados a construir en el Área Colhué Huapi.

5. ETAPA DE ABANDONO

Una vez se determine sea necesario desafectar el predio de almacenamiento transitorio de residuos, se procederá a la limpieza del sitio. vaciado de las bateas, drenaje de las canaletas y cámaras. Posteriormente se procederá a la recuperación de toda estructura de hormigón y mampostería, a fin de realizar tareas de recomposición del sitio, en función del grado de afectación que pudiera haber causado el proyecto sobre el medio.

Así, se deberá desafectar y trasladar toda instalación y estructura asociada a sitios habilitados y posteriormente proceder al acondicionamiento del terreno.

Se realizará la limpieza del lugar, procediéndose al retiro de todos los residuos de superficie y todo aquel material ajeno al terreno (material de obra, maderas, carteles) para su adecuada disposición final.

Se recomienda el reacondicionamiento del sitio mediante nivelación, escarificado y disposición del suelo fértil sobre el mismo para favorecer la revegetación.

6. MONITOREO POST CIERRE

El Monitoreo Post Cierre es la suma de acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales, que se tomarán a partir de las características del cuerpo receptor permitiendo de esta manera desarrollar las medidas de remediación pertinentes, en los sectores intervenidos durante el desarrollo de la obra.

Una vez establecido el final de obra de la etapa de abandono o cierre, con un programa de restitución finalizado, deberá evaluarse la efectividad de las medidas adoptadas.

Posteriormente, según frecuencias de monitoreo establecidas, se efectuarán los muestreos necesarios para el seguimiento de parámetros que nos permitan visualizar el estado de los recursos, una vez finalizado el ciclo de ocupación del predio.

Los recursos monitoreados, los parámetros mínimos a controlar y las técnicas analíticas a seguir se detallan a continuación:

Recurso		Parámetros	Técnicas Analíticas	Lugar de monitoreo	Legislación que (establece parámetros a controlar)
Suelo	Metales Pesados	M. Lixiv. EPA 1310 / Total EPA 3051		En caso que durante la operación y/o cierre se hubiera producido un incidente donde se involucren HC. Muestrear inicialmente donde se produjo.	<p>Ley 24.051 – Dto. 831/93 Ley XI N° 35 (antes Ley 5439), Código Ambiental (adhesión a la Ley 24051). Decreto 1456/11 Reglamentación «De los Residuos Peligrosos» de la Ley XI N° 35.</p>
	BTEX	EPA 8015 / EPA 5021			
	PAHs	EPA 846 MTH 8310			
	HTP	EPA SW 846 9074 EPA 418.1 / SM 5520 F EPA SW 846 – 1664			
Vegetación / Suelo	Cobertura	Cálculo de cobertura por especie, por familia y por estrato.		Se encuentran identificados en el Informe como T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7, T8M. En el Cuadro 1 del presente capítulo se describen las coordenadas en Posgar 94, y las coordenadas Geográficas, en WGS, 1984.	
	Composición	Identificación taxonómicamente de los individuos presentes por familia, género y especie.			
	Biodiversidad	Calculo de índices de Biodiversidad: Riqueza específica, Simpson, Pielou.			
	Composición del Suelo Superficial	Determinación de frecuencias de las categorías: Montículos de acumulación, Arena, Arena y Grava, Pavimentos de erosión, Costras.			

*Se recomienda realizar al menos un monitoreo de los parámetros propuestos para verificar el estado de la cobertura vegetal posterior al abandono de las Cutineras.

Uso del área al concluir la vida útil del proyecto

Capacidad de Uso de los Suelos

La clase de capacidad de uso o clase agrológica es la mas amplia categoría clasificatoria, consistente de ocho categorías de acuerdo al uso agropecuario que puede darse al suelo y teniendo en cuenta su susceptibilidad a factores de deterioro, tales como procesos erosivos. El sistema de clasificación (KLINGEBIEL y MONTGOMERY, 1961³) se resume en el siguiente cuadro:

Clase Agrológica	Características y aptitud de uso agrícola
Clase I (1)	Suelos con leves limitaciones de uso. Pueden emplearse con seguridad para cultivos, pasturas cultivadas o naturales, forestales, vida silvestre, recreación
Clase II (2)	Suelos con algunas limitaciones de uso que reducen el rango de utilización o requieren de prácticas moderadas de conservación de suelos. Son aptos para cultivos pero con prácticas sencillas de conservación de suelos, pasturas, forestales, vida silvestre, recreación
Clase III (3)	Suelos con limitaciones que limitan el rango de utilización, requiriendo prácticas especiales de conservación de suelos. Se restringe el uso en cultivos bajo labranza tradicional y suelo descubierto, y son aptos para pasturas, forestales, vida silvestre, recreación
Clase IV (4)	Suelos con limitaciones severas que restringen grandemente el rango de utilización, requiriendo manejo muy cuidadoso del suelo. Bajo cultivo, exigen prácticas de conservación muy difíciles de aplicar. Son aptos además para pasturas, forestales, vida silvestre, recreación
Clase V (5)	Suelos cuyas limitaciones restringen su uso, prácticamente excluyendo los cultivos. Son aptos para pasturas, forestales, vida silvestre, recreación
Clase VI (6)	Suelos no adecuados para cultivos. Pueden utilizarse para pasturas, especialmente naturales, forestales con limitaciones, vida silvestre y recreación
Clase VII (7)	Suelos con severas limitaciones que los hacen adecuados solamente para pasturas naturales, forestales con limitaciones, vida silvestre, recreación
Clase VIII (8)	Áreas sin suelos, o con suelos con muy severas limitaciones que los hacen no aptos para fines productivos. Son aptos para vida silvestre, esparcimiento, recreación o fines estéticos

De acuerdo a la caracterización de la vegetación realizada para el proyecto de Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CS.x-1, LEN.x-1, MN.x-1 y MN.x-3 se evalúa la capacidad actual de los suelos como de **Clase VII**; es decir suelos con severas limitaciones que los hacen adecuados para pasturas naturales, lo cual indica que podrían utilizarse para ganadería extensiva.

Cuando eventualmente se produzca el cese de la actividad relacionada a las Cutineras asociadas a Pozos CS.x-1, LEN.x-1, MN.x-1 y MN.x-3, así como también la recomposición de los sitios desafectados, corresponde proceder al abandono de la locación; lo cual en líneas generales consiste en restituir el suelo superficial, de ser posible mediante el agregado de *top soil* procedente de otros sitios, o de suelos remediados; y romper la compactación mediante el escarificado de la superficie. Se procura de tal manera promover la revegetación natural. De otro modo, se debe revegetar artificialmente.

Se considera que tales sitios antes intervenidos y luego abandonados; representan superficie forrajera perdida desde el punto de vista de la producción ovina; ya que el valor forrajero de las especies colonizadoras de tales ambientes suele ser muy bajo. Por ejemplo, resultan especies típicas de tales entornos *Stipa humilis* (coirón llama), *Grindelia chilensis* (botón de oro) y *Senecio filaginoides* (yuyo moro); siendo solamente la última de limitada utilización por las ovejas.

³KLINGEBIEL, A.A; y MONTGOMERY, P.H. 1961. Land Capability Classification. USDA. Agricultural Handbook 210. <http://soils.usda.gov/technical/handbook/contents/part622.html#ex2>

Se concluye que los sitios intervenidos donde se localizan las Cutineras resultarán de Aptitud Agrícola **Clase VIII**, es decir de suelo no apto para ningún tipo de producción agropecuaria; representando tal superficie una pérdida equivalente de recurso forrajero en los predios de producción ovina extensiva en que se localizan.

4. Análisis del Ambiente



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

4. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

4.1. MEDIO FISICO

4.1.1. CLIMATOLOGÍA

El **clima** es la influencia media que ejercen los factores de humedad, temperatura, luz solar, viento y presión atmosférica, y cuya manifestación diaria constituye el “**tiempo**”. En cualquier localidad dada, estas variables atmosféricas se modifican cada una en grado mayor o menor de acuerdo con la zona geográfica, la topografía, la proximidad a las cordilleras montañosas, los grandes volúmenes de agua, los suelos, la vegetación y el hombre.

La Provincia del Chubut se encuentra totalmente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende en latitud desde 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima. Según la clasificación climática de Köppen – Geiger¹ (1936) dentro de la provincia encontramos los siguientes tipos de climas (ver **Mapa clasificación climática Köppen – Geiger** en IV / Pág. 2):

- **BSk** (Clima de Estepa fría)
- **Bwk** (Clima desértico frío)
- **Cfb** (Lluvioso templado húmedo todas las estaciones)
- **Cwb** (Verano Suave)

Correspondiendo su nomenclatura a:

a) Grupo climático (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación).

- B- Climas secos: La evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.
- C- Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18°C y -3°C, y la media del mes más cálido, supera los 10°C.

b) Subgrupo climático (teniendo en cuenta la distribución estacional de las precipitaciones).

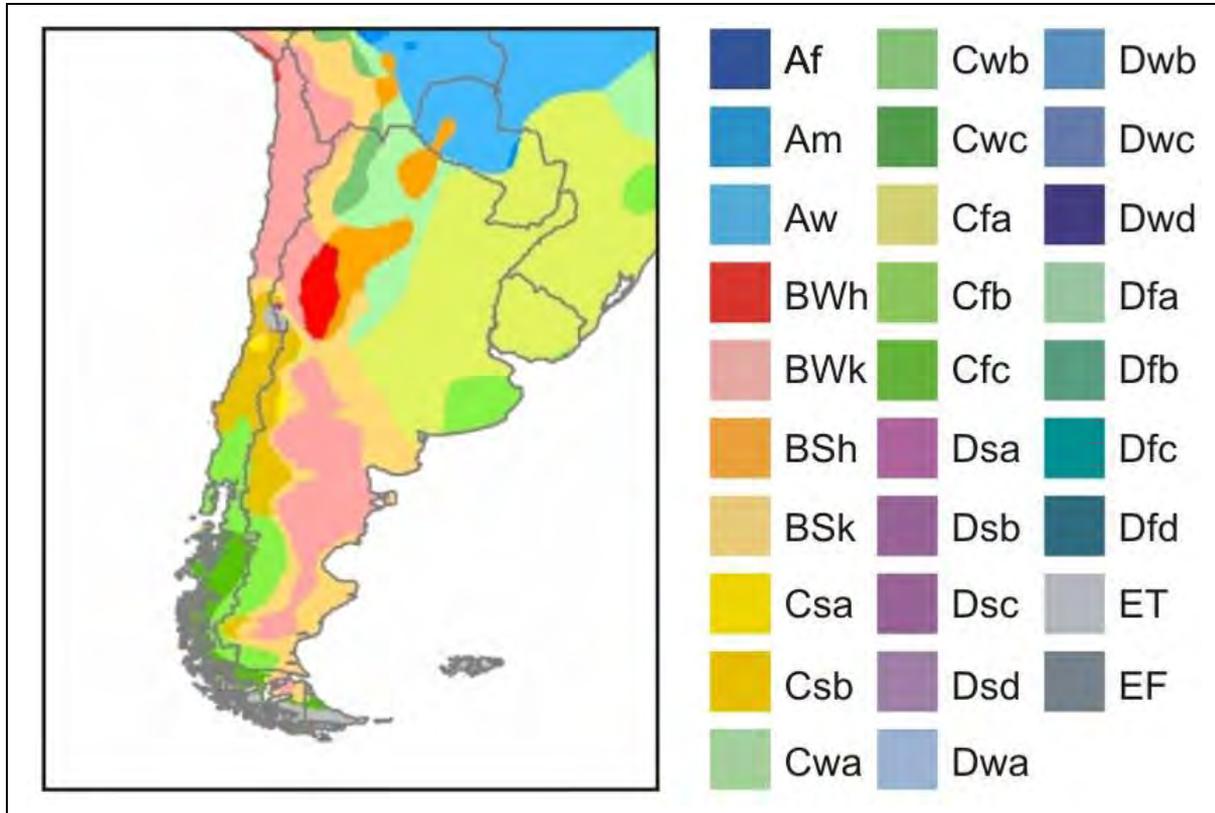
- **w** - Estación seca en invierno.
- **S** - Estación seca en verano.
- **f** - Lluvioso todo el año.

c) Subdivisiones (Para describir mejor el régimen térmico)

- **k** - Temperatura media anual inferior a 18°C.
- **b** - Temperatura media del mes más cálido inferior a 22°, pero con temperaturas medias de al menos cuatro meses superiores a 10°C.

¹ Consiste en una clasificación climática mundial basada en las temperaturas y precipitaciones.

Mapa clasificación climática Köppen – Geiger ²



Para ampliar la caracterización climatológica del área de estudio se describirán las variables temperatura (°C), humedad relativa (%), velocidad y dirección del viento (km/h) y precipitaciones (mm).

Los valores son pertenecientes a la Estación Pluviométrica y Meteorológica de Comodoro Rivadavia, publicados en Weather Underground del periodo 1997-2007, con excepción de las precipitaciones que corresponden al periodo 1961-1990 publicados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) dado que no se encuentran disponibles en la base de datos consultada.

Temperatura

La temperatura media varía con la latitud pero en mayor medida con la altura por lo que se establece un fuerte gradiente zonal ya que en forma general, la altura sobre el nivel del mar aumenta hacia el Oeste. En efecto, en los meses más fríos de invierno la temperatura media mensual fuera de la zona Oeste se sitúa alrededor de los 6 y 7°C en el Norte y varía entre 4 y 7°C en el Sur.

Durante el verano el gradiente meridional aumenta. En efecto, durante Diciembre y Enero las temperaturas medias mensuales en el Norte de Chubut llegan a 20°C mientras que en el Sur se hallan en torno de los 17 y 19°C.

² Actualizado el año 2007 en "Updated World map of the Köppen – Geiger climate classification" por PEEL, M; FINLAYSON, B Y MCMAHON, T.

Las temperaturas extremas, tanto máximas como mínimas, se han observado en la meseta donde han llegado a estar por encima de 40°C en verano y por debajo de -20°C en invierno. El valor mínimo alguna vez observado en la región es -33°C en Colonia Sarmiento, aunque existen dudas sobre la validez de este dato.

En el área de estudio no se presentan anomalías al comportamiento típico anual de las temperaturas medias mensuales. Las mayores son en los meses de Enero y Diciembre (18,6°C. y 17,1°C respectivamente) y las menores en Junio y Julio (6,5 °C).

Humedad relativa

En la humedad relativa media anual, los contrastes espaciales no son muy grandes. En los ambientes costeros se acerca al 70%. En el resto de la provincia varía entre 50 y 60% con la excepción de las zonas muy frías de la cordillera donde aumenta considerablemente. En todos los ambientes sin excepción, la humedad relativa es menor en verano debido a las mayores temperaturas. En general, la amplitud anual es de un 20% o 30% en humedad relativa reduciéndose al 10% sólo en la zona costera del Norte de Chubut.

Para la zona de Comodoro Rivadavia, los meses mas húmedos son Mayo y Junio (55,8%) y los que presentan menor humedad son Enero y Diciembre (entre 32% y 34%), por lo que no presenta anomalías al comportamiento típico anual.

Precipitación

Debido a las condiciones geográficas y a la circulación de la atmósfera, en la mayor parte de Chubut está muy restringido el acceso de vapor de agua. Como consecuencia, en la mayor parte de la provincia, las precipitaciones medias anuales son inferiores a los 200 mm, lo que determina las condiciones de aridez de la provincia.

Dentro del área caracterizada como de precipitación menor a 200 mm hay algunas excepciones así como también, zonas de precipitación aún menor a 100 mm. Ello se debe a singularidades geográficas de las costas y a las serranías que se hallan dentro de la meseta. Tal es el caso de la península de Valdés y de la franja costera de menos de 50 km de ancho en Chubut al Sur de 44° S, con valores que incluso superan los 250 mm. Todo lo contrario, un núcleo extremadamente árido se encuentra entre 43° y 44° S en el Centro y Oeste de la Provincia del Chubut donde entre 69° 30' y 70° 30' W existen localidades con registros de precipitación media anual inferiores a 100 mm.

Para el área del estudio, los valores no presentan anomalías en el comportamiento típico anual de precipitaciones, es decir, los meses más cálidos presentan pocas precipitaciones y en los más fríos aumenta la cantidad de milímetros precipitados.

Viento

Velocidad

La variación diaria de la velocidad del viento se debe a la inversión de la temperatura en las capas de la atmósfera (Soto y Vázquez, 2000). También se constata una variabilidad estacional, ya que los vientos medios mensuales son mayores en las estaciones cálidas en toda la región.

La velocidad media anual del viento para la provincia está por encima de 6m/s (21,6 km/h). En general, el viento es mayor en las zonas más altas, así como en los pasos y cañadones orientados en las direcciones más frecuentes del viento.

Respecto al ciclo diurno medio, para esta zona la intensidad aumenta después de la salida del sol, incrementándose hasta la hora de máximo calentamiento de la superficie. Al caer el sol comienza a reducirse rápidamente la intensidad del viento, hasta que en muchos casos se produce una calma nocturna. Sin embargo, en algún momento de la noche entre las 22 hs y las 04 hs, la intensidad diurna se restablece abruptamente disminuyendo luego lentamente hasta la salida del sol.

Cabe remarcar que en Comodoro Rivadavia se observan vientos superiores a 70 km/h y ráfagas que superan los 100 km/h. Los vientos medios mensuales son mayores en las estaciones cálidas que en las frías en toda la región.

Para el periodo en estudio las velocidades medias más altas son en Enero y Diciembre (25,1 km/h y 24,8 km/h respectivamente) y la más baja en Mayo (17,6 km/h).

Dirección

Las direcciones predominantes de los vientos son principalmente provenientes del cuadrante Oeste (W). Para el año 2007, se encuentra predominancia de los puntos cardinales Oeste (W) y Oeste-Noroeste (WNW) y en menor medida Noroeste (NW). En menor proporción, hay una pequeña incidencia del Este (E) y Este-Noreste (ENE) y Suroeste (SW).

Nubosidad e insolación

La mayor parte de la nubosidad es de tipo medio y alto, asociada a fenómenos de escala sinóptica, esto es, de miles de kilómetros de extensión. El reflejo estadístico es el porcentaje de cielo cubierto que tiene una alta representatividad espacial, esto es más de 200 Km, si se excluye la zona cordillerana donde hay más variaciones locales por el aporte diferenciado de las nubes bajas.

El porcentaje de nubosidad media anual varía entre el 50 y 60% de cielo cubierto. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad es algo mayor en invierno en la zona Norte y no presenta variación en el Sur de la provincia. Este comportamiento es bastante homogéneo, tanto en la zona andina como en la meseta y en la costa.

La heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, especialmente en verano, cuando suma 10 horas en el Norte y sólo 8 horas en el Sur.

En invierno la diferencia es menor al variar entre 5 y 4 horas. Además de la nubosidad, la transparencia del aire contribuye a modificar la intensidad de la insolación determinada por la latitud y la época del año. La transparencia depende de la turbidez y de la humedad. Excepto cuando soplan vientos muy fuertes, la turbidez es relativamente pequeña debido a que las partículas del suelo levantadas como polvo son relativamente pesadas y se depositan rápidamente. Como la humedad relativa es también muy baja junto con lo anterior, conduce a una atmósfera bastante diáfana.

4.2. TOPOGRAFÍA / GEOLOGÍA / GEOMORFOLOGÍA

El Área Colhué Huapi se encuentra ubicada al Norte de la ciudad de Sarmiento y al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia de Chubut.

Se accede al sector de emplazamiento del Proyecto, partiendo desde la ciudad de Comodoro Rivadavia, transitando por Ruta Nacional N° 3. Existen dos posibilidades para acceder al sector W o E del Yacimiento Colhué Huapi:

Para acceder al sector W del Yacimiento, donde se va a emplazar la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo CS.x-1, se deberá transitar en dirección S, por Ruta Nacional N° 3 hasta el cruce con Ruta Nacional N° 26, en dirección a la localidad de Sarmiento, luego de atravesar el cruce con Ruta Provincial N° 39, Área Pampa del Castillo, se deberá continuar hasta intersección con Ruta Provincial N° 37, siguiendo en dirección Norte hasta cruce con Ruta Provincial N° 26 (hacia el W), transitando ~24,7 km en dirección NNW, para después continuar en dirección NNE por camino a desarrollar, aproximadamente ~29,4 km, punto donde comenzará a desarrollarse el futuro camino de acceso hacia locación de Pozo CS.x-1 (~545 m).

Para acceder a las locaciones de los Pozos MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1, ubicados sobre el sector E del Yacimiento Colhué Huapi se deberá transitar por Ruta Nacional N° 3, en dirección NNW hasta empalmar con Ruta Provincial N° 27, recorriendo aproximadamente ~10,7 km en dirección NW, desde donde comenzará a desarrollarse el camino hacia las mencionadas locaciones, transitando ~7679 m hacia el W hasta futuro camino de acceso a locación del Pozo MN.x-3 (~89,5 m).

Luego de pasar por las inmediaciones de camino de acceso a la locación del Pozo MN.x-3, se deberán transitar aproximadamente ~4424 m en dirección W, ~9118 m en dirección SSW y 10,3 km en dirección NNW, para finalmente recorrer ~2248 m hacia el SSE hasta llegar al punto donde se desarrollará el futuro camino de acceso a la locación del Pozo MN.x-1, ~644,4 m en dirección W.

Desde el inicio del futuro camino de acceso a la locación del Pozo MN.x-1, se deberán recorrer ~7579,6 m en dirección SSW y ~3606 m en dirección NNW hasta culminar en futura locación de Pozo LEN.x-1.

Topografía

Los pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1 a los cuales se le van a construir Playa de secado de recortes de perforación y lodos, se ubican en el Área Colhué Huapi, operado por la empresa PCR S.A. y se sitúa dentro de las Estancias La Sonora, Valle del Sol (Lote 24), El Sol (Lote 42) y Valle del Sol (Lote 25); respectivamente. A unos 69 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, en el departamento Escalante.

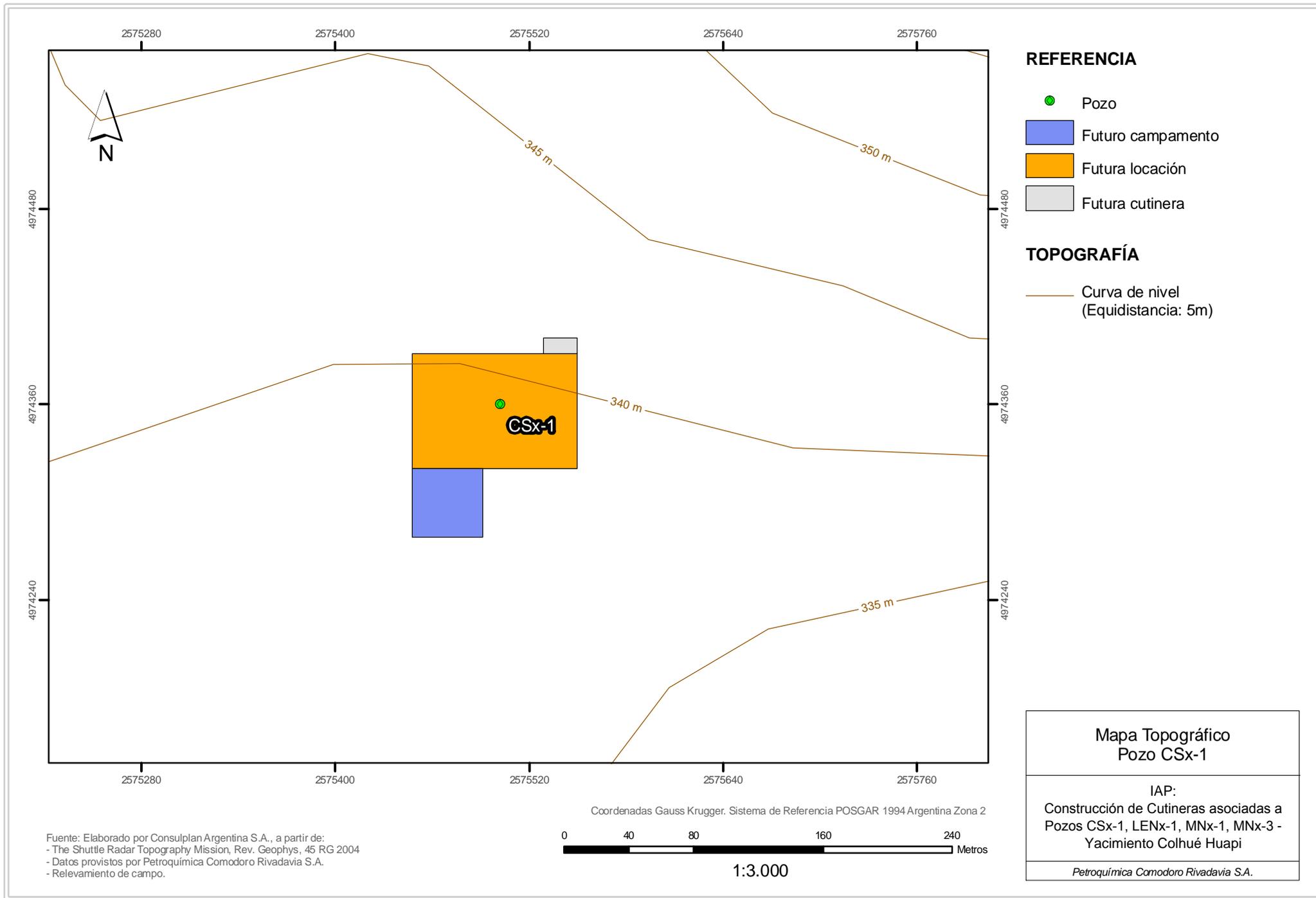
Los pozos y las cutineras asociadas se encuentran alejados entre sí, el relieve que predomina en el sector Este del área de Colhué Huapi de mayor altitud, es el Nivel Terrazado de Pampa del Castillo con una cota de 650 msnm. Hacia el Oeste, el relieve disminuye hasta el Nivel Terrazado del Valle Hermoso con cota que varía de 320 a 290 msnm aproximadamente. Entre estos niveles las pendientes se encuentran cubiertas por pedimentos, depósitos aluvio-coluvio y Bad Lands.

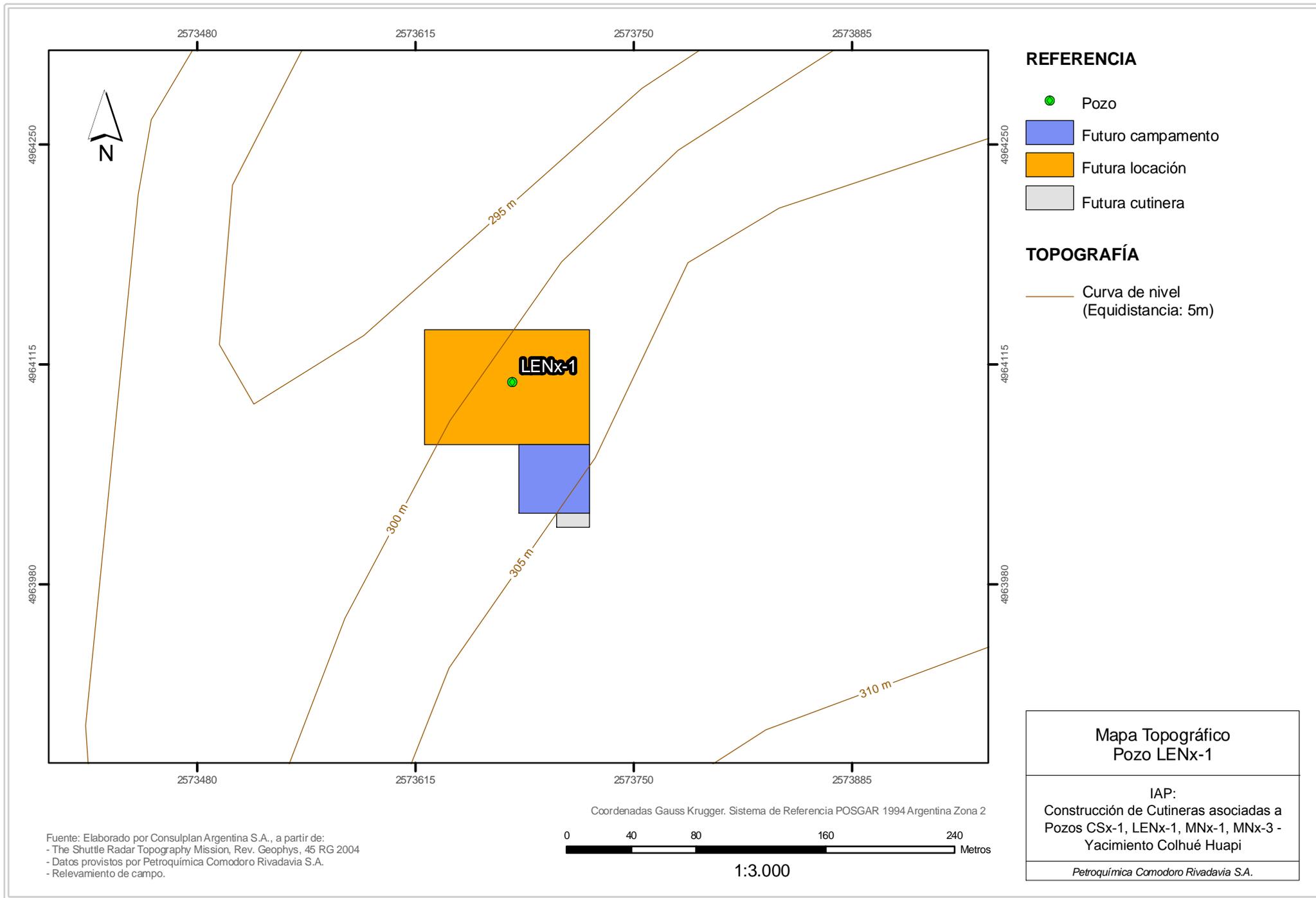
En el sector del pozo CS.x-1 se observa una pendiente suave hacia el Sur, la Playa de secado de recortes de perforación y lodos de perforación, se ubica a los 342 msnm a mayor pendiente que la futura locación. El campamento se sitúa en una zona más baja.

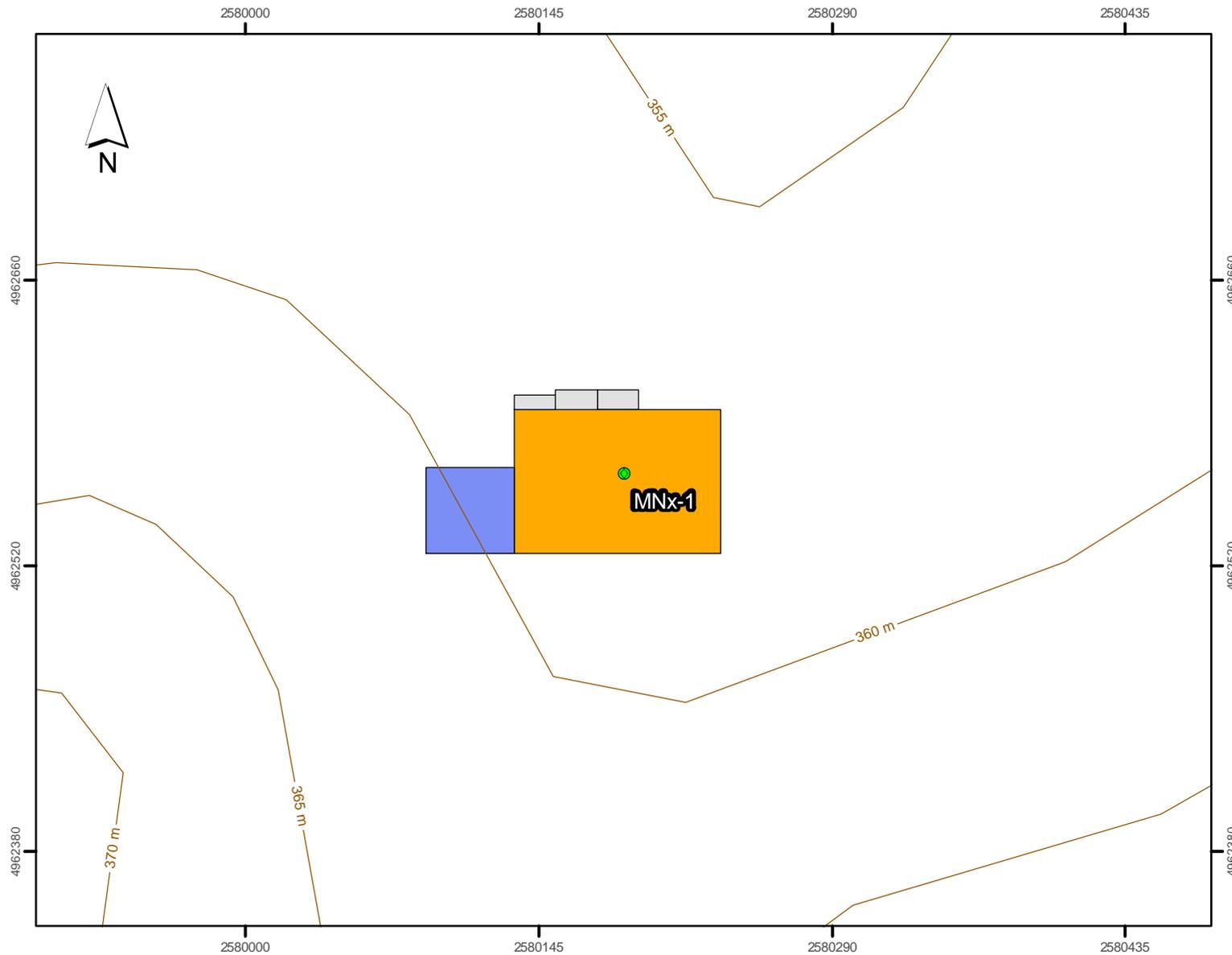
El pozo MN.x-1 se ubica en una altitud aproximada de 358 msnm en pedimentos, la zona es plana, con muy suave pendiente hacia el Norte. Hay un cauce seco al Este de la futura locación que en épocas de lluvia afectará a la misma.

La futura locación de Playa de secado de recortes de perforación y lodos de perforación se ubica en la zona baja de la ladera de un cañadón secundario con pendiente hacia el Noroeste. La locación del pozo MN.x-3 presenta mayor pendiente y el sector es ondulado. Al Norte se desarrolló un cauce que actualmente se encuentra seco.

La futura locación de Playa de secado de recortes de perforación y lodos de del pozo LEN.x-1 se ubica en el borde del Nivel Terrazado de Valle Hermoso con una altitud de 304 msnm, en donde es disectado por drenajes efímeros, que en épocas de lluvias afectará la locación.







REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

TOPOGRAFÍA

- Curva de nivel (Equidistancia: 5m)

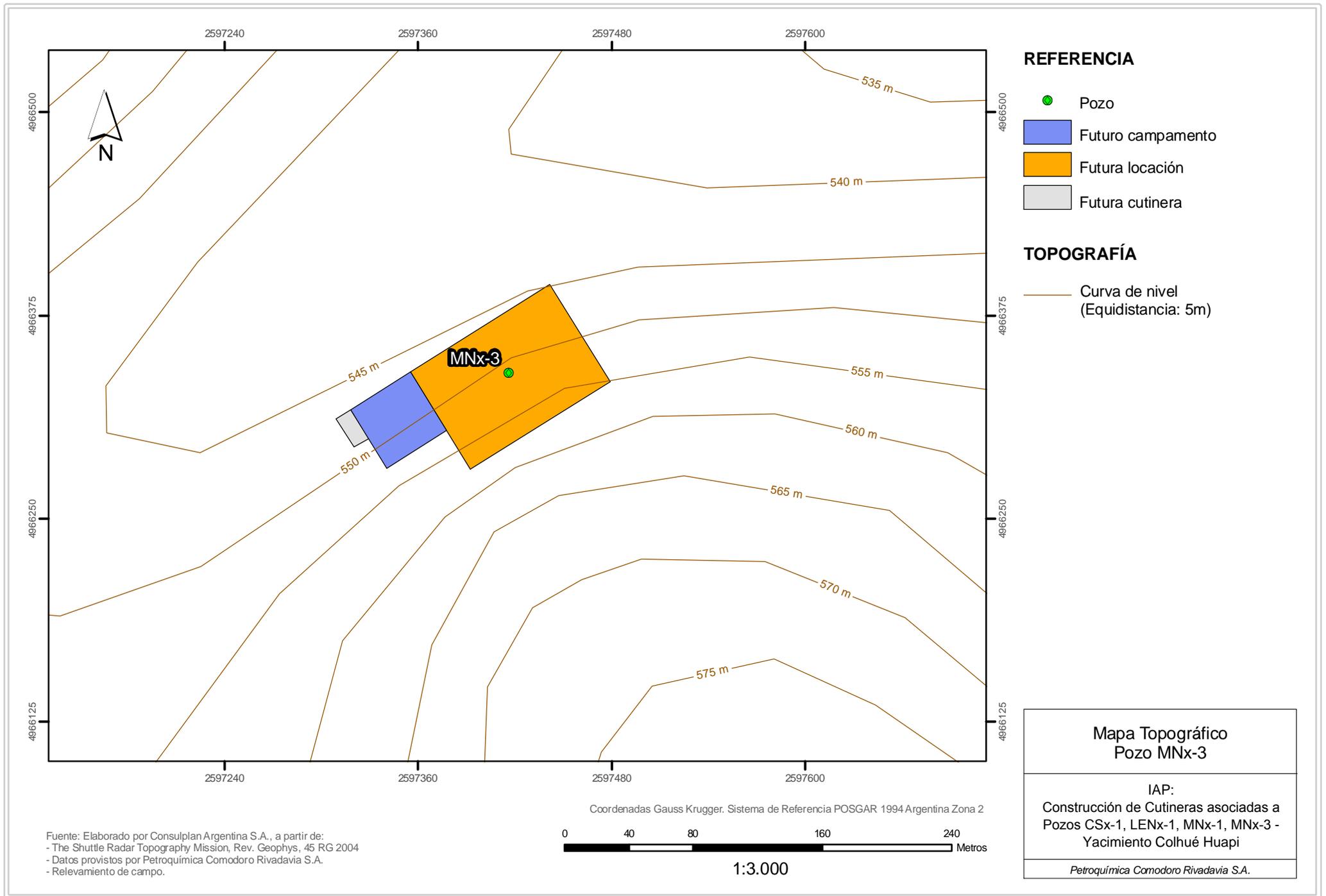
Mapa Topográfico Pozo MNx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - The Shuttle Radar Topography Mission, Rev. Geophys, 45 RG 2004
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



Geología Regional

La cuenca del Golfo San Jorge es considerada como de génesis intracratónica, ya que está ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el Norte y el Macizo o Nesocratón del Deseado en el Sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno.

Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Triásico a Jurásico que es cuando se produjo la rotura del continente de Gondwana, la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el Oeste. Se generó así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental u oceánica incipiente, aunque ningún sondeo en el centro de la cuenca ha perforado la totalidad de la columna sedimentaria, como para constatar el tipo de roca subyacente.

Inicialmente, la cuenca se formó por un hundimiento escalonado hacia su centro, situado poco al Sur del paralelo 46° de latitud sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí ya sea litológica como ambientalmente.

Sobre el Complejo Marifil (fase tectónica de *rift* temprano) o bien sobre rocas más antiguas plutónicas y metamórficas del basamento cristalino, se acumularon depósitos detríticos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera-1 y Pozo Cerro Guadal-1 (fase tectónica de *rift* tardío), del Jurásico superior al Cretácico inferior.

Continúan depósitos también lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete, con pelitas, calizas oolíticas y tobas (*sag* temprano). Sobre las anteriores, se depositaron extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Mina El Carmen y su equivalente Formación Castillo (*sag* tardío) del Cretácico inferior a superior. Siguen depósitos piroclásticos y epiclásticos de características fluviales de las formaciones Comodoro Rivadavia y Yacimiento El Trébol y sus equivalentes laterales, las partes inferior y superior respectivamente de la Formación Bajo Barreal (*sag* tardío) del Cretácico superior.

Estos depósitos están cubiertos en no concordancia por sedimentitas marinas del Terciario temprano (Daniano) de la Formación Salamanca. Sobre la misma y transicionalmente se registra la sedimentación continental de las Formación Río Chico, del Paleoceno superior. Posteriormente se depositaron los sedimentos que componen a la Formación o Grupo Sarmiento del Eoceno-Oligoceno. Con esta última unidad litoestratigráfica se aprecia un considerable aumento en la participación de sedimentos piroclásticos finos.

Las rocas ígneas básicas ocuparon una amplia extensión en el Noroeste del área durante el Terciario, generalmente en forma de coladas basálticas, diques, filones capa y chimeneas volcánicas. Se las reconoce fácilmente en los afloramientos por su color gris oscuro a negro y por sobresalir en el relieve debido a su mayor consolidación relativa.

Las más antiguas pertenecen al Paleoceno inferior y las demás van desde el Eoceno hasta el Mioceno. Continúan las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al «Patagoniano» o Formación Chenque, las que rellenan una cuenca amplia y muy engolfada, llegando en su avance final hacia el Oeste hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes.

En transición se pasa a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno.

En clara discordancia erosiva se depositó el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Depósitos Aterrazados de la Pampa del Castillo, del Plioceno. En forma escalonada descendente aparecen otros niveles terrazados, cada vez más jóvenes, producidos por corrientes fluviales progresivamente decrecientes en su energía, en general del Pleistoceno.

Por último, durante el Holoceno, se depositaron sedimentos fluviales, eólicos, lacustres, marinos y de remoción en masa.

Geología local

La zona de interés se ubica geológicamente en la Cuenca del Golfo San Jorge. Figari *et al.*, (1999) dividen a la cuenca en cinco sectores en base al estilo tectónico. El área de interés se sitúa en el Flanco Norte, donde domina un estilo extensional, con fallas normales que inclinan hacia el Suroeste.

Las unidades litoestratigráficas que afloran en el Área de Colhué Huapi, corresponden a sedimentitas cenozoicas. Para la descripción de dichas unidades, se utilizó la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE (Sciutto *et al.*, 2000) confeccionada a escala 1:250.000 por el Servicio Geológico Minero (SEGEMAR).

A continuación se realiza una breve descripción de las unidades aflorantes en los sitios correspondientes a los pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1.

Cenozoico

Paleógeno

Grupo o Formación Río Chico (Paleoceno superior)

Fue definida con categoría de Formación por Feruglio (1949) y recientemente Raigemborn *et al.* (2010) le dan rango de Grupo a partir de relaciones estratigráficas, tanto dentro del Grupo como en relación con las unidades infra y suprayacentes. De este modo, el Grupo Río Chico queda integrado de base a techo por las Formaciones Las Violetas, Peñas Coloradas, Las Flores y Koluel- Kaike. La edad se asigna al Paleoceno Superior por diversos autores (en Sciutto *et al.*, 2001). Suprayace en discordancia erosiva a la Formación Salamanca (Paleoceno Inferior) e infrayace a la Formación Sarmiento (Eoceno).

Los afloramientos asignados a esta unidad ocupan extensas áreas y fueron descritos en detalle en el valle del cañadón Hondo (al ENE del Proyecto). Amplias exposiciones aparecen en fajas bastante continuas en ambos márgenes del

valle del río Chico, al Norte y Sur del lago Colhué Huapí y en los bordes de las mesetas basálticas (sierras Corrientes, Chaira y Victoria, península Grande, etc.) y en las mesetas de gravas (pampa Pelada, Vaca, etc.). Están bien expuestos en todo el borde de la pampa Pelada, en especial hacia el Norte, en los diferentes frentes de las terrazas escalonadas que descienden hacia los bajos topográficos (guadales).

En el trabajo de Raigemborn *et al.* (2010) se considera a la antigua denominación de Formación Río Chico de Simpson (1933) y las suprayacentes Tobas de Koluél Kaike (Feruglio, 1938), debe ser definida como integrada por cuatro unidades formacionales, siendo las mismas de base a techo: *Formación Las Violetas* (antiguo Miembro Las Violetas de Andreis *et al.*, 1975), *Formación Peñas Coloradas*, *Formación Las Flores* y *Formación Koluél Kaike* (estas últimas tres denominadas informalmente por Legarreta y Uliana, 1994). De este modo, las cuatro unidades formacionales mencionadas son agrupadas en una unidad de rango superior, denominado *Grupo Río Chico*, tal como lo designaran, en parte, Legarreta y Uliana (1994).

Formación Las Violetas

En Estancia Las Violetas, Estancia El Sol y Cañadón Hondo los Niveles Transicionales son sucedidos por un intervalo de fuerte componente volcániclaística. En este punto es importante remarcar que la influencia volcánica se inicia en el Banco Negro Inferior y se continúa prácticamente durante todo el desarrollo del Grupo Río Chico. Este intervalo se caracteriza por una coloración gris verdosa y frecuente erosión de los niveles más gruesos en tubo de órganos.

La misma se conforma de grandes canales conglomerádicos con abundantes clastos de pómez, en secuencias granodecipientes que hacia el techo rematan en una llamativa sucesión de paleosuelos maduros de colores rosados y ocres también de composición volcániclaística. Esta unidad posee un espesor mínimo de 25 metros en Cañadón Hondo.

Dados los atributos sedimentológicos que presenta esta unidad se la considera un equivalente de la que Andreis *et al.* (1975) y Andreis (1977) definieran para la zona costera y Cañadón Hondo, como *Miembro Las Violetas* (miembro inferior de la *Formación Río Chico*).

Formación Peñas Coloradas

En Punta Peligro-Estancia La Rosa por encima de la sección de Niveles Transicionales se sucede mediante discordancia erosiva la Formación Peñas Coloradas de Legarreta y Uliana (1994), la cual labra su incisión hasta el techo del Banco Negro Superior. Si bien esta unidad no ha sido formalmente denominada por los autores mencionados, es posible que su nombre derive de la zona geográfica de Rocas Coloradas, en el litoral marítimo, donde la unidad se compone de grandes canales conglomerádicos-sabulíficos de color rojizo intenso que culminan en sedimentos finos tanto pelíticos como arenosos, de composición principalmente epiclaística.

Se ha reconocido dicho intervalo estratigráfico en Punta Peligro-Estancia La Rosa, en Barranca del lago Colhué Huapi, Cerro Abigarrado y en Estancia Las Violetas. En estas localidades se hallaron leños fósiles permineralizados y palinomorfos, al mismo tiempo que se han hallado restos de mamíferos pertenecientes a la fauna de Carodnia (Gelfo, com. pers.) en niveles inferiores del perfil de Estancia La Rosa y superiores del perfil Estancia Las Violetas. En la Estancia La Campanita, Iglesias (inérito) halló una importante comunidad foliar, la cual se ubica desde el punto de vista temporal, entre la flora de Salamanca (~60-63 Ma) y la flora de Laguna del Hunco (~52 Ma).

Formación Las Flores

La Formación Las Flores de Legarreta y Uliana (1994) posiblemente haya sido definida de manera informal sobre la base de los afloramientos del Yacimiento Petrolífero Las Flores (actualmente perteneciente a la empresa Pan American Energy), ubicado al noreste de la Gran Barranca del lago Colhué Huapi. La unidad se presenta mal expuesta y con un típico aspecto de bad lands que imposibilita su caracterización interna. A pesar de ello, se observó que en esta zona de la cuenca aflora como un apilamiento de sedimentos finos, pedogenizados de coloraciones rosadas a grisáceas, junto a escasos cuerpos con leve canalización y bioturbados, de composición tobácea, ubicados en la base de la unidad. El espesor medido es de 44 metros como mínimo en Barranca del lago Colhué Huapi y de al menos 33 metros en Cerro Blanco, por no presentarse la base expuesta en ambas localidades y al menos 24 metros en Cerro Abigarrado, por no estar expuesto el techo.

En niveles inferiores de esta unidad en el perfil de Cerro Blanco se hallaron improntas foliares con mal estado de preservación y un alto contenido de restos fitolíticos en el perfil de Barranca del lago Colhué Huapi. Asimismo, en este último perfil Goin (com. pers) halló la fauna más rica descrita hasta el momento para los tiempos, según este autor, correspondientes al Paleoceno- Eoceno a Eoceno Inferior.

Por otra parte, en la región central y costera, a excepción de Estancia Las Violetas donde esta unidad no aflora, la Formación Las Flores se caracteriza por un apilamiento de secuencia granodecrecientes que comienzan con importantes canales de granulometría sabulítica a arenosa de color rosado y culminan con niveles finos frecuentemente edafizados y bioturbados de coloración grisverdosa y composición epi y volcanoclástica. Es notable la erosión diferencial que ocurre en los niveles de mayor granulometría, llegando a formar columnas de hasta 1 metro de altura y 30 centímetros de diámetro, mientras que los niveles pelíticos muestran un típico paisaje de *bad lands*. La unidad posee un espesor de 52 metros en Cañadón Hondo, aunque su base no está visible, y de al menos 33 metros en Estancia La Rosa por encontrarse su techo cubierto.

En niveles inferiores de esta unidad en el perfil de Cañadón Hondo se hallaron improntas foliares, huesos de mamíferos, posiblemente asimilables a la fauna de *Kibenikhorja* (Goin, com. pers.) y trozos de leños permineralizados con mal estado de preservación que no permitieron su estudio. De la zona de Pico Salamanca provienen restos de coprolitos de organismos carnívoros (Krause, com. Pers.).

Formación Koluél Kaike

La *Formación Koluél Kaike*, ya diferenciada desde principios del siglo XX y denominada como Tobas de Koluél Kaike por Feruglio (1938), se compone por una sucesión de sedimentos limosos y en menor medida arenosos fuertemente silicificados, de composición volcánico-clástica, con evidentes rasgos pedogenéticos y coloraciones claras variando desde blanco hasta anaranjado-rojizo. Estos niveles son considerados como un apilamiento de paleosuelos, evidenciando una importante condensación estratigráfica. La apariencia de estos depósitos se caracteriza por el bandeado de la coloración y el aspecto de cornisas superpuestas que presentan los estratos más silicificados.

Los espesores medidos para esta unidad varían entre 32 metros en Cañadón Hondo, 42 en Barranca del lago Colhué Huapi y 52 metros en Cerro Blanco. Si bien en Cerro Abigarrado se han medido más de 20 metros de espesor cubierto mostrando una típica erosión de *bad lands*, lo cual imposibilitó la caracterización litológica, se presume que dicho intervalo corresponde a esta unidad. En cambio, en Estancia La Rosa, se presentan niveles discontinuos con escasos dos metros de potencia, manteniendo techo y base cubiertos por un intervalo de 14 metros, de granulometría fina, composición volcánico-clástica, color blanquecino y evidentes rasgos de edafización, los cuales se corresponderían con la Formación Koluél Kaike.

Respecto al contenido fosilífero se hallaron moldes de caracoles terrestres en niveles superiores de esta unidad en el perfil de Cañadón Hondo mientras que en la base en el mismo sitio se han recolectado ejemplares de *Coprinisphaera*.

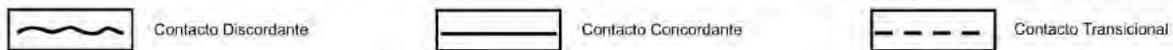
Es importante destacar que en la literatura tanto estas trazas como los moldes de caracoles terrestres han sido citados en las localidades de estudio como pertenecientes a niveles de la Formación Sarmiento, con lo cual tal descubrimiento resulta destacable.

Asimismo se halló una gran cantidad de material fitolítico. En la zona de Gran Barranca, Krause et al. (en prensa) mencionan la presencia de cámaras fósiles de ninfas de cigarras (*Feoichnus challa*) en la parte media-superior de esta unidad. La base de dicha unidad, ubicada en todos los casos mencionados sobre la Formación Las Flores es mediante una discontinuidad sin relieve.

Respecto a la edad de esta unidad, sólo se conoce una datación de una toba ubicada en el techo de la misma en la zona de Gran Barranca, realizada por Re et al. (2005) y Bellosi y Madden (2005), con una edad aproximada de 43 Ma. De esta manera se obtiene una edad mínima para la Formación Koluél Kaike en esta región equivalente al Eoceno medio, según escala de Bergreen et al. (1995).

Cuadro 2: Cuadro estratigráfico mostrando las variaciones en la denominación de las unidades y sus límites a lo largo de la historia. Extraído del trabajo de Raigemborn et. al. 2010.

Ameghino (1906)	Windhausen (1924)	Feruglio (1929) Zona costera	Feruglio (1929) Lago Colhué Huapi	Piatnitzky (1931)	Simpson (1933, 1935, 1941)	Feruglio (1938 y 1949)	Andreis et al (1975) y Andreis (1977)	Legarreta y Uliana (1994)	Raigemborn (2008) y este trabajo
Notostylopéen	Notostylopense Tobas del Eógeno	Tobas con Notostylops	Tobas con Notostylops	Tobas con Mamíferos	Formación Casamayor	Tobas de Sarmiento	Grupo Tobas de Sarmiento	Tobas de Sarmiento	Formación Sarmiento
Argiles Fissilaires	Argiles Fissilaires		Argiles Fissilaires	Argiles Fissilaires	Zona de Ernestokokeria	Tobas de Koluel-Kaike		Formación Koluel-Kaike	Formación Koluel-Kaike
Notostylopéen basal	Estratos con dinosaurios Sección Superior	Pehuenche	Pehuenche	Arcillas Grises	Zona de Kibenikhoria Zona de Carodnia		Miembro Visser	Formación Las Flores	Formación Las Flores
		Banco Negro Inferior		Pehuenche	Formación Río Chico	Formación Río Chico	Miembro Las Violetas	Formación Peñas Coloradas	Formación Peñas Coloradas
					Banco Negro Inferior	Banco Negro Inferior			Formación Las Violetas
		Banco Verde			Banco Verde	Banco Verde			Niveles Transicionales
		Fragmentosa Glauconítico Lignífero	Salamanquense	Salamanquense	Formación Salamanca	Formación Salamanca			
	Salamanquense	Salamanquense	Salamanquense		Formación Salamanca	Formación Salamanca			
					Formación Salamanca	Formación Salamanca			
					Formación Salamanca	Formación Salamanca			



Formación Patagonia (Oligoceno inferior-Mioceno medio)

Existen buenas exposiciones de esta unidad en la margen derecha del río Chico, constituyendo un conjunto de estratos que estructuralmente van ascendiendo hacia el Oeste-Noroeste. Aflora a lo largo del borde septentrional de la pampa del Castillo, en forma de fajas delgadas y bastante continuas, con un rumbo más o menos paralelo al río Chico (Nordeste). Mejores manifestaciones y con mayores espesores se dan en el borde meridional de la pampa del Castillo, en el sector Sureste de la Hoja, llegando hasta la costa del golfo San Jorge y apoyándose sobre una superficie de erosión que afecta a las piroclastitas de la Formación Sarmiento. Además, está bien representada en la margen derecha del valle Hermoso y en la zona de la estancia Tres Picos.

En el área del cañadón Hondo, la unidad está compuesta por areniscas de coloración amarillento-verdosa a gris-amarillenta, medianas, macizas, por pelitas de la misma tonalidad y por coquinas tabulares, estrato-decrecientes y mayor fragmentación de las ostras hacia arriba. Los contactos entre las distintas litologías son comúnmente transicionales, salvo en la base de las coquinas (Andreis, 1977). Las estructuras bioturbadas son escasas, generalmente como tubos rellenos de arena y localmente con núcleo de calcedonia gris. Dentro de la coquina basal suelen aparecer rodados de basaltos.

En el faldeo Norte de la Pampa del Castillo, la unidad se inicia con un conglomerado, de 1 a 3 m de espesor, constituido por rodados de rocas de la Formación Sarmiento y de basaltos y con un alto contenido de fósiles marinos, tales como pecten, ostras, balanus, turrítelas, etc., que está cubierto por arcilitas, arcilitas arenosas, de color gris y gris verdoso y areniscas tobáceas amarillo verdosas con gran cantidad de fósiles marinos. En las partes topográficas más altas de la Pampa del

Castillo, la unidad se hace muy areniscosa y localmente fosilífera, con restos de valvas de ostreas, balanus, turritelas, etc., y con colores gris verdoso, gris amarillento y gris azulado. Los estratos de areniscas son generalmente muy espesos, 5 a 8 m, en parte están laminados y en otras tienen estratificación entrecruzada.

Los depósitos que constituyen esta unidad han sido agrupados en la Formación Chenque (Bellosi, 1987, 1990a), formando 5 secuencias de granulometría granocrecientes y que llegan a reunir unos 500 m de espesor máximo en el Sur de la Hoja Escalante. Desde aquí, el espesor disminuye progresivamente hacia el Norte y Oeste. Así, en el cañadón Hondo tiene unos 170 m de espesor (Andreis, 1977) y unos 15 km al Oeste de Comodoro Rivadavia, Feruglio (1949) midió 350 metros.

Andreis *et al.* (1975) y Andreis (1977) consideraron que las sedimentitas de esta unidad representan un depósito infralitoral, acumulado en una cuenca de fondo plano, poca profundidad de agua, con mareas débiles. Para la zona del cañadón Hondo, Andreis (1977) interpretó que a partir de sus términos medios comienza a visualizarse una lenta regresión indicada por una progresiva disminución en el espesor de los estratos con aumento de valvas trituradas (hacia la base aparecen enteras) y estructuras entrecruzadas físicas, tales como colores, texturas, estructuras y composición de las areniscas y pelitas, indicaría similares condiciones energéticas durante el avance y retroceso de la línea costera, llevado a cabo sobre una plataforma de abrasión conectada libremente con el mar, inferido por la frecuente presencia de glauconita.

La energía del medio sedimentario puede considerarse elevada, ya que aproximadamente el 70 % de la unidad está constituida por areniscas y coquinas (Andreis, 1977). De acuerdo con Bellosi (1986, 1988a, 1988b, 1990a, 1990b, 1994, 1995) y Bellosi y Barreda, (1993), la sedimentación se produjo sobre una plataforma levemente inclinada, comprendiendo profundidades de agua desde intermareales hasta no mayores de 50 metros, sobre una plataforma pelítica.

Neógeno

Cuaternario

Depósitos sobre Pedimentos (Pleistoceno)

Algunos planos de erosión, con pendiente hacia el valle Hermoso, el río Chico y otros bajos topográficos, labrados sobre las sedimentitas de las formaciones Santa Cruz, Patagonia, Sarmiento, Río Chico, Salamanca y sobre el Grupo Chubut, tienen una cubierta de gravas arenosas. Estos depósitos provienen de la erosión de las gravas de los Depósitos aterrizados de la pampa del Castillo, generalmente son de poca potencia, aunque localmente suelen ser espesos. Buenos ejemplos se encuentran en el valle Hermoso y en el valle del río Chico. Éstos depósitos carecen de contenido fosilífero.

Depósitos de las Terrazas de Valle Hermoso (Pleistoceno-holoceno)

Estos depósitos se disponen con una orientación Suroeste - Nordeste. Corresponde a la última planicie aluvial del antiguo río Senguer, cuando continuaba su recorrido por el río Chico, abandonada luego de la captura producida en el codo del río Senguer.

En el Zanjón del valle Hermoso, próximo a su desembocadura, este depósito tiene más de 10 m de espesor, donde son comunes los clastos de 10 a 20 cm de diámetro (los mayores). Los clastos están constituidos por rocas volcánicas porfíricas y afaníticas y escasas graníticas. El arreglo general de la estratificación es granodecreciente indicativo de corrientes menguantes.

Estructura

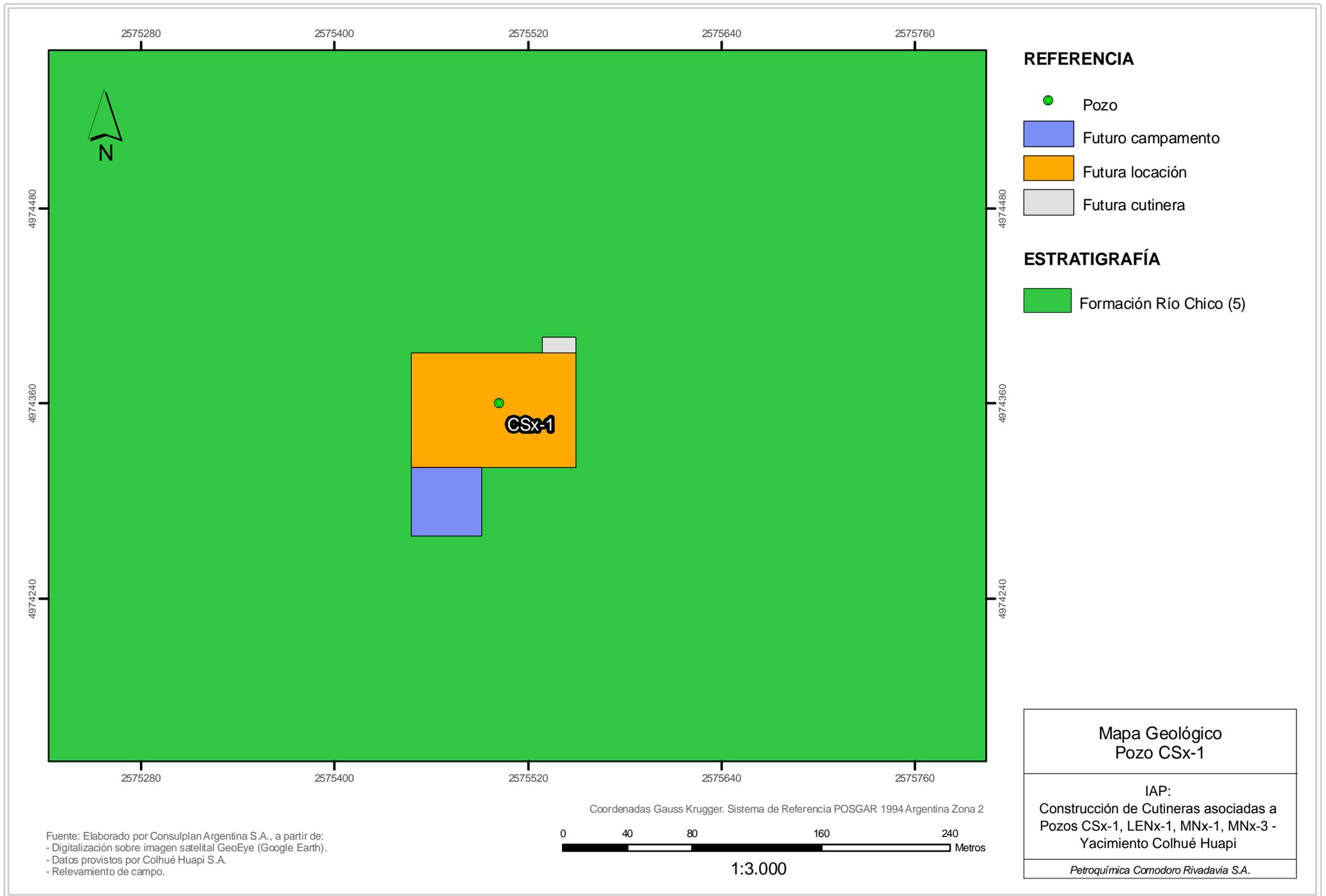
En general las distintas unidades geológicas se encuentran subhorizontales con una leve inclinación hacia el Este. Feruglio (1950), ubica a la zona dentro de la región estructural denominada Meseta, en donde la estructura es tabular y la plataforma patagónica ha evidenciado lentos movimientos de ascensos y descensos a partir del Carbonífero.

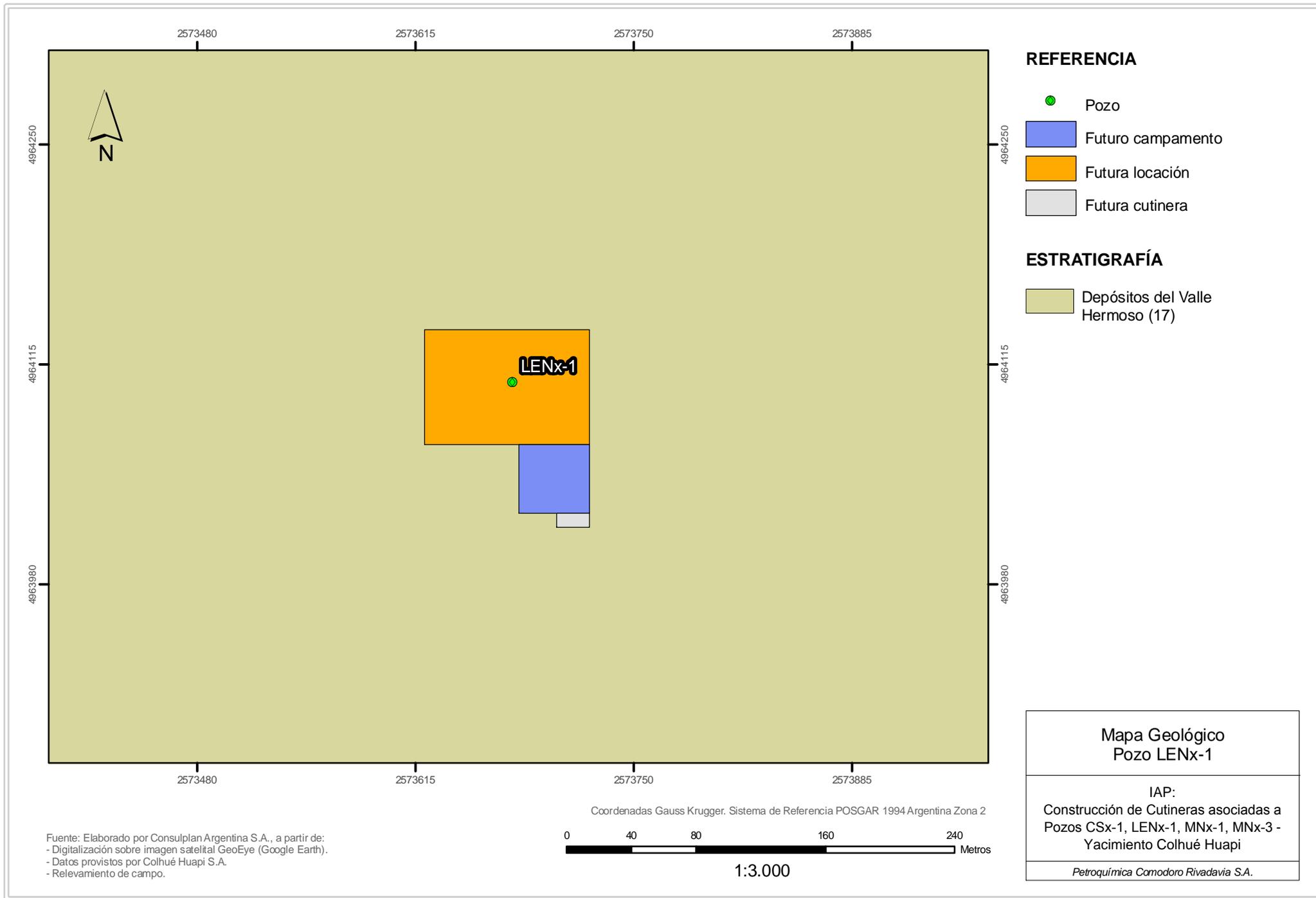
En este tema se toma base lo expuesto en la Hoja Geológica Escalante (Sciutto *et al*, 2000) donde se destaca la existencia de un marcado plegamiento, principalmente hacia el Oeste, en donde los anticlinales presentan un radio de curvatura pequeño y los sinclinales son amplios y suaves.

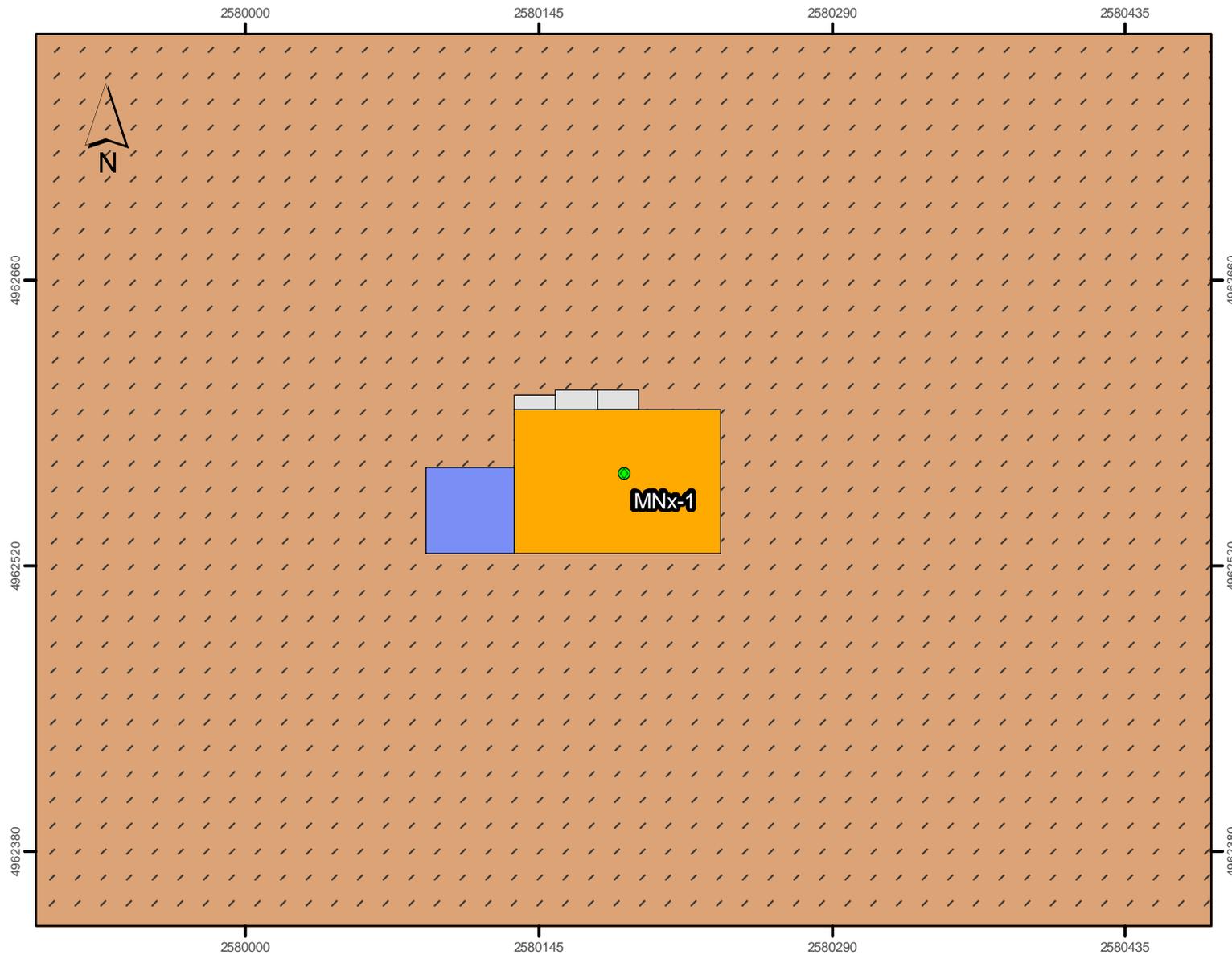
A continuación en el cuadro estratigráfico se resaltan las unidades geológicas que afloran en el área de estudio, según la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE (Sciutto , *et al*. 2000).

		Edad	Estratigrafía		Litología		
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoc.	(25) Depósitos Éólicos	(26) Aluvio - Coluvio	(27) Dep. de Playas actuales	(27) Arenas medianas y gruesas predominantes y gravas subordinadas. (26) Proporciones variables de arenas finas a gruesas, limos y arcillas, con rodados dispersos. (25) Arenas en mantos y barjanes.	
			(23) Sedimentos Fluvio-lacustres	(24) Sedimentos Lacustres		(24) Gravas, arenas, limos y arcillas. (23) Gravas, arenas, limos y arcillas.	
			(20) Dep. de Abanicos Aluviales	(22) Gravas deslizadas	(21) Basalto e intrusivo alcalino	(22) Gravas medianas redondeadas. (21) Basaltos alcalinos y diabasas.	
		Pleistoc.	(17) Dep. Terr. del Valle Hermoso	(18) Cord. lit. marinos	(19) Dep. de Cord. Lit. Lacustres	(20) Gravas arenosas, limosas y arcillosas (19) Gravas finas a medianas de vulcanitas redondeadas. (18) Gravas finas a medianas de vulcanitas redondeadas.	
			(13) Dep. sobre pedimentos	(16) Dep. de Terraza Kilómetro 162	(12) Derrubios de Basaltos	(17) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas.	
				(15) Dep. de Terraza Pampa Vaca		(16) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas.	
	(14) Dep. de Terraza Ea. Tres Picos	(15) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas.					
	TERCIARIO	Neógeno	Plioc.	(11) Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo			(11) Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosas.
			Mioc.	(10) Formación Santa Cruz			(10) Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas.
				(9) Formación Chenque o Patagonia			(9) Areniscas, arcilitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados . Fosilífera.
		Paleógeno	Oligoc. Eoc.	(7) Intrusivos Alcalinos	(8) Basaltos Alcalinos		(8) Basaltos olivínicos, vesiculares, amigdaloides. (7) Teschenia, diabasas alcalinas.
				(6) Formación o Grupo Sarmiento			(6) Tobas y chonitas primarias y retransportadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos.
			Paleoc.	(5) Formación Río Chico			(5) Intercalaciones de areniscas, arcilitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados.
				(4) Formación Salamanca			(4) Alternancia de areniscas entrecruzadas, arcilitas, escasos conglomerados, localmente carbonática. Fosilífera.
				(3) Basalto pre- Formación Salamanca			(3) Basaltos olivínicos vesiculares.
		MESOZOICO CRETÁCICO	Sup.	(2b) Formación Yac. El Trébol	(2) Formación Bajo Barreal		(2b) Arcilitas varicolores y areniscas. (2a) Areniscas, fangolitas, y fangolitas tobáceas.
				(2a) Formación Comodoro Rivadavia			(2) Tobas, areniscas, fangolitas tobáceas.
Inf.						a) Tobas, tufitas, areniscas, fangolitas y arcillitas.	
	(1a) Formación Mina El Carmen		(1) Formación Castillo		(1) Tobas, areniscas tobáceas, areniscas, fangolitas tobáceas.		

Letra color **negro, negrita y cursiva**: Unidades estratigráficas aflorantes en el sitio de interés
Cuadro Estratigráfico modificado de la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE (Sciutto, et al. 2000)







REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

ESTRATIGRAFÍA

- Depósitos sobre pedimentos (13)

**Mapa Geológico
Pozo MNx-1**

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

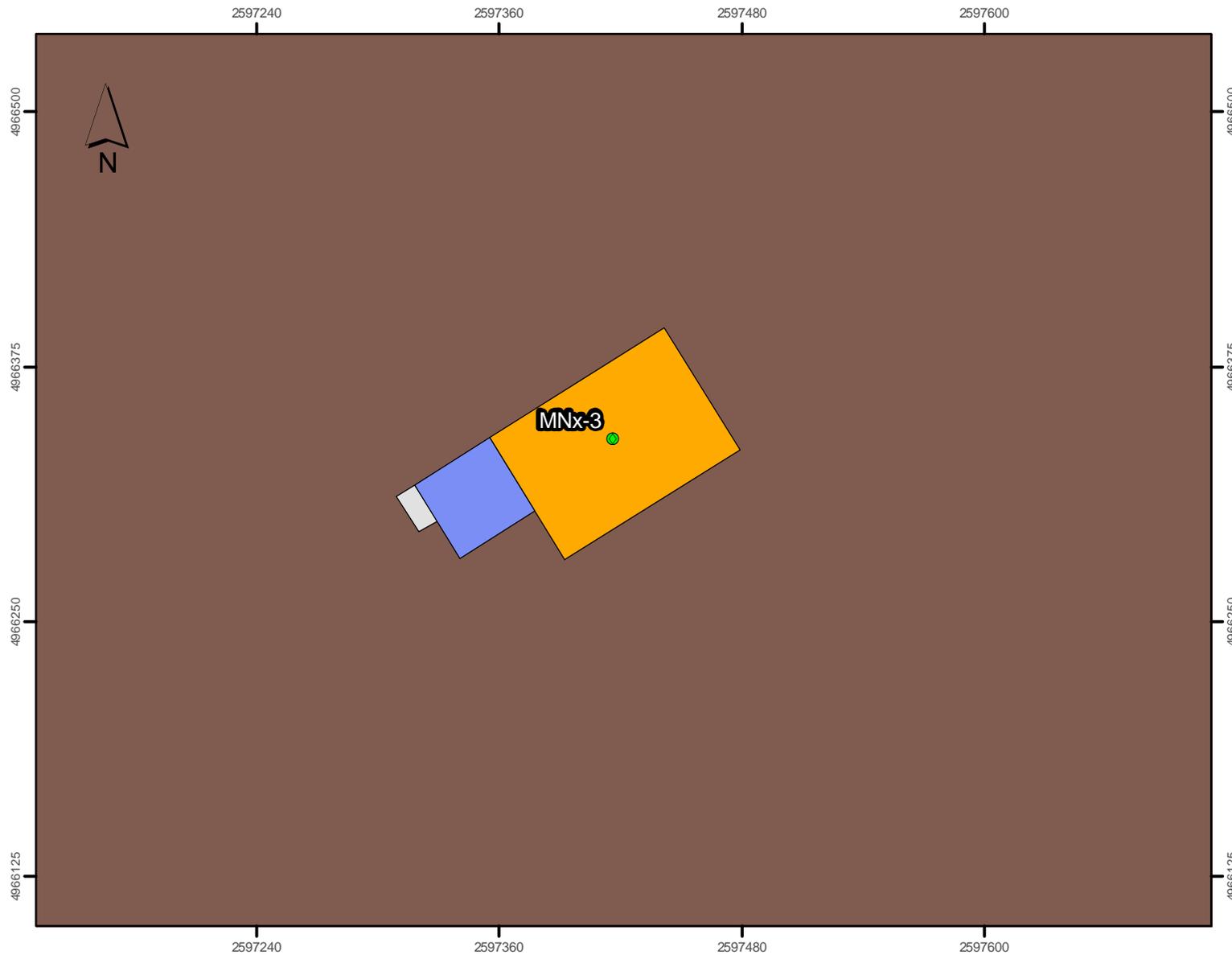
Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth).
- Datos provistos por Colhué Huapi S.A.
- Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

ESTRATIGRAFÍA

- Formación Patagonia (9)

**Mapa Geológico
Pozo MNx-3**

IAP:
 Construcción de Cutineras asociadas a
 Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
 Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth).
 - Datos provistos por Colhué Huapi S.A.
 - Relevamiento de campo.

Geomorfología General

Desde el punto de vista fisiográfico el área Colhué Huapi expone las características físicas de la Patagonia Extrandina, en donde se destaca la presencia de un extenso relieve mesetiforme escalonado y una cuenca endorreica de importante magnitud.

El paisaje que compone el área del proyecto y sus alrededores, está constituido por diferentes geformas. Entre los procesos que modelaron dicho paisaje cabe destacar con mayor o menor representatividad la acción fluvial y eólica. En mucho de los casos las geformas resultantes se deben a la acción de más de un proceso actuante.

Debido a las características climáticas de la región, los cursos de la red hidrográfica son de tipo efímero, con un régimen estacional. Ejemplo de ello, es el río Chico y las geformas (terrazas y pedimentos) que se observan en ambas márgenes, que indican un pasado geológico con una mayor escorrentía que la actual. Este río es alimentado por los desbordes del lago Colhué Huapi y en épocas de abundantes lluvias, por los tributarios que bajan de las "Pampas" Pelada, del Castillo y Vaca, los cuales presentan un corto recorrido y un régimen estacional.

Hacia el Oeste, el río Senguer, de carácter permanente, alimenta las aguas del lago Colhué Huapi, pero debido al déficit hídrico de los últimos años, el caudal del río ha mermado considerablemente, ocasionando el franco descenso del nivel de agua del lago. Así también se encuentra afectado el río Chico, permaneciendo seco gran parte del año al no recibir aporte de agua en toda su cuenca.

Unos de los procesos dominantes es el eólico, que se halla generalizado en toda la Patagonia Extrandina, pero se vio acentuado en el año 2000 debido a un período de déficit hídrico. Como consecuencia de este período de sequía, que afectaba el área en ese año, se analizó los efectos sufridos por el lago Colhué Huapi, el río Senguer y su área de influencia. El lago se hallaba seco prácticamente en un 80% y el material del sustrato lacustre se encontraba disponible a ser transportado por el viento. La acción de este proceso generó nuevas geformas de erosión y de acumulación que afectaron gran parte del área de trabajo, incluyendo a las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

El nivel actual del cauce en el Valle del Río Chico, rasgo geomorfológico más saliente, corresponde al tercer ciclo de denudación fluvial producido durante el cuartario. Este ciclo modeló las terrazas actuales que flanquean al río, disectando al segundo nivel terrazado correlacionable con el piso actual del Valle Hermoso al Sur y fuera del yacimiento, segundo ciclo que a su vez seccionó a las terrazas del primer ciclo presentes en la Pampa María Santísima y Pampa de Castillo al E del sector de estudio, respectivamente.

Completan la situación orográfica zonal conspicuos cerros como por ejemplo, el Pico Oneto, Tacho y Gaucho.

Los *Depósitos Aluviales* afloran en los cauces secos, están constituidos por material detrítico transportado por corrientes fluviales de régimen efímero, conformando rellenos de cauces y planicies de inundación. Corresponden a arenas finas a medianas, limos y arcillas. Estos depósitos se limitan al ancho del curso, cuyas

granulometrías más gruesas corresponden a los depósitos de canal y las mas finas a aquellos que constituyen la planicie de inundación.

Provenientes de las mesetas basálticas y de gravas ubicadas al Sur y fuera de la zona de estudio con pendientes hacia el río Chico.

Se observan en la zona del pozo MN.x-1 *Pedimentos* y al SW del pozo MN.x-3 *Relictos de Pedimentos*, que son planos de erosión, que se han conservado en aquellos casos en que quedaron cubiertos por una delgada capa de grava, proveniente de los bordes de las mesetas. Están labradas sobre sedimentitas poco consolidadas, subhorizontales, del Terciario, constituidas mayormente por areniscas arcillosas, limolitas y tobas.

La naturaleza friable de las sedimentitas terciarias ha favorecido la formación de estos niveles de erosión (tipo de “flanco” y “convergentes”). En la zona de estudio son aquellos que están relacionados exclusivamente con los bordes de las meseta de gravas (“*Pedimentos de Flanco*”). En este caso, se han conservado varios episodios de pedimentación entre Pampa del Castillo y el río Chico. Al respecto Sciutto *et al* (2000) reconoce al menos tres episodios entre el río Chico y el tercero termina sobre esta terraza.

Queda en evidencia que estos pedimentos fueron labrados en condiciones climáticas diferentes a las actuales, es decir cuando la red fluvial presentaba un nivel de escorrentía mayor.

Estas características se dan habitualmente en toda la región patagónica constituyendo superficies de transporte de corta extensión, desarrolladas entre una meseta coronada de gravas y un curso principal (*Fidalgo et al*, 1970).

González Díaz (2004) define a los pedimentos como planos de erosión y transporte que presentan una cubierta de materiales psefíticos. Esa cubierta detrítica corresponde al material en tránsito que coetáneamente se movilizaba en su superficie durante el desarrollo del pedimento.

Se observa en el área de Colhué Huapi la geoforma *Terraza Fluvial*, correspondiente al río Chico. Las terrazas de los ríos son superficies topográficas que indican niveles anteriores de pisos de valles. Principalmente, son los vestigios de llanuras aluviales anteriores. Las terrazas fluviales son producidas por etapas de erosión a lo largo de los valles de los ríos y por consiguiente, reflejan los períodos de rejuvenecimiento que los han afectado.

Representan antiguos pisos de valle del río Chico. Se diferencian dos niveles principales de terrazas, no descartándose la existencia de un tercer nivel.

Se reconocen dos tipos de terrazas, aluvial y rocosas y normalmente son simétricas. *Fidalgo et al* (1970) al respecto, señala, que en las primeras los espesores de gravas varían entre uno a tres metros y en las segundas se alcanza espesores de 10 a 15 metros.

El río Chico, normalmente de carácter efímero e intermitente es el principal curso fluvial de la zona de estudio.

Las terrazas o niveles terrazados ponen en evidencias la mayor extensión, que antiguamente, tenía el río Chico, los que hoy constituyen cursos de agua desproporcionados, en relación con el valle que lo aloja, por pérdida de su abastecimiento a partir del final del englazamiento pleistoceno.

Estas terrazas son de acumulación de gravas arenosas que han sufrido repetidos episodios de transporte desde la zona cordillerana (morenas de las distintas glaciaciones). El tamaño de los clastos, su grado de redondeamiento, el espesor de los depósitos, el ancho de las terrazas y el hábito entrecruzado multicanal de los paleocanales, indican caudales importantes y veloz movimiento del agua, relacionados indudablemente a la ablación glaciaria cordillerana. Los distintos niveles de terrazas son producto del ascenso continuo de la cuenca del Golfo san Jorge.

En la costa oriental de este lago aparecen restos de terrazas de acumulación de gravas arenosas, que conformaban cordones litorales en la época de máxima expansión del sistema lacustre Muster-Colhué Huapi.

Los *Bajos sin salida o Cuencas endorreicas* se los denomina de esta forma a los relieves negativos comprendidos fuera de la zona de estudio, que son receptores finales de la escorrentía, generándose cuencas de drenaje centrípeto.

Se destaca por sus dimensiones el lago Colhué Huapi que antiguamente junto al Musters (al oeste del Colhué Huapi) conformaban un gran lago. Este bajo es denominado Cuenca de Sarmiento.

Los bordes actuales del lago muestran un marcado control litológico, con una morfología festoneada por líneas que responden a promontorios constituidos por rocas basálticas y relieves poco insinuados que involucran a sedimentitas cenozoicas.

La superficie del lago se desarrolla en el rango de una cota topográfica que varía entre 253 y 250 msnm. Posee un desagüe natural en el sector sudeste, a través de la denominada *Laguna del Río Chico*, dando origen al curso homónimo, que en su momento tributaba al río Chubut.

Cabe resaltar las grandes variaciones del nivel del espejo de agua que está sufriendo el lago Colhué Huapi en la última década, debido a la disminución notable del caudal del río Senguer. Las razones de este fenómeno son naturales (déficit hídrico) y también antrópicas (uso indiscriminado del riego).

Las geoformas eólicas se caracterizan por sedimentos tamaño arena acumulados en la base de las plantas conformando *mantos*, "*plumas*" y *pequeñas dunas*, situación que se vio acentuada por el desecamiento del lago Colhué Huapi.

Césari (1994) señala que la acción eólica se concentra en las rocas poco consolidadas del terciario. Estos sedimentos son poco permeables, permitiendo una infiltración mínima de agua ocasionando una pobre cobertura de la vegetación, resultando muy sensibles a la erosión eólica e hídrica.

A continuación fotos del relevamiento de los pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3, LEN.x-1 y los sitios de las Cutineras.



Foto 1.
Vista hacia el N del sitio de la futura locación de la cutinera del pozo CS.x-1. Se observa una suave pendiente hacia el S.



Foto 2.
Vista hacia el S se observa la estaca del pozo CS.x-1 en una zona más baja con montículos de arena.



Foto 3.
Vista hacia el S del cauce seco que cruza el esquinero de la futura locación del pozo CS.x-1 y el campamento.



Foto 4.
Vista al S de la futura locación del pozo CS.x-1 en los depósitos aluviales.



Foto 5.
Cauce seco ubicado al E del pozo MN.x-1, que en épocas de lluvias puede afectar a las locaciones del pozo y de la cutinera.



Foto 6.
Vista al E desde la estaca del pozo MN.x-1, donde se observa un cauce seco que puede afectar a las locaciones del pozo y de la cutinera.



Foto 7.
Vista al N del sitio de la futura locación de la futura cutinera del pozo MN.x-1, que se construirá en los pedimentos.



Foto 8.
Vista al S desde el camino hacia sitio de la futura locación de la cutinera del pozo MN.x-3, la cual se va a construir en la ladera del cañadón.



Foto 9.
Vista al N desde el camino, se observa hacia el N el cauce seco y ladera del cañadón secundario.



Foto 10.
Cauce seco ubicado al N de la futura
locación del pozo MN.x-3. La dirección
de escurrimiento es hacia el NE.



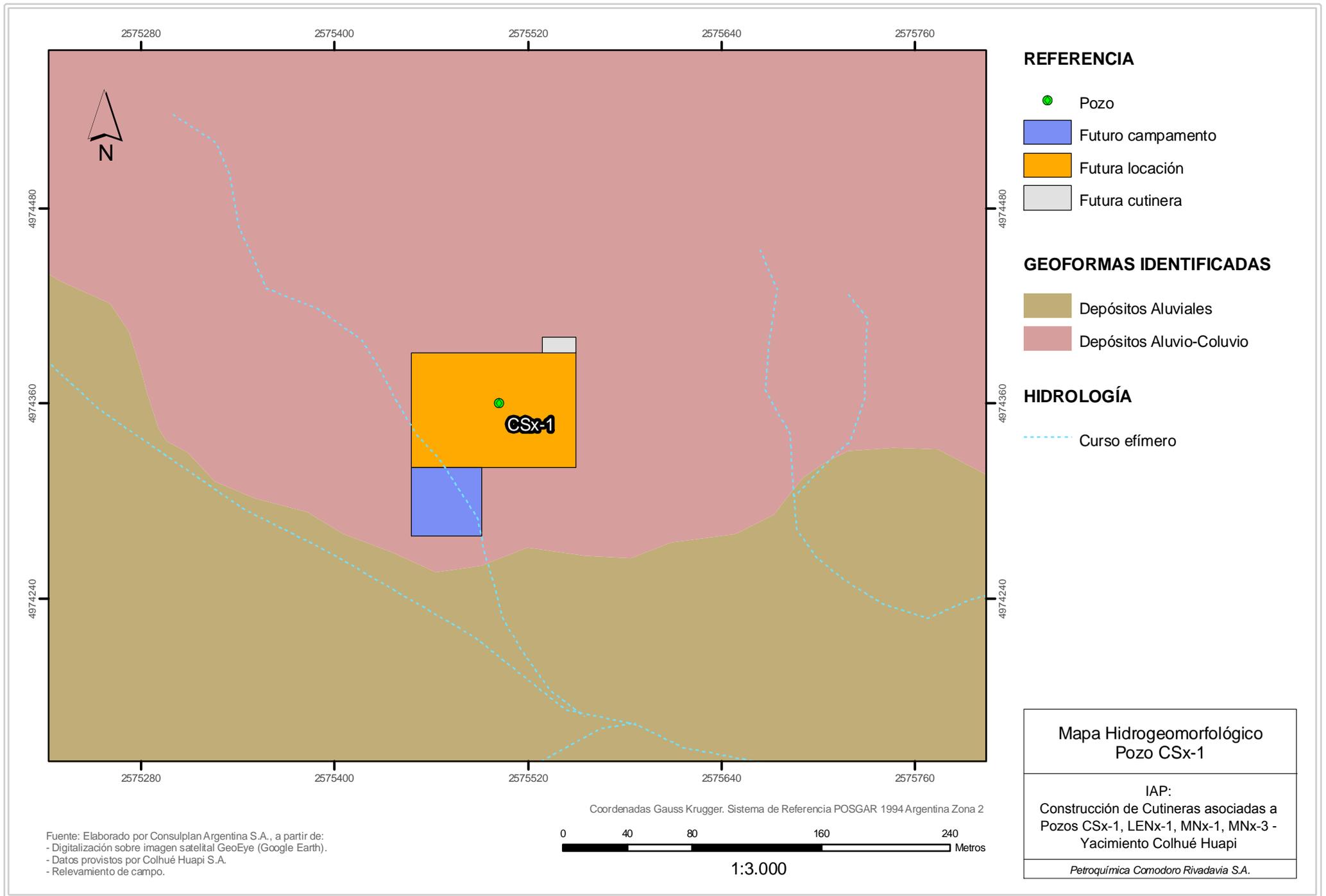
Foto 11.
Vista del sitio de la futura locación de la
cutinera del pozo MN.x-3. El sector es
plano, en la base de la ladera donde se
va a construir la locación del pozo MN.x-
3.

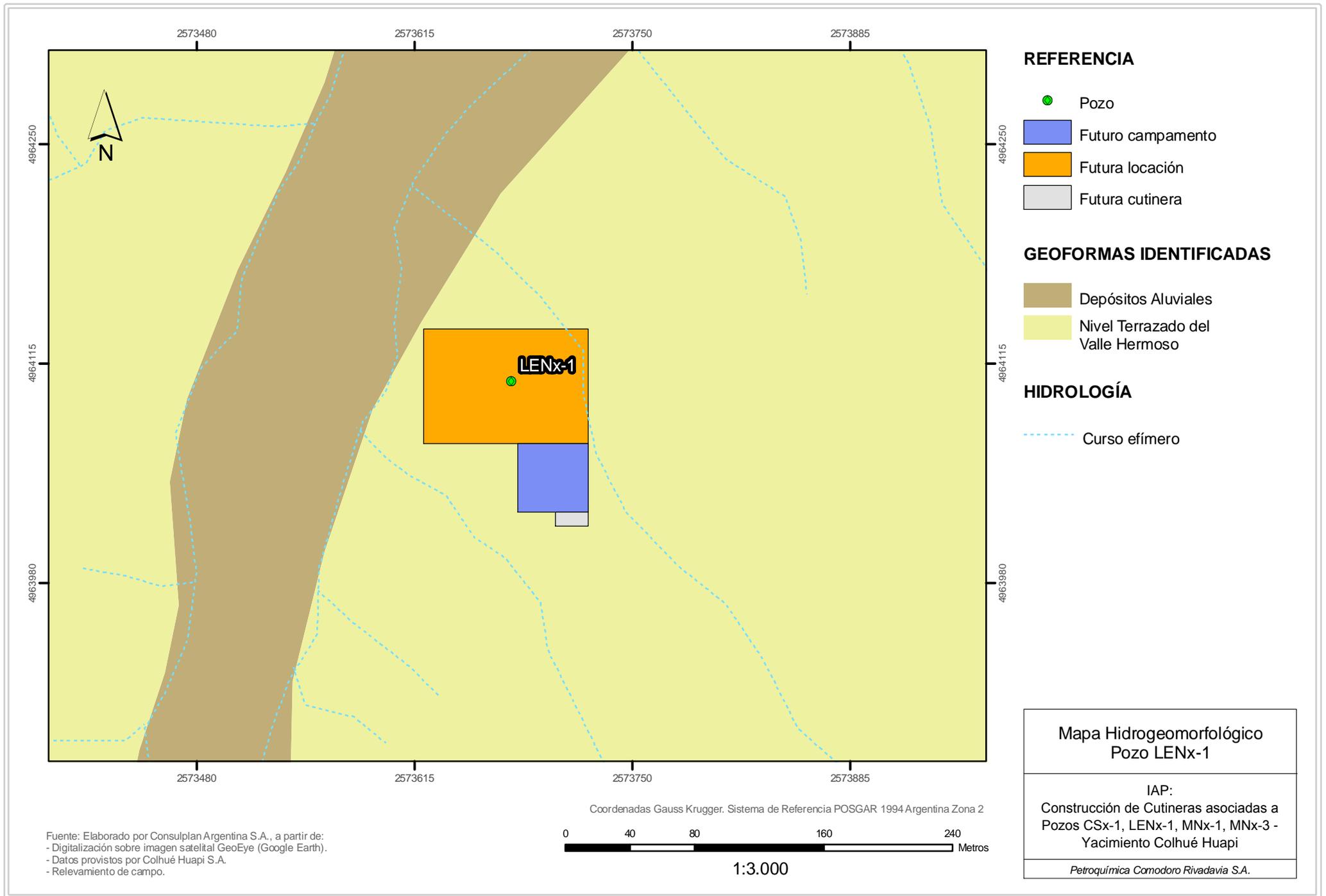


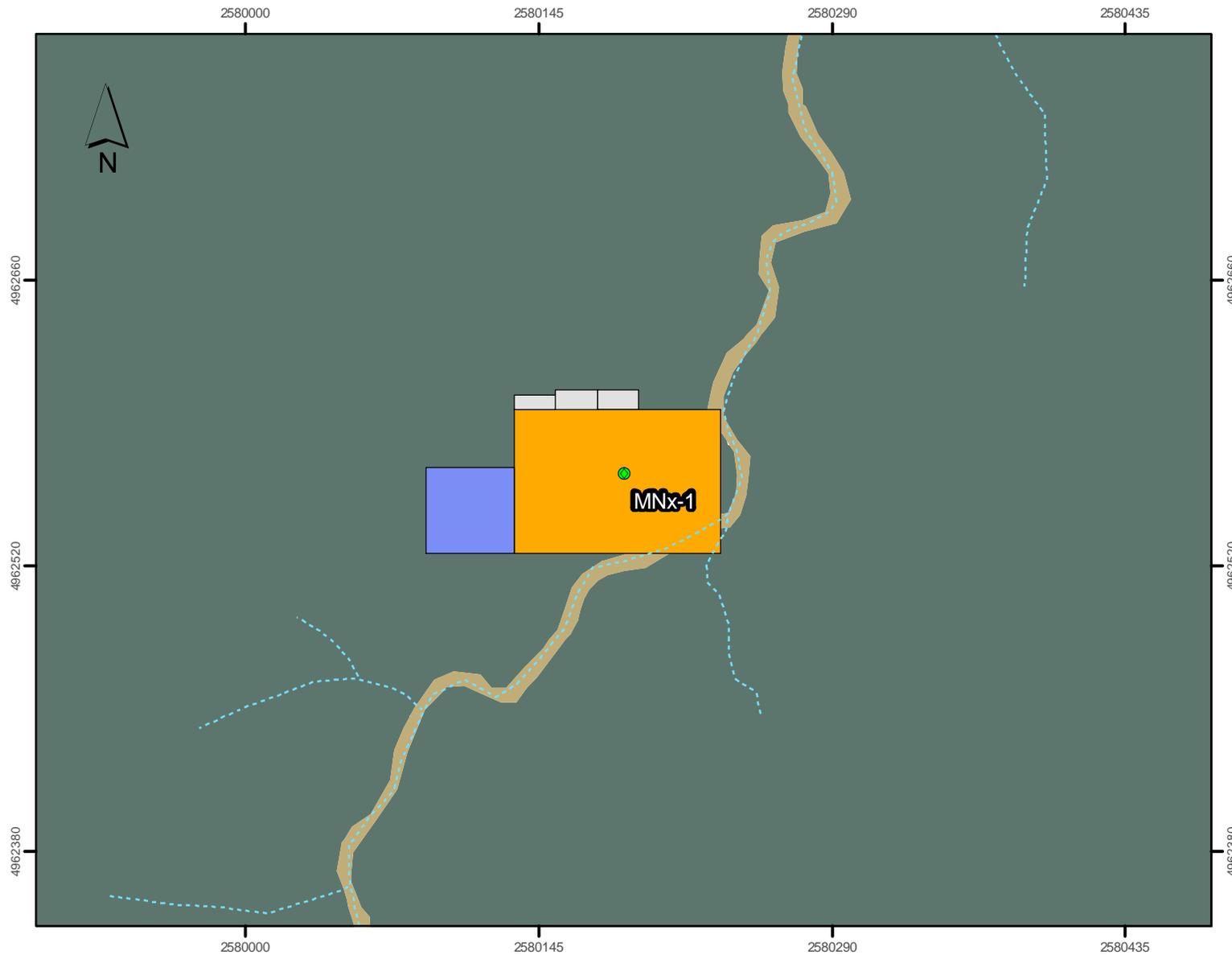
Foto 12.
Vista al E desde la estaca del pozo
LEN.x-1. Se observa cauce seco con
dirección de escurrimiento hacia el NW.



Foto 13.
Vista al S desde la estaca del pozo
LEN.x-1 En la zona plana se va a
construir la cutinera.







REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

GEOFORMAS IDENTIFICADAS

- Depósitos Aluviales
- Pedimentos

HIDROLOGÍA

- Curso efímero

**Mapa Hidrogeomorfológico
Pozo MNx-1**

IAP:
 Construcción de Cutineras asociadas a
 Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
 Yacimiento Colhué Huapi

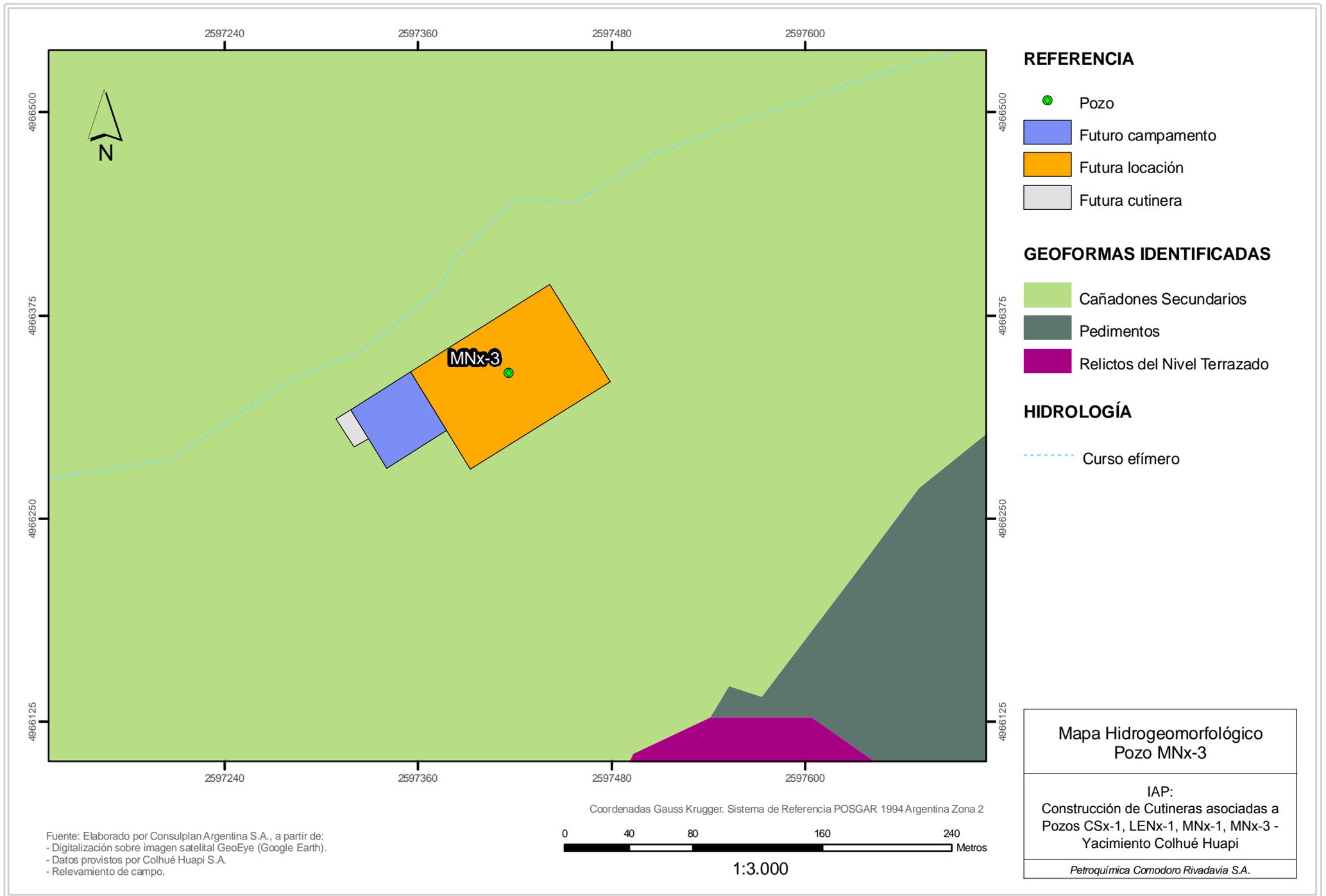
Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth).
 - Datos provistos por Colhué Huapi S.A.
 - Relevamiento de campo.



Conclusiones y Recomendaciones Topografía – Geología - Geomorfología

El Área Colhué Huapi se encuentra ubicada al Norte de la ciudad de Sarmiento y al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia de Chubut.

El relieve que predomina en el sector Este del área de Colhué Huapi de mayor altitud, es el Nivel Terrazado de Pampa del Castillo con una cota de 650 msnm. Hacia el Oeste, el relieve disminuye hasta el Nivel Terrazado del Valle Hermoso con cota que varía de 320 a 290 msnm aproximadamente. Entre estos niveles las pendientes se encuentran cubiertas por pedimentos, depósitos aluvio-coluvio y Bad Lands.

Las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona, corresponden a las Formaciones Río Chico y Patagonia; Depósitos sobre Pedimentos y Depósitos de las Terrazas de Valle Hermoso.

El paisaje que compone el área del proyecto y sus alrededores, está constituido por diferentes geoformas. Entre los procesos que modelaron dicho paisaje cabe destacar con mayor o menor representatividad la acción fluvial y eólica. En muchos de los casos las geoformas resultantes se deben a la acción de más de un proceso actuante.

Debido a las características climáticas de la región, los cursos de la red hidrográfica son de tipo efímero, con un régimen estacional. Ejemplo de ello, es el río Chico y las geoformas (terrazas y pedimentos) que se observan en ambas márgenes, que indican un pasado geológico con una mayor esorrentía que la actual.

Las geoformas más sobresalientes en las áreas de estudio son: Nivel Terrazado del Valle Hermoso, Depósitos Aluviales, Pedimentos, Cañadones Secundarios, Relictos del Nivel Terrazado, Depósito Aluvio-Coluvio y Bad Lands.

Recomendaciones

- Realizar el menor desbroce posible durante la construcción de las locaciones y caminos de acceso, para evitar voladura de sedimentos y erosión de los fuertes vientos.
- Construir cordones de contención en los laterales de las futuras locaciones de las cutineras de los pozos LEN.x-1 y MN.x-1, para no ser afectados por los cauces ubicados en sus cercanías en épocas de lluvias.

4.3. HIDROLOGÍA / HIDROGEOLOGÍA

Los pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1 se sitúan al Este de los lagos Colhué Huapi y Musters; dentro del Área de Colhué Huapi, operado por la empresa PCR S.A, en la Cuenca del Golfo San Jorge.

Drenajes superficiales

Debido a las características climáticas de la región los cursos de la red hidrográfica son de tipo efímero con un régimen estacional.

En función de las geofomas (terrazas y pedimentos) que se observan en el Área Colhué Huapi indican un pasado geológico con una mayor escorrentía que la actual.

La red hídrica del río Chico constituye el rasgo hidrológico más importante de la región. El curso nace en la Laguna del Río Chico, pequeña bahía parcialmente cerrada de aspecto pantanoso, en el extremo SE del Lago Colhué Huapi y se dirige hacia el NE hasta desembocar en el río Chubut, aportando esporádicamente, sus aguas al embalse del Dique Florentino Ameghino.

Es un río de régimen efímero que lleva agua sólo en períodos de intensas lluvias, cuando aportan agua los tributarios locales, como el curso del Valle Hermoso; o cuando el Lago Colhué Huapi desborda y rompe las barras de depósitos fluviales y eólicos que taponan su salida, situación que no se produce desde hace décadas haciendo que este sistema actualmente se comporte como cuenca endorreica.

El cauce permanece seco gran parte del año, o como ocurre actualmente, que contiene pequeñas lagunas interconectadas generadas a partir de lluvias torrenciales o del aporte que efectúan los numerosos cañadones que bajan desde los laterales del valle.

El pico de caudal medio mensual, se produce en el mes de agosto. Los meses invernales (mayo-octubre) son los de mayor caudal, habiéndose registrado en dicho período un máximo de 164 m³/s en agosto de 1980. Durante la época estival es cuando frecuentemente el río se seca, siendo febrero el mes en el que, el caudal medio mensual para el período considerado es mínimo (0,732 m³/s).

El Lago Colhué Huapi, ocluido en la actualidad respecto al Río Chico, varía bruscamente de nivel entre temporadas inmediatas o vecinas, entre un virtual desecamiento y llenados significativos. Ello depende de la condición de la cuenca del Río Senguer. El lago recibe exceso del caudal del río Senguer a través del curso denominado "Falso Senguer", que efectúa su derrame al sur de la Sierra Silva, siendo esta vía el principal aporte.

Actualmente continúa con agua en una situación por debajo del nivel máximo iniciado en 2005; este nivel tal vez fue superado hacia mediados de los años ochenta.

Cabe destacar que el río Senguer aporta su mayor caudal a los lagos Musters y Colhué Huapi entre Junio y Diciembre, favoreciendo la rotura de las barras que a veces incomunican el Lago Colhué Huapi con el río Chico, justamente en invierno y primavera.

Cuenca Lacustre

El Muster y el Colhué Huapi son los dos grandes lagos del centro de la Patagonia, con características morfológicas y genéticas distintas. Ambos reciben las aguas del río Senguer y actúan como su nivel de base, estando el primero a una cota de 271 msnm y el segundo a 258 msnm.

El lago Colhué Huapi tiene como único afluente indirecto al río Senguer, alimentado a su vez por aguas del deshielo andino reguladas en sus nacientes por los lagos Fontana y La Plata. Luego de recorrer 350 km desde dichas vertientes cordilleranas a través de la meseta central de la provincia del Chubut, este río aporta a todo el gran bajo de Sarmiento un caudal promedio anual de 54 m³/s.

Al ingresar a esta llanura aluvial y eólica, el Senguer se subdivide en numerosos brazos secundarios (generalmente secos) con forma de abanico que se orienta hacia el noreste. Su cauce principal se dirige hacia la fosa tectónica del lago Musters, ingresando al mismo por su margen sur, y, poco antes de alcanzarlo, vuelve a subdividirse para aportar también al lago Colhué Huapi, ubicado pocos kilómetros hacia el oriente.

Esta derivación del río que conecta ambos lagos se ha dado en llamar "*Falso Senguer*", y su curso meandroso pasa al norte de la localidad de Sarmiento (Chubut). La ramificación más austral del río Senguer es el zanjón del Cerro Negro. También forma meandros y lagunas, pero alcanza al lago Colhué Huapi sólo durante crecidas extraordinarias.

El Lago Colhué Huapi presenta amplios lodazales costeros, principalmente en todo el abanico de canales y aportes que le provee el río Falso Senguer. Está separado del lago Musters por un istmo de terreno de unos 12 km de ancho y 695 msnm de altura.

El Lago Colhué Huapi es una depresión, que además de sufrir el descenso general que afectó a la llamada Cuenca de Sarmiento (que incluye el abanico aluvial del río Senguer y el Lago Musters), posee también características de una cuenca de deflación, de la que los fuertes vientos patagónicos erosionaron sedimentos cretácicos finos.

Si bien estos dos grandes lagos de la meseta patagónica presentan notorias diferencias geo-hidrologías entre sí, es inevitable su estudio conjunto, dado que forman parte de un mismo sistema hídrico encadenado.

Mientras el Muster es de origen tectónico y tiene una profundidad media de 20 m, el lago Colhué Huapi es muy poco profundo (2 m promedio), presenta una muy alta turbidez en sus aguas por una elevada concentración de sedimentos suspendidos, debido fundamentalmente a la acción eólica, y puede considerarse un lago argilotrófico por su nivel de nutrientes y sedimentos inorgánicos.

Este lago está separado del Muster por la Sierra Silva, un estrecho cordón integrado por rocas del Grupo Chubut, que es la expresión topográfica de un anticlinal dislocado de dirección N-S, perteneciente al sistema orográfico de la Sierra San Bernardo.

El balance entre lo que aporta el río Senguer y sus afluentes y las pérdidas que sufre el lago Musters (por infiltración, evapotranspiración, entre otras) da negativo. De esta manera el lago Colhué Huapi tiene disminuido el aporte, a lo que se suma la formación actual de médanos y barreras por acción eólica en la embocadura del río Chico, que obstruyen el desagote del Colhué Huapi. Asimismo este lago presenta constante descenso de sus aguas con lo cual, esta cadena deficitaria, establece la condición endorreica mencionada anteriormente.

El lago Colhué Huapi, dada su gran superficie y escasa profundidad, está sujeto a una gran evapotranspiración, tanto por acción eólica como por efecto de la radiación solar. También la acción humana influyó notablemente en este aspecto, y este sentido, caben mencionar las obras para alimentar acueductos de agua potable desde el lago Muster, canalizaciones de riego y trasvase de grandes volúmenes de agua del río Senguer hacia la explotación de fases secundarias en los numerosos pozos petroleros que se encuentran en la región, todos estos, hechos que han acentuado el efecto antes mencionado.

Todo esto agravó el ya comprometido equilibrio hidrológico del sistema hasta los límites de cuasi colapso en el Colhué Huapi, en el cual se presenta una creciente disminución de sus niveles históricos, y un acelerado proceso de retracción y desecamiento en su periferia.

El balance hídrico de toda esta cuenca fue negativo durante los últimos setenta años. La situación actual podría definirse como muy comprometida, y constituye la principal amenaza ambiental para mantener el precario equilibrio hidrológico del sistema.

En el pasado toda la cuenca del Senguer tenía un desagote natural e intermitente hacia la pendiente del Atlántico, pues ocurría que las crecidas y caudales excesivos hacia el Colhué Huapi alcanzaban a su vez la embocadura del río Chico cuyas nacientes se encuentran en el extremo sudoriental de la zona inundable de este lago. De tal manera, a través del prolongado curso del Río Chico hacia el nordeste, la descarga llegaba en forma ocasional hasta su desembocadura en el río Chubut. Este intermitente proceso regulatorio natural ocurrió por última vez en el año 1939, y desde entonces el Río Chico es un gran cauce prácticamente seco en casi todo su recorrido.

Como los sitios relevados de los pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1, donde se van a construir las Cutineras, se encuentran muy alejados, se realiza una breve descripción en cada una de las futuras locaciones.

La futura locación del pozo CS.x-1 se ubica en una zona baja con sectores de anegamiento en épocas de lluvias y presencia de un cauce seco con dirección NO-SE que cruza el sector SO de la futura locación y el campamento. La cutinera no es afectada por ningún drenaje efímero.

Al Sur de la futura locación del pozo se observa un cauce seco con dirección de escurrimiento hacia el Este y la unión con otro cauce afluente.

En la futura locación del pozo MN.x-1 se observa un cauce seco, con dirección de escurrimiento hacia el Nor-Noroeste, que en épocas de lluvias afectará tanto la locación como a la cutinera, en el sector Este.

La futura locación del pozo MN.x-3 no será afectada por ningún drenaje efímero. Se observó un cauce seco al Norte de la futura cutinera con dirección de escurrimiento al Noreste-Este. Se relevó sobre el cauce una aguada a unos 50 m al Noreste de la futura cutinera.

Al Oeste de la futura locación del pozo LEN.x-1 se observa un antiguo cauce seco y cursos más pequeños tributarios al principal, que afectarían en épocas de lluvia a la locación y cutinera. La dirección de escurrimiento de estos últimos es hacia el Noroeste.

Estos drenajes efímeros son afluentes del Río Chico a excepción de los que se observaron en cercanías de la futura locación del pozo MN.x-3.



Foto 1.
Vista del cauce seco con sentido de escurrimiento hacia el Este, ubicado al sur de la futura locación del pozo CS.x-1.



Foto 2.
Vista hacia la futura cutinera. Se observa el cauce al Este de la locación con dirección de escurrimiento al Nor-Noroeste.



Foto 3.
En el cauce, ubicado al Norte de la futura locación del pozo MN.x-3, se observó una pequeña aguada a unos 50 m al Noreste de la futura cutinera.



Foto 4.
Vista al Norte del cauce seco ubicado al Oeste de la futura locación del pozo LEN.x-1.

Aguas subterráneas

Acuífero Confinado

El principal sistema de la región denominado “Postsarmiento” según la sucesión hidroestratigráfica definida por Castrillo *et. Al* (1984) reúne a las Formaciones Patagonia, Santa Cruz, Rodados Patagónicos y sedimentos más modernos, con una capacidad de recibir, alojar y transmitir agua que tiende a disminuir desde los niveles superiores hacia los últimos 50 o 60 m de la Formación Patagonia. Posee una gran extensión, e incluso con características similares se distribuye en el Noreste de la provincia de Santa Cruz.

En lo referente a la producción de aguas subterráneas se mencionan tres grandes unidades denominadas: Complejo de Acuíferos Inferiores, Acuitardo Sarmiento y Acuífero Multiunitario Superior.

El denominado Acuífero Multiunitario, posee comunicación hidráulica a nivel regional por lo que se considera como una unidad de flujo. Este es un sistema activo, que se conoce como Sistema Geohidrológico Superior (Grizinik y Fronza, 1996).

El sitio donde se ubica el pozo MN.x-3 aflora la Formación Patagonia o Chenque, de origen marino.

Esta formación tiene una cobertura de gravas arenosas correspondientes a los rodados patagónicos de la Pampa del Castillo, constituyendo un factor muy importante para determinar la presencia del acuífero patagoniano. Estos depósitos albergan aguas dulces, de buena calidad, las cuales se pueden utilizar para el abastecimiento de las comunidades y para riego. Este acuífero tiene una dirección de flujo regional Noroeste-Sudeste.

En este sector, la recarga principal de los acuíferos se halla restringida a la zona de Pampa del Castillo. A partir de la cual se produce divergencia del flujo del agua subterránea hacia el Valle del Río Chico Oeste y hacia el Océano Atlántico al Este, a través de los cañadones principales que disectan la meseta.

El nivel terrazado presenta condiciones favorables para que se produzca la infiltración de las aguas de las precipitaciones (superficie subhorizontal y buena permeabilidad de los rodados tehuelches). A partir de allí, predomina el escurrimiento subterráneo hacia la zona de los cañadones y la descarga sobre sus laderas bajo la forma de manantiales. Los acuíferos ubicados en el centro de los cañadones son recargados, en parte, por las aguas aportadas por los manantiales a las que se suman las incorporadas en forma directa a través de las precipitaciones y generadas por la escorrentía superficial que desciende desde las laderas.

En los alrededores de las zonas de los pozos CS.x-1, MN.x-1 y LEN.x-1, aflora o se encuentra a escasa profundidad el denominado regionalmente como Sistema Geohidrológico Inferior (Formación Salamanca y Grupo Chubut) que muestra un carácter pasivo o semiactivo.

La Formación Sarmiento es regionalmente el basamento hidrogeológico para los niveles conectados antes mencionados. Por lo tanto, no contiene acuíferos, por lo que se la considera un acuitardo.

La unidad infrayacente es la Formación Río Chico, que en su parte superior, está constituida por materiales impermeables o de muy baja permeabilidad. En las capas permeables de la parte media se encuentra agua mineralizada.

En la zona de estudio la Formación Salamanca no posee niveles reservorios, presenta un carácter acuícludo, con algunas capas aisladas, denominadas acuitardos.

De tal manera la Formación Salamanca, intersecta los flujos hídricos que recibe de las entidades suprayacentes, para el caso de gravas aterrazadas y derrubios basálticos. Ello deriva en manantiales de escasa magnitud o indicios de tales sin flujos francos.

Cuadro Litoestratigráfico

Edad		Unidades Litoestratigráficas	Litología	Comportamiento Hidrodinámico	
Cuaternario	Holoceno	Depósitos modernos	Gravas arenosas con matriz limoarcillosa	Acuífero freático	Acuífero Multiunitario Superior
	Holoceno inferior	Rodados patagónicos	Gravas y arenas	Acuífero freático	
Terciario	Plioceno			Fm. Santa Cruz	
	Mioceno	Fm. Patagonia	Areniscas y niveles tobaceos con intercalaciones arcillosas	Acuífero Regional	
	Oligoceno superior / Mioceno	Fm. Sarmiento	Tobas y arcillitas tobaceas	Acuitardo	
	Oligoceno Eoceno				

En el cauce del Río Chico y planicie aluvial asociada, también representan unidades hidrogeológicas, ya que existen también aguas libres o freáticas a escasa profundidad.

Al sur del Lago Colhué Huapi, es probable que existan a escasa profundidad sedimentos lacustres portadores de aguas dulces ligadas a un régimen influente del lago, régimen de extrema aleatoriedad por las amplias variaciones de nivel de su volumen hídrico.

En este caso el esquema hidrogeológico reconoce a la Formación Río Chico como un acuitardo, ya que su tramo superior, aflorante en la zona, está conformada por materiales de muy baja permeabilidad. En ascenso estratigráfico, la Formación Sarmiento, compuesta por tufitas y tobas no contiene unidades acuíferas. Por último, los basaltos que coronan algunas mesetas de las inmediaciones pueden constituir acuíferos fisurados con las características típicas de estas rocas volcánicas.

Conclusiones

La red hídrica del río Chico constituye el rasgo hidrológico más importante de la región. El curso nace en la Laguna del Río Chico, pequeña bahía parcialmente cerrada de aspecto pantanoso, en el extremo SE del Lago Colhué Huapi. El cauce permanece seco gran parte del año.

Los cursos de la red hidrográfica son de tipo efímero con un régimen estacional.

El lago Colhué Huapi es un depresión que tiene como único afluente indirecto al río Senguer. Es muy poco profundo (2 m promedio), presenta una muy alta turbidez en sus aguas por una elevada concentración de sedimentos suspendidos, debido fundamentalmente a la acción eólica.

En el sector de estudio, aflora o se encuentra a escasa profundidad el denominado regionalmente como Sistema Geohidrológico Inferior (Formación Salamanca y Grupo Chubut) que muestra un carácter pasivo o semiactivo.

Recomendaciones

- Se recomienda rellenar y nivelar los sectores de las futuras locaciones de cutineras de los pozos LEN.x-1 y MN.x-1, por la presencia de cauces secos, que podrían ser afectados por la escorrentía superficial en épocas de lluvias.
- Impermeabilizar las cutineras para evitar posibles pérdidas que podrían escurrir por los cauces secos presentes en las cercanías de las futuras locaciones.

4.4. SISMICIDAD

El territorio de la República Argentina se divide en cinco zonas de acuerdo con el grado de peligrosidad sísmica, es decir, la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado depende del nivel de sismicidad de cada zona.

Las zonas mencionadas se indican en el Mapa de Zonificación Sísmica [Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)-CIRSOC 103], allí se individualizan las zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. *Ver Figuras 1 y 2 en la página siguiente.*

Al representar los epicentros de los sismos registrados en la Argentina se observa que la mayor parte de la actividad sísmica se concentra en la región Centro-Este y NW de nuestro país.

El S argentino, por debajo de los 35° de latitud ha sufrido, en muchos casos, las consecuencias de los grandes terremotos chilenos que alcanzaron a producir daños de menor cuantía en las poblaciones limítrofes, siendo reducida la cantidad de sismos con epicentro en territorio argentino.

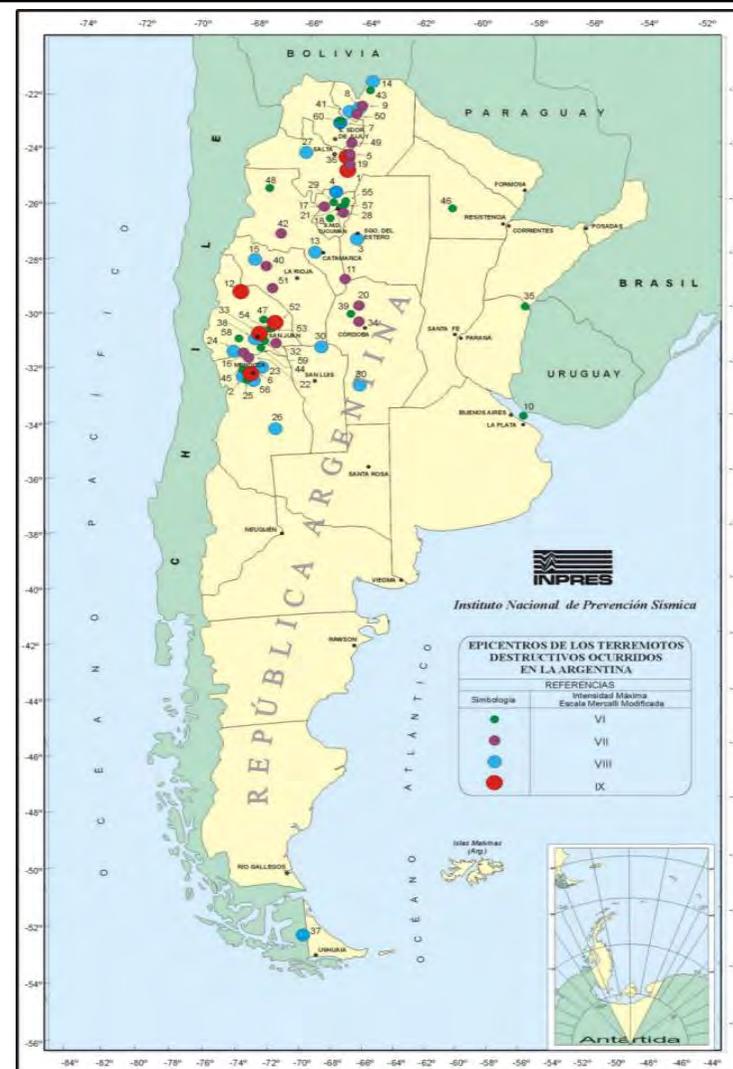
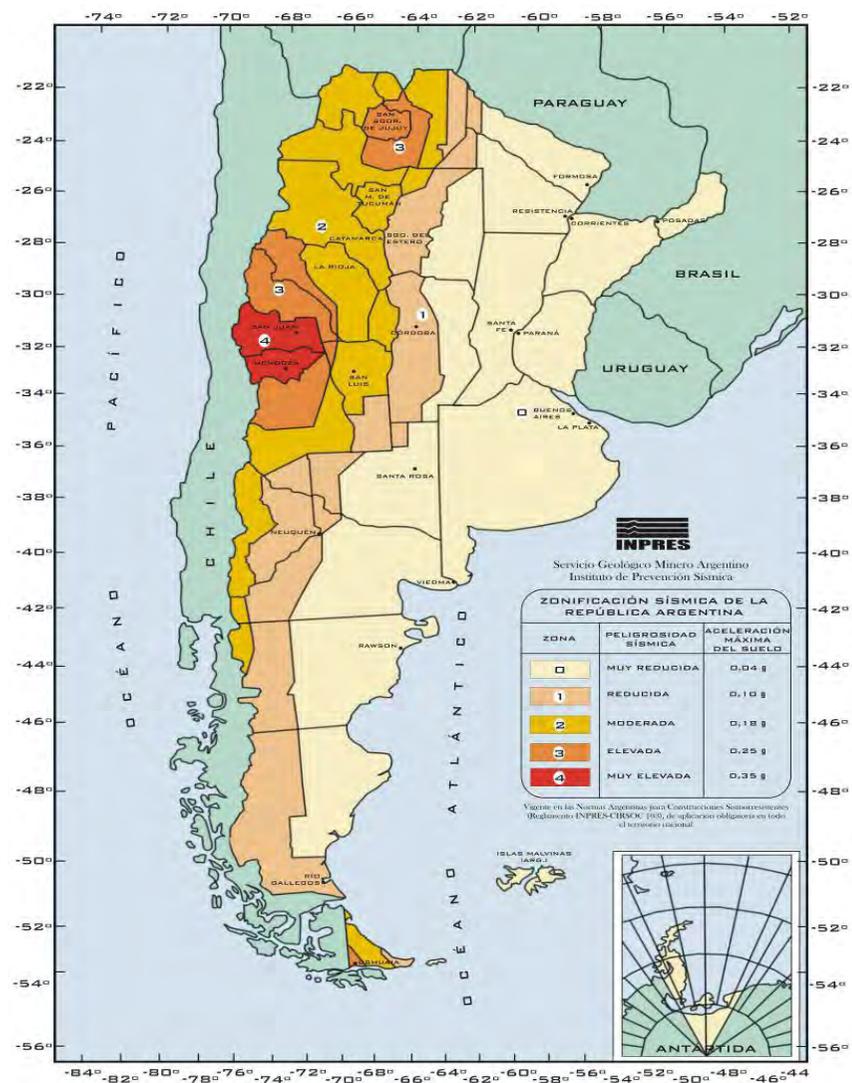
A partir de registros, obtenidos por acelerógrafos³, se realiza el análisis del efecto de los sismos en diferentes tipos de estructuras, a fin de determinar el denominado coeficiente sísmico. Dicho coeficiente permite determinar las fuerzas a que se ve sometida una estructura ante la ocurrencia de un terremoto de características destructivas (que se denomina terremoto de diseño).

El sismo de diseño, es el resultado del análisis de los diferentes terremotos registrados en el país y en otros lugares del mundo con características sísmicas similares a las nuestras. En general, se adopta el movimiento más destructivo que puede ocurrir en una determinada zona, con una recurrencia de 500 años (es decir, que ocurre, en promedio, una vez cada 500 años).

Para la zona S de la provincia de Chubut se han definido valores de coeficiente sísmico zonal reducidos a muy reducidos.

De acuerdo con los valores de sismicidad referidos (Peligrosidad Sísmica Reducida, según INPRES, 1999), la zona de interés se ubica en un área de peligrosidad sísmica muy reducida.

³ Es un instrumento que permite obtener un gráfico, que se denomina acelerógrama, el cual muestra la variación de las aceleraciones en el lugar de su emplazamiento, en función del tiempo. En la actualidad, la red cuenta con 143 aparatos distribuidos en todo el país.



4.5. EDAFOLOGÍA

El suelo es un recurso no renovable cuya afectación produce un impacto irreversible de su capacidad de sustentar ecosistemas naturales o agroecosistemas (Luque y otros, 1994).

En la Región del Golfo San Jorge, los suelos se han visto afectados durante décadas por actividades antrópicas; fundamentalmente la ganadería extensiva ovina y la producción hidrocarburífera.

Por su parte, la actividad hidrocarburífera provoca deterioro sobre el suelo, en las operaciones de construcción de caminos y de picadas, el tendido de ductos (gasoductos, oleoductos, acueductos, etc.) y la construcción de locaciones de pozos y de instalaciones como baterías, plantas de tratamiento, entre otras.

Es importante establecer características del suelo en estudios relacionados a proyectos hidrocarburíferos, teniendo en cuenta los impactos relacionados al desbroce y relleno al momento de la construcción de las locaciones y caminos de acceso; como así también los eventuales derrames de hidrocarburos, donde los impactos sobre los suelos podrían variar.

Las tareas mencionadas producen remoción de suelos, truncamiento o mezcla de horizontes; lo cual tiene como resultado la pérdida parcial o total de dicho recurso.

Para poder identificar dichos impactos, se deben medir parámetros tales como textura, estructura, salinidad, permeabilidad y pH de los horizontes superficial y subsuperficial, que se encuentran en contacto con las raíces de las especies vegetales presentes en el entorno. Con esta información se podrían identificar los impactos en el lugar, y planificar métodos de saneamiento. Además se deben realizar, mediante laboratorios habilitados, mediciones de HTC totales, BeTEX, metales pesados, entre otros.

Se deben tener en cuenta principalmente, a los elementos constitutivos del lodo a extraer al momento de la perforación, como del hidrocarburo que puede llegar a estar adsorbido a los lodos, en el sitio puntual del proyecto. Esto se debe a que la composición tanto de los lodos de cutting como del Hidrocarburo presenta características, cuya variabilidad composicional, hace que sus propiedades físico-químicas no sean constantes en una escala de espacio-tiempo (Ríos y otros 2005), una vez que el mismo se encuentra en superficie.

Descripción de las propiedades físicas y químicas del suelo donde se desarrollará el proyecto

El área del proyecto se ubica en las Unidades Cartográficas (UC) MRai-3, DEtc-2, ENtc-62 y MTai-3 del Atlas de Suelos de la República Argentina (*Salazar Lea Plaza y otros, 1990a*).

MRai-3 es una asociación de suelos que se extiende a través de las provincias de Chubut y de Santa Cruz.

Esta UC podría considerarse equivalente a la UC 19 de la Revisión realizada por Del Valle y otros (2.002) en la provincia de Santa Cruz; incluyendo el territorio de Chubut. Por tal motivo, se utilizó este antecedente en la interpretación de la información disponible en el área del proyecto.

La escala de mapeo utilizada en estos trabajos (1:1.000.000) tiene nivel de reconocimiento, con un grado de generalización que impide conocer en detalle la situación relacionada al entorno inmediato de las futuras obras.

Para obtener información relativa al área de estudio se incluyen cuatro perfiles, relevados para el presente proyecto.

Relevamiento en el área de emplazamiento del proyecto

Se utilizó la información de los perfiles realizados en el presente informe para caracterizar los suelos en el entorno del proyecto.

Las características de los perfiles analizados se muestran a continuación.

Cuadro 1. Identificación y ubicación geográfica del perfil analizado en el presente trabajo.

Perfil	Geoforma	Identificación	Tipo de perfil	Coordenadas GK, Posgar 94	Coordenadas Geográficas, WGS1984
1	Depósitos Aluviales	Sue1_AT_11_11_15	En pared de drenaje	X:4974403 Y:2575164	W 68° 2' 25.27" / S 45° 22' 46.01"
2	Depósitos coluviales	Sue2_AT_11_11_15	En pared de drenaje	X:4964245 Y:2573551	W 68° 3' 33.93" / S 45° 28' 15.62"
3	Pedimentos	Sue3_AT_11_11_15	En pared de drenaje	X:4962561 Y:2580255	W 67° 58' 24.36" / S 45° 29' 7.50"
4	Cañadones	Sue4_AT_11_11_15	En pared de drenaje	X:4966442 Y:2597446	W 67° 45' 15.68" / S 45° 26' 53.94"

Perfil 1 en pared de drenaje

El sitio se ubica en un relieve con pendiente suave (*Foto 1*), correspondiente a la geoforma de Depósitos Aluvio Coluvio.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 30% (*Foto 2*), reconociéndose las siguientes especies: *Stipa humilis* (coirón llama), *Retanilla patagonica* (malaspina), *Senecio filaginoides* (yuyo moro), *Lycium ameghinoi* (mata laguna) *Coliguaja integerrima* (duraznillo), entre otras.

Cuadro 2. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 1
Relieve con pendiente suave de exposición N;
en geoforma de Depósitos Aluviales.
El perfil se practica en pared de drenaje.



Foto 2
Cobertura aproximada del 30% en el entorno
del perfil; con fisonomía de estepa arbustiva
gramínea.

El perfil se releva en pared de drenaje existente hasta los 90 cm. Se describen los horizontes diagnósticos (*Foto 3*), y sus características se muestran en el Cuadro 3. Con la información obtenida se realiza el siguiente análisis:

Se deduce que el perfil relevado corresponde al **Orden Entisoles, Suborden Ortentes** (SOIL SURVEY STAFF, 2010).

Se observa un horizonte *ACn1* y uno *ACn2* de textura arcillo arenosa y arenosa, en bloques. Dichos horizontes presentan un gran espesor, como así también alta sodicidad (subíndice *n*) y moderada salinidad. Luego se observa un horizonte *Ck*, el cual presenta reacción positiva frente a los carbonatos de calcio (subíndice *K*) y salinidad extrema (subíndice *z*).

De acuerdo a los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) se infiere que el suelo es sódico. La conductividad eléctrica (CE) indica que el suelo es extremadamente salino en profundidad.

Cuadro 3: Descripción de los Horizontes

Variables	Horizontes		
	ACn1	ACn2	Ckz
Profundidad (cm)	0-10	10-67	67-+
Color	Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en seco y Pardo amarillo grisáceo (10YR 4/2) en húmedo	Anaranjado amarillento desvaído (10YR 5/3) en seco y Pardo amarillento grisáceo (10YR 5/2) en húmedo	Anaranjado amarillento desvaído (10YR 6/4) en seco y Pardo amarillento desvaído (10YR 4/3) en húmedo
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arenosa	Arenosa
Estructura	Bloques medianos duros a granular	bloques subangulares	laminar
Consistencia	no plástica; no adhesiva	no plástica; no adhesiva	no plástica; no adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	no presenta	no presenta	concreciones
Gravas y piedras	No presenta	No presenta	15 - 20 gravas finas y medias
Material Vegetal	Estolones escasos	Raíces finas muy escasas	No presenta
Carbonatos (matriz / concentraciones)	reacción negativa / reacción negativa	reacción negativa / reacción negativa	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte
Límite	gradual	abrupto	- - -
pH (1:1)	7,54	8,36	8,38
pH (1:5)	8,84	9,05	9,48
Conductividad Eléctrica, CE (μ.S/cm)	188	202	1226
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5	1:5	1:5
Salinidad Estimada	moderada	moderada	extrema
Sodicidad Estimada	Sódico	Sódico	Sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 3. Perfil 1 en pared de drenaje

Perfil 2 en pared de drenaje

El sitio se ubica en un relieve con pendiente moderada, correspondiente a la geoforma de Nivel Terrazado del Valle Hermoso, próximo a ladera.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 30%, reconociéndose las siguientes especies: *Stipa humilis* (coirón llama), *Acantholippia seriphoides* (tomillo), *Senecio filaginoides* (yuyo moro), *Poa ligularis* (coirón poa), *Lycium ameghinoi* (mata laguna), *Coliguaja integerrima* (duraznillo), entre otras.

Cuadro 4. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 7
Relieve plano; en geoforma de Nivel Terrazado.
El perfil se practica en pared de drenaje existente.



Foto 8
Cobertura aproximada del 30% en el entorno del perfil; con fisonomía de estepa arbustiva graminosa.

El perfil se releva en talud de locación existente hasta los 70 cm. Se describen los horizontes diagnósticos (Foto 3), y sus características se muestran en el Cuadro 5. Con la información obtenida se realiza el siguiente análisis:

Se deduce que el perfil relevado corresponde al **Orden Entisoles, Suborden Ortentes (SOIL SURVEY STAFF, 2010)**. Se infiere que dicho perfil pertenece al subgrupo **Torriortentes típicos**.

Se observa un horizonte AC de textura arenosa, en grano suelto, con gran cantidad de gravas en su composición. Dicho horizonte presenta un gran espesor. Luego se observa un horizonte Cn, el cual presenta alta sodicidad.

De acuerdo a los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) se infiere que el suelo es sódico en profundidad. La conductividad eléctrica (CE) indica que el suelo es altamente salino en superficie.

Cuadro 5: Descripción de los Horizontes

Variables	Horizontes	
	AC	Cn
Profundidad (cm)	0-50	50+
Color	Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en seco y Pardo amarillo grisáceo (10YR 4/2) en húmedo	Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 5/3) en húmedo
Textura al tacto	Arenosa	Franco arenosa
Estructura	grano suelto	laminar
Consistencia	no plástica; no adhesiva	moderadamente plástica; poco adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	no presenta	no presenta
Gravas y piedras	5 - 10 gravas finas y medias	15 - 20 gravas medias y gruesas
Material Vegetal	Raíces escasas	Raíces comunes muy finas escasas
Carbonatos (matriz / concentraciones)	reacción negativa / reacción negativa	reacción negativa / reacción negativa
Límite	claro	---
pH (1:1)	7,79	8,31
pH (1:5)	7,8	8,68
Conductividad Eléctrica, CE (μS/cm)	150	103
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5	1:5
Salinidad Estimada	Moderado	No salino
Sodicidad Estimada	No Sódico	Sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 9. Perfil 3 en pared de drenaje

Perfil 3 en pared de drenaje

El sitio se ubica en un relieve con pendiente elevada, correspondiente a la geoforma de Pedimentos.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 30% (Foto 2), reconociéndose las siguientes especies: *Stipa humilis* (coirón llama), *Prosopis denudans* (algarrobillo), *Junellia ligustrina* (verbena), *Retanilla patagonica* (malaspina), *Senecio filaginoides* (yuyo moro), *Coliguaja integerrima* (duraznillo), entre otras.

Cuadro 6. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 10

Relieve con pendiente pronunciada de exposición N; en geoforma de Pedimentos. El perfil se practica en pared de drenaje



Foto 11

Cobertura aproximada del 30% en el entorno del perfil; con fisonomía de estepa arbustiva.

El perfil se releva en pared de drenaje existente hasta los 70 cm. Se describen los horizontes diagnósticos (Foto 3), y sus características se muestran en el Cuadro 7. Con la información obtenida se realiza el siguiente análisis:

Se deduce que el perfil relevado corresponde al **Orden Aridisoles, Suborden Argídes (USDA, 2010)**. De acuerdo a los antecedentes, puede asignarse al **Subgrupo Natrargides típicos (Salazar Lea Plaza y otros, 1999)**.

Se observa un horizonte A de textura franco arcillosa, y estructura laminar en grano suelto. Dicho horizonte posee moderada salinidad. El espesor es de 5 cm. A continuación, en forma abrupta, se presenta el horizonte *Btkn1* presenta una textura arcillo limosa (*subíndice t*), en bloques angulares. Dicho horizonte presenta salinidad alta, sin reacción a los carbonatos. En forma gradual posteriormente se presenta un horizonte Arenoso, en bloques subangulares, con fuerte reacción de carbonatos (*subíndice k*) y salinidad extrema (*subíndice z*). Luego se presenta de modo claro un horizonte Ckz, de textura Franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares. El mismo presenta salinidad extrema y posee alta reacción a los carbonatos.

De acuerdo a los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) se infiere que el suelo es sódico (*subíndice n*). La conductividad eléctrica (CE) indica que el suelo es moderadamente salino en superficie y extremadamente salino en profundidad.

Cuadro 7: Descripción de los Horizontes

Horizontes				
	<i>Ak</i>	<i>Btkn1</i>	<i>Bkz2</i>	<i>Ckz</i>
Profundidad (cm)	0-5	5-37	37-67	67+
Color	Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en seco y Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en húmedo	Anaranjado amarillento desvaído (10YR 6/4) en seco y Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en húmedo	Pardo amarillento desvaído (10YR 5/4) en seco y Pardo amarillento desvaído (10YR 4/3) en húmedo	Anaranjado amarillento desvaído (10YR 7/3) en seco y Anaranjado amarillento desvaído (10YR 6/4) en húmedo
Textura al tacto	Arcillosa	Arcillo limosa	Arenosa	Arcillo arenosa
Estructura	laminar a grano suelto	Bloques medianos duros a granular	Bloques subangulares	granular
Consistencia	muy plástica; muy adhesiva	muy plástica; muy adhesiva	no plástica; no adhesiva	muy plástica; muy adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	no presenta	barnices	concreciones	concreciones
Gravas y piedras	5 - 10 gravas finas y medias	No presenta	No presenta	No presenta
Material Vegetal	Raíces finas escasas	Raíces escasas muy finas	Raíces comunes muy finas escasas	No presenta
Carbonatos (matriz / concentraciones)	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte	reacción positiva fuerte / reacción positiva fuerte
Límite	gradual	gradual	abrupto	---

Horizontes

pH (1:1)	8,69	8,04	7,68	7,38
pH (1:5)	9,23	8,65	8,05	7,92
Conductividad Eléctrica, CE ($\mu\text{S/cm}$)	471	1218	1426	3227
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5	1:5	1:5	1:10
Salinidad Estimada	moderada	alta	extrema	extrema
Sodicidad Estimada	Sódico	Sódico	No Sódico	No Sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



Foto 12. Perfil 3 en pared de drenaje

Perfil 4 en pared de drenaje

El sitio se ubica en un relieve con pendiente abrupta (*Foto 1*), correspondiente a la geoforma de Cañadones.

La cobertura vegetal estimada en el entorno del perfil es del 20% (*Foto 2*), reconociéndose las siguientes especies: *Stipa humilis* (coirón llama), *Senecio filaginoides* (yuyo moro), *Coliguaja integerrima* (duraznillo), entre otras.

Cuadro 8. Entorno del sitio de muestreo de suelos



Foto 10

Relieve con pendiente pronunciada de exposición S; en geoforma de Cañadones. El perfil se practica en pared de drenaje, cercana a bebedero de animales.



Foto 11

Cobertura aproximada del 20% en el entorno del perfil; con fisonomía de estepa arbustiva gramínea.

El perfil se releva en pared de drenaje hasta los 70 cm. Se describen los horizontes diagnósticos, y sus características se muestran en el Cuadro 9. Con la información obtenida se realiza el siguiente análisis:

Se deduce que el perfil relevado corresponde al **Orden Entisoles, Suborden Ortentes** (SOIL SURVEY STAFF, 2010).

Se observa un horizonte ACz de textura arenosa, en grano suelto. Dicho horizonte presenta un gran espesor, como así también alta salinidad (subíndice z).

De acuerdo a los valores de pH en diferentes relaciones suelo:agua (1:1 y 1:5) se infiere que el suelo es no sódico. La conductividad eléctrica (CE) indica que el suelo es altamente salino en superficie.

Cuadro 9: Descripción de los Horizontes

Variables	Horizontes
	2AC
Profundidad (cm)	0-+
Color	Pardo amarillento desvaído (10YR 4/3) en seco y Pardo amarillo grisáceo (10YR 4/2) en húmedo
Textura al tacto	Arenosa franca
Estructura	Bloques subangulares
Consistencia	moderadamente plástica; poco adhesiva
Recubrimientos (concreciones, moteados, barnices)	No presenta
Gravas y piedras	No presenta
Material Vegetal	Raíces finas y tallos comunes
Carbonatos (matriz / concentraciones)	reacción negativa / reacción negativa
Límite	---
pH (1:1)	7,88
pH (1:5)	8,04
Conductividad Eléctrica, CE (μS/cm)	240
Suspensión suelo:agua v/v (para CE)	1:5
Salinidad Estimada	Moderada
Sodicidad Estimada	No Sódico

Nota: pH y CE determinados en suspensiones suelo:agua (v/v), según se indica.



En el siguiente cuadro se muestra la información resumida del perfil incluido en este estudio.

Cuadro 10: Características del perfil

	(1) Sue1_AT_11_11_15	(2) Sue2_AT_11_11_15	(3) Sue3_AT_11_11_15	(1) Sue4_AT_11_11_15
Clase de Suelo	<i>Ortente</i>	<i>Torriortentes típicos</i>	<i>Natrargides típicos</i>	<i>Ortentes</i>
Prof. Horizonte Superficial (cm)	0 - 10	0 - 50	0-5	0 - +
Textura Horizonte Superficial	Arcillo arenosa	Arenosa	Arcillosa	Arenosa franca
Permeabilidad Hz superficial (cm/h)	0,15 – 0,50	50,00	0,15 – 0,50	16,0 – 50
Textura Horizonte Subsuperficial	Arenosa	Franco arenosa	Arcillo limosa	---
Permeabilidad Hz Subsuperficial (cm/h)	50,00	5,00 – 16,00	0,15 – 0,50	---
Presencia de fracción arcillosa (profundidad en cm)	0-10	No presenta	0-37 / 67+	No presenta
Profundidad carbonatos (cm)	67 +	No presenta	Todo el perfil	No presenta

La información de los perfiles se utilizó en la elaboración de un Mapa de Suelos y en la interpretación de los datos del relevamiento realizado para el presente proyecto de construcción de las Cutineras.

Descripción de los perfiles de suelos presentes en el área del proyecto

En las geoformas de Cañadones, la Consultora ha descrito un perfil relacionado al presente proyecto. El perfil, se asocia al Orden *Entisoles*, Suborden *Ortente*. La salinidad del suelo resultó extrema.

En las geoformas de Pedimentos, la Consultora ha descrito un perfil relacionado al presente proyecto. El perfil, se asocia al Orden *Entisoles*, Suborden *Torriortentes típicos*. La salinidad del suelo resultó moderada.

En las geoformas de Nivel Terrazado del Valle Hermoso, la Consultora ha descrito un perfil relacionado al presente proyecto. El perfil, se asocia al Orden *Aridisol*, Suborden *Argides*. La salinidad del suelo resultó extrema.

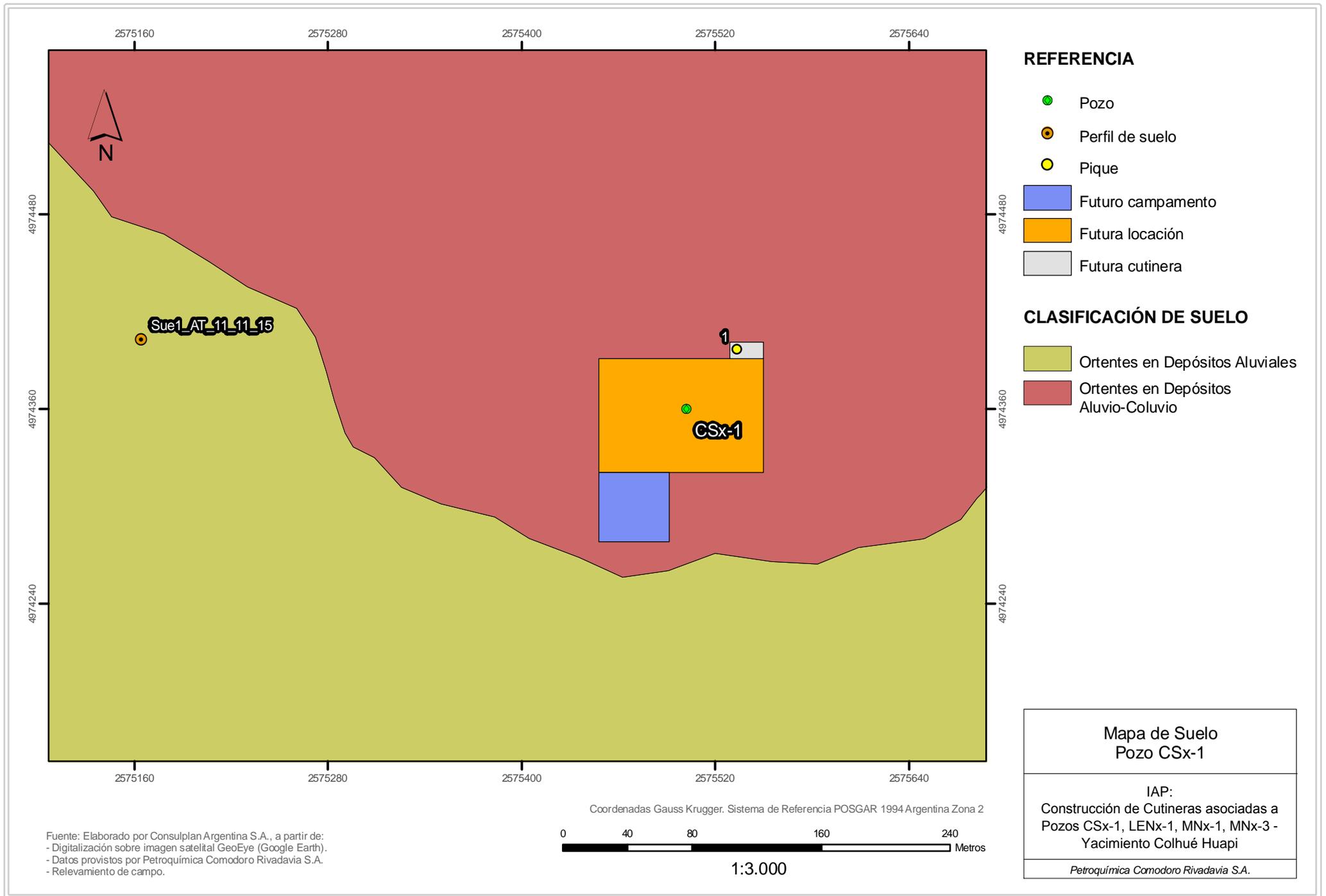
En las geoformas de Depósitos Aluvio-Coluviales, la Consultora ha descrito 1 perfil relacionado al presente proyecto. El perfil, se asocia al Orden *Entisoles*, Suborden *Ortente*. La salinidad del suelo resultó alta.

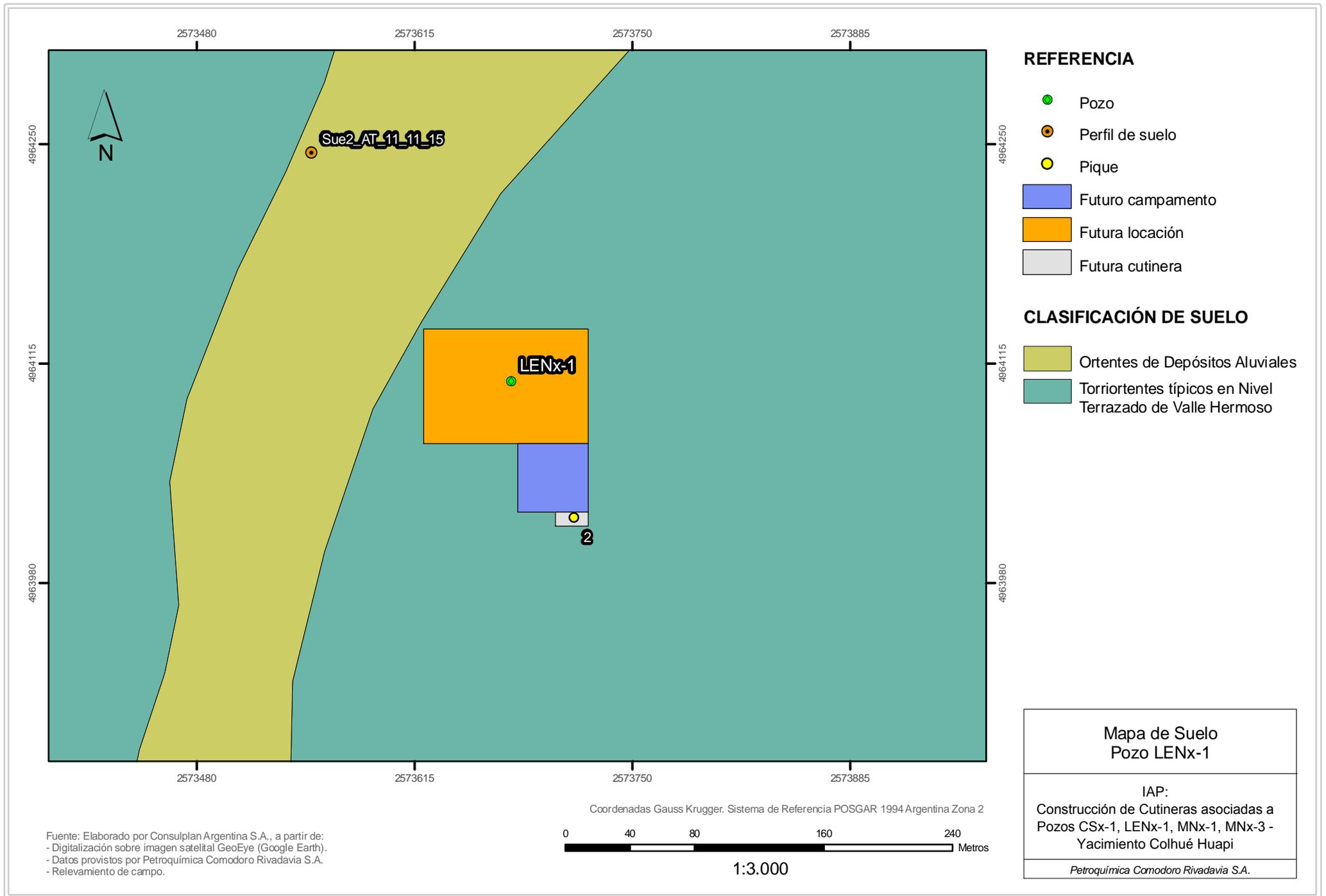
Mapa de Suelos

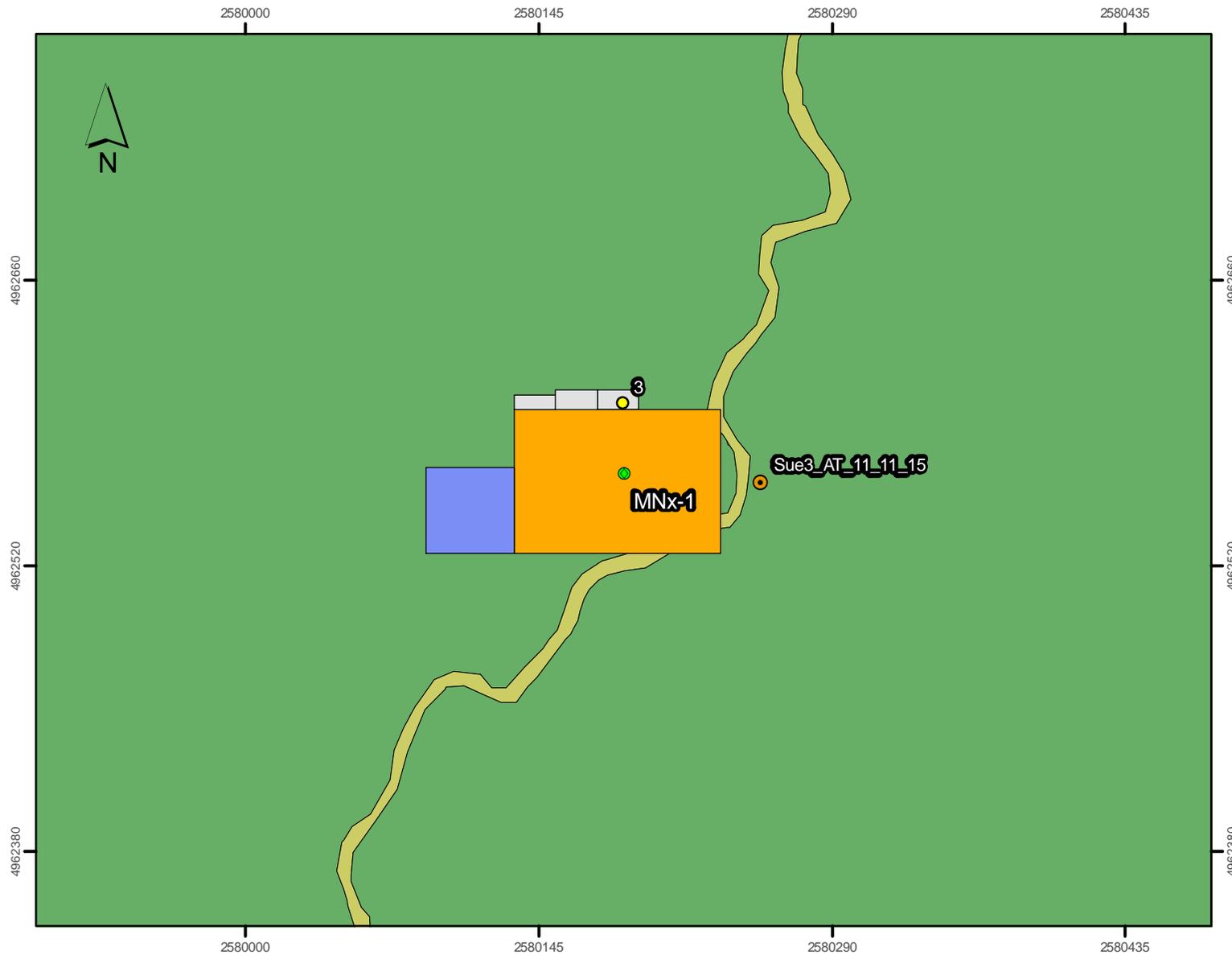
En el siguiente cuadro, se detalla la información disponible en relevamientos realizados por **Consulplan S.A.** sobre las clases de suelos de acuerdo a las geoformas en que se ubican. Se representa además en el **Mapa de suelos (ver siguiente página)**.

Cuadro 11: clases de suelos descritas según geoforma.

Geoforma	Clases de suelos
Nivel Terrazado del Valle Hermoso	<i>Torriortentes típicos</i>
Pedimentos	<i>Natrargides típicos</i>
Cañadones	<i>Torriortentes típicos, Psammentes, Paleargides ústicos Natrargides típicos y fluventes</i>
Depósitos Aluvio-Coluvio	<i>Ortentes</i>







REFERENCIA

- Pozo
- Perfil de suelo
- Pique
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

CLASIFICACIÓN DE SUELO

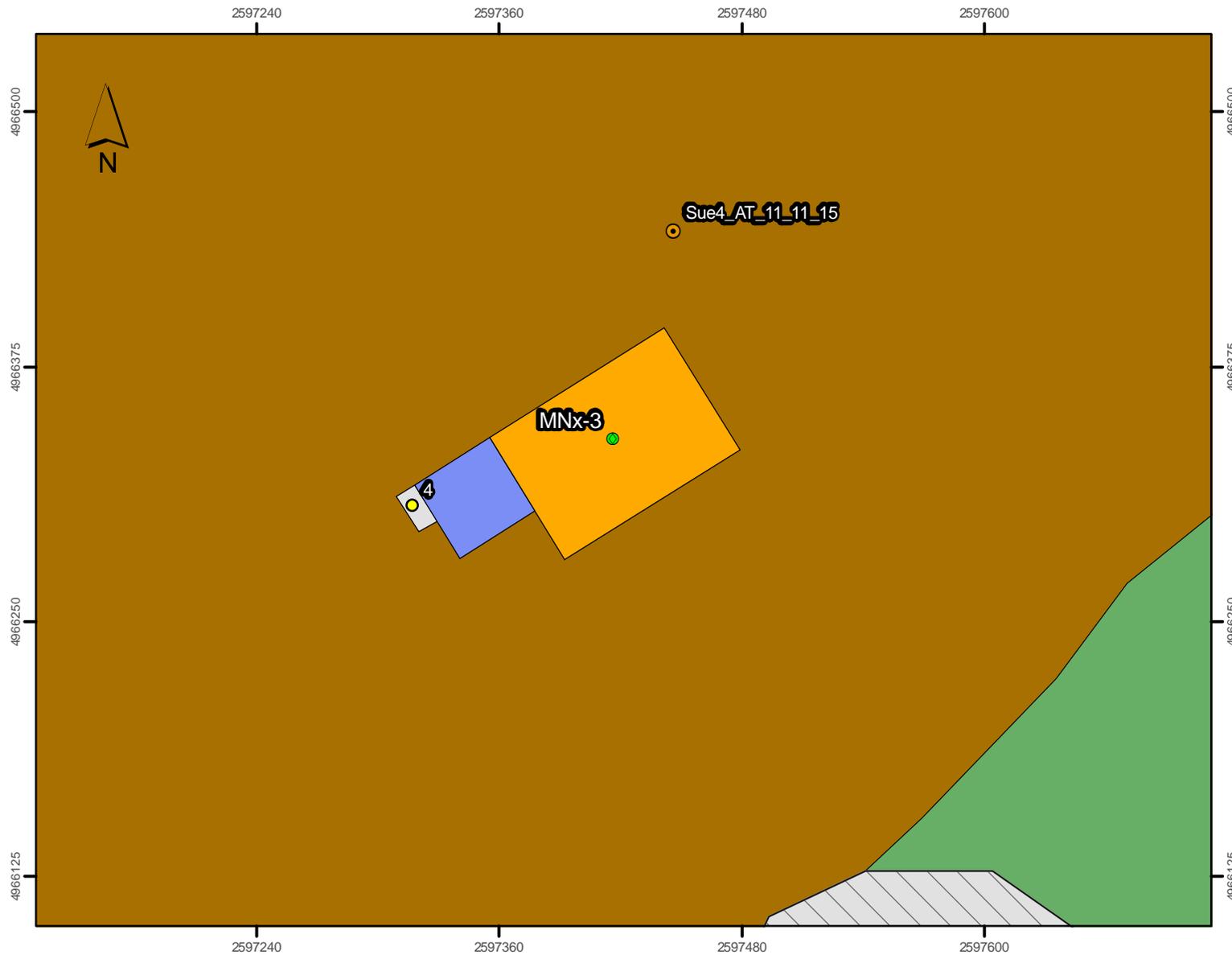
- Natrargides típicos en Ped.
- Ortentes en Depósitos Aluviales

Mapa de Suelo Pozo MNx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth).
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Perfil de suelo
- Pique
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

CLASIFICACIÓN DE SUELO

- Área no estudiada en Relictos de Nivel Terrazado
- Natrargides típicos en Ped.
- Torriortentes típicos, Psamments, Paleargides ústicos, Fluventes en Cañadones

Mapa de Suelo
Pozo MNx-3

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Kruger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth).
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.

Relevamiento de los sitios del presente proyecto

A fin de caracterizar los suelos en el entorno inmediato de la futura obra, los perfiles descritos se utilizan como referencia sobre el tipo, secuencia de horizontes y características físico-químicas de los suelos en el entorno. Para completar la información se relevaron varios puntos distribuidos en los sitios donde se llevará a cabo el proyecto; consistente cada uno de ellos en un pique con pala hasta los 30 cm de profundidad. En cada uno de ellos se determinaron:

- Espesor y estructura de horizonte superficial;
- Tipo de horizonte subsuperficial;
- Profundidad de concentraciones carbonáticas por reacción al HCl;
- Ubicación por sistema de coordenadas.

Se informan a continuación los resultados de dichos piques, y se muestran en los lugares donde se realizaron.

Cuadro 12: Características específicas de los sitios relevados

N° de pique	Sitio	Profundidad y tipo de horizonte superficial		Textura y Estructura Hz superficial	Textura y Estructura / tipo de Hz subsuperficial	
1	Cutinera CSx-1	30+ cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	---	---
2	Cutinera LENx-1	30+ cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	---	---
3	Cutinera MNx-1	20 cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	Bt	<i>Fina, arcilloso en bloques duros</i>
4	Cutinera MNx-3	30+ cm	A	Gruesa, en grano suelto. Gravoso	---	---

Cuadro 13. Características generales de los sitios destinados a la obras



Cutinera CSx-1

La construcción se realizará en terreno conservado, sobre relieve con pequeña pendiente. Presenta un horizonte superficial de textura gruesa, gravoso y con estructura en grano grueso; el cual se extiende a más de 30 cm.



Cutinera LENx-1

La construcción se realizará en terreno conservado, sobre relieve con suave pendiente en dirección S. Se observa un horizonte superficial de más de 30 cm, grueso y con gravas; y estructura en grano suelto.



Cutinera MNx-1

La construcción se realizará en terreno conservado, sobre relieve ondulado correspondiente a Pedimentos. Se observa un horizonte superficial de 20 cm, grueso y con gravas; y estructura en grano suelto. El horizonte subsuperficial es de tipo argílico, de textura fina y estructura en bloques.



Cutinera MNx-3

La construcción se realizará en terreno conservado, sobre relieve ondulado correspondiente a ladera de cañadón. Se observa un horizonte superficial de más de 30 cm, grueso y con gravas; y estructura en grano suelto.

Las cutineras se construirán en suelos conservados, correspondientes a terreno virgen. En ambos casos se observa un horizonte superficial de textura gruesa, gravoso, en grano suelto, y profundidad que va de los 20 cm a superar los 30 cm. No se observaron concentraciones carbonáticas a la profundidad relevada.

Monitoreo de suelo superficial

Se realizó una evaluación inicial del estado del suelo superficial mediante la metodología denominada “Transecta de punto al paso” (*Elissalde y otros., 2002*). Consiste de 50 pasos, y en cada uno de ellos, se registran las categorías que se muestran a continuación.

- **Montículos** de acumulación de arenas de transporte eólico en la base de las plantas;
- **Arenas sueltas**, depositadas en el suelo en sectores de entre montículos o abiertos;
- **Arenas sueltas con gravas**, similar al punto anterior pero incluye gravas sueltas en superficie;
- **Pavimento de erosión** de gravas en superficie firmemente adheridas al suelo, en sectores erosionados o de anegamiento temporario.
- **Costra superficial**, de estructura laminar y frecuentemente con grietas.

A partir de las frecuencias observadas se calculan los porcentajes de cada clase o categoría.

Las dos primeras categorías se consideran de depositación de partículas de transporte eólico, la tercera tanto de depositación como de remoción de partículas y por lo tanto indica sector de transporte activo de material, y las dos citadas en último término se consideran categorías de remoción de partículas por deflación o de depositación por escorrentía.

Para su análisis, las categorías se agruparon de la siguiente manera:

- **Montículos y arenas sueltas**; corresponden a sectores de acumulación neta de material de transporte eólico;
- **Arenas sueltas con gravas**, corresponden a sectores donde no hay ni acumulación ni pérdida neta de partículas; donde el material estaría en transporte;
- **Pavimento de erosión y Costra superficial**; corresponden a sectores donde hay deflación, es decir pérdida neta de material de transporte eólico; o depositación por escorrentía.

Para el presente proyecto se dispusieron cuatro pares de transectas de relevamiento del estado del suelo y la vegetación, ubicadas en cercanías de las futuras cutineras.

Se tomó como principal criterio de monitoreo, la dirección predominante WNW – ESE de los vientos locales, los que afectarían la transecta monitor.

Las transectas se ubicaron en cercanías de las futuras cutineras, siendo una de ellas testigo y la otra monitor (para cada cutinera). La transecta testigo ubicada al W de la futura cutinera, se considera testigo no sujeto a los impactos de la misma. La transecta monitor ubicada al E, recibiría los impactos de las obras por efecto del viento; y por lo tanto se considera monitor.

Se espera que la transecta monitor reciba material de transporte eólico originado en los sectores de suelo desnudo que generan las obras; por efecto de los vientos de dirección predominante WNW.

Los cuadros con los datos y las coordenadas de las transectas pueden consultarse en otra parte del informe; así como resultados y análisis referidos a vegetación⁴.

Además se agrega la información correspondiente a la cobertura vegetal en los sitios donde se realizaron las transectas³. Dicha información se agrega, teniendo en cuenta la importancia de la vegetación sobre los procesos de erosión de suelos.

Ubicación de las transectas T1 y T2M:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 14: Ubicación de las transectas

Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T1	A unos 35 m al W de la cutinera CSx-1
T2M	A unos 30 m al E de la cutinera CSx-1

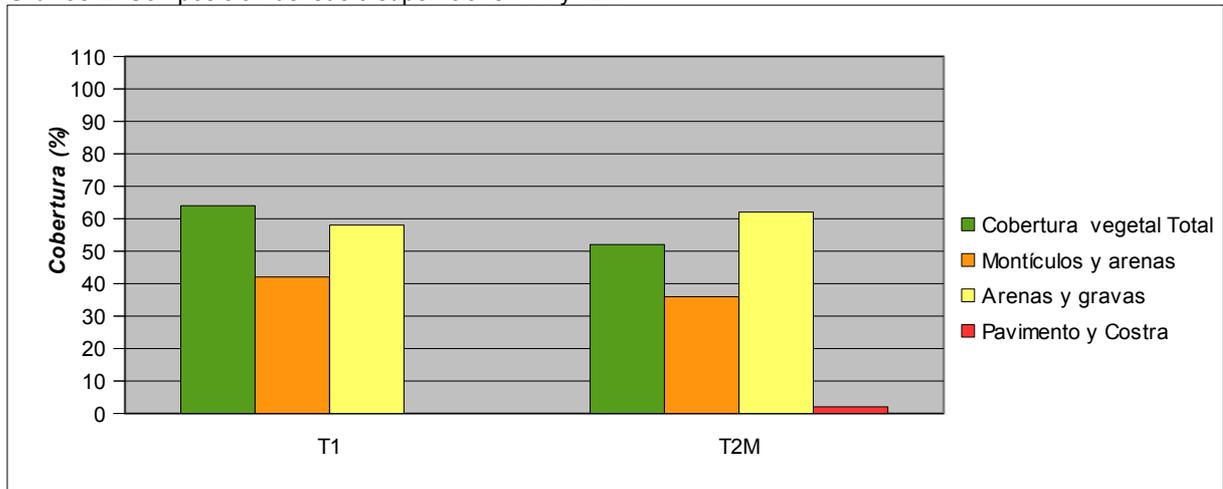
Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 2.

Cuadro 15: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje	
	T1	T2M
Cobertura vegetal	64	52
Montículos y arenas	42	36
Arenas y gravas	58	62
Pavimento y Costra superficial	0	2
Total Cubierta del suelo	100	100

^{4,3}(Ver 2. Medio Biótico)

Gráfico 2: Composición del suelo superficial en T1 y T2M



La composición del suelo superficial en las transectas fue la siguiente:

- En T1 y T2M se observó un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. En similar proporción se observaron arenas sueltas y montículos de suelos, en sectores donde la vegetación genera un reparo perpendicular a los vientos predominantes. Las coberturas fueron altas.

Ubicación de las transectas T3 y T4M:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 16: Ubicación de las transectas

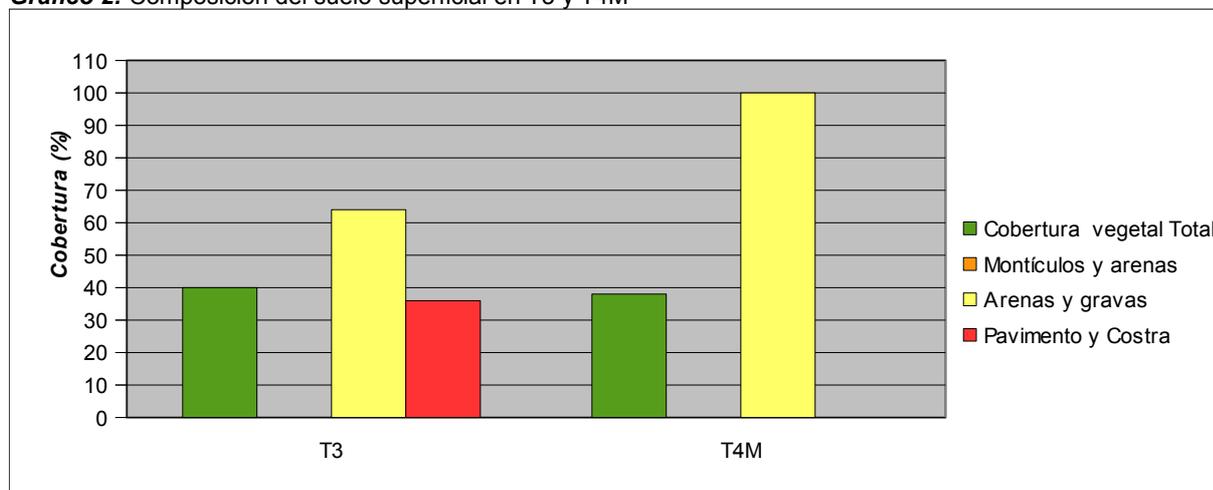
Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T3	A unos 60 m al W de la locación del pozo LENx-1
T4M	A unos 20 m al E de la cutinera LENx-1

Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 1.

Cuadro 17: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje	
	T3	T4M
Cobertura vegetal	40	38
Montículos y arenas	0	0
Arenas y gravas	64	100
Pavimento y Costra superficial	36	0
Total Cubierta del suelo	100	100

Gráfico 2: Composición del suelo superficial en T3 y T4M



La composición del suelo superficial en las transectas fue la siguiente:

- En T1 y T2M se observó un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. Las coberturas vegetales fueron moderadas.

Ubicación de las transectas T5 y T6M:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 18 : Ubicación de las transectas

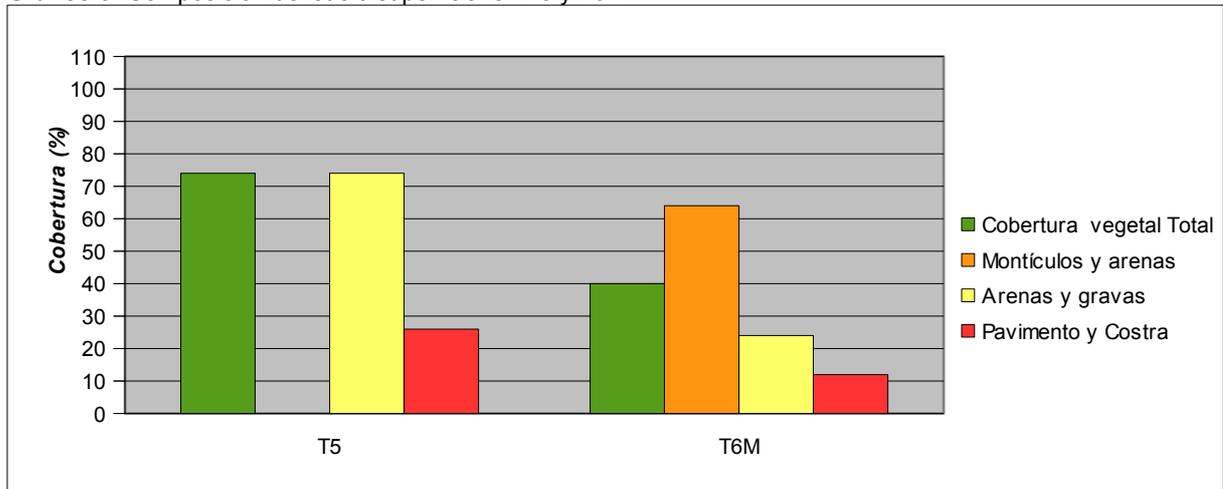
Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T5	A unos 60 m al W de las cutineras MNx-1
T6M	A unos 20 m al E de las cutineras MNx-1

Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 3.

Cuadro 19: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje	
	T5	T6M
Cobertura vegetal	74	40
Montículos y arenas	0	64
Arenas y gravas	74	24
Pavimento y Costra superficial	26	12
Total Cubierta del suelo	100	100

Gráfico 3: Composición del suelo superficial en T5 y T6M



La composición del suelo superficial en las transectas fue la siguiente:

- En T5 se observó un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. La cobertura vegetal fue alta.
- En T6M se observó un predominio de sectores de depositación de material edáfico, caracterizado por la abundancia de arenas sueltas y montículos formados en algunos sectores. La cobertura en la misma fue moderada.

Ubicación de las transectas T7 y T8M:

Las transectas de control del estado del suelo superficial y de la vegetación se ubicaron de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 20: Ubicación de las transectas

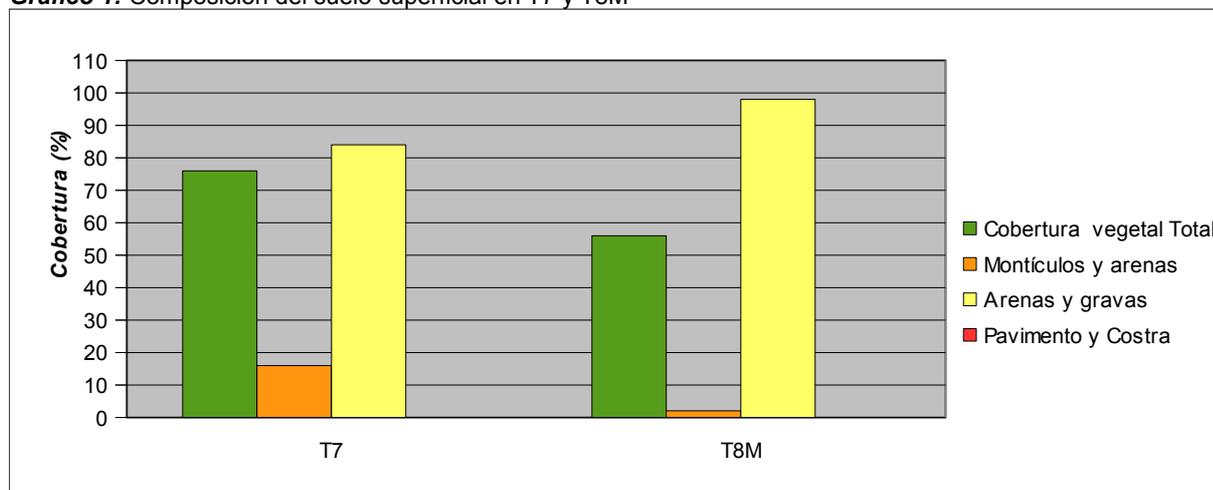
Monitor	Referencia y ubicación aproximada
T7	A unos 36 m al W de la locación del pozo MNx-3
T8M	A unos 50 m al E de la cutinera MNx-3

Los resultados se observan agrupados en el siguiente cuadro; siendo estas cifras valores iniciales a considerar en posteriores evaluaciones. La información se muestra también en el Gráfico 4.

Cuadro 21: Categorías del suelo superficial

Categorías	Porcentaje	
	T7	T8M
Cobertura vegetal	76	56
Montículos y arenas	16	2
Arenas y gravas	84	98
Pavimento y Costra superficial	0	0
Total Cubierta del suelo	100	100

Gráfico 1: Composición del suelo superficial en T7 y T8M



La composición del suelo superficial en las transectas fue la siguiente:

- En T7 y T8M se observó un predominio de sectores de transporte de material edáfico, correspondientes a arenas y gravas. En similar proporción se observaron arenas sueltas y montículos de suelos, en sectores donde la vegetación generará un reparo perpendicular a los vientos predominantes. Las coberturas fueron altas a moderadas.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones generales en relación al entorno del proyecto

Los suelos en las geoformas Cañadones, Depósitos Aluvio-Coluvio y Nivel Terrazado del Valle Hermoso en ladera, poseen un desarrollo incipiente, los cuales se asignan al **Orden Entisoles, Suborden Ortentes**.

Presentan un horizonte superficial de textura gruesa a media, en sectores de cañadones y hombros de pedimentos. La fisonomía vegetal es de tipo arbustiva.

En la geoforma Pedimentos, los suelos poseen un gran desarrollo debido a que su topografía es plana o con poca pendiente. Los suelos se asignan al **Orden Aridisoles, Suborden Argides**.

Presentan un horizonte superficial de textura gruesa, en grano suelto. Luego presentan un horizonte subsuperficial de tipo arcilloso, formando estructuras fuertes.

Los perfiles descritos presentan las características que se muestran a continuación:

	(1) Sue1_AT_11_11_15	(2) Sue2_AT_11_11_15	(3) Sue3_AT_11_11_15	(1) Sue4_AT_11_11_15
Clase de Suelo	Ortente	Torriortentes típicos	Natrargides típicos	Ortentes
Prof. Horizonte Superficial (cm)	0 - 10	0 - 50	0-5	0 - +
Textura Horizonte Superficial	Arcillo arenosa	Arenosa	Arcillosa	Arenosa franca
Permeabilidad Hz superficial (cm/h)	0,15 – 0,50	50,00	0,15 – 0,50	16,0 – 50
Textura Horizonte Subsuperficial	Arenosa	Franco arenosa	Arcillo limosa	- - -
Permeabilidad Hz Subsuperficial (cm/h)	50,00	5,00 – 16,00	0,15 – 0,50	- - -
Presencia de fracción arcillosa (profundidad en cm)	0-10	No presenta	0-37 / 67+	No presenta
Profundidad carbonatos (cm)	67 +	No presenta	Todo el perfil	No presenta
Salinidad inferida	Extrema	Moderada	Extrema	Moderada
Sodicidad inferida	Si	Si	Si	No

Conclusiones específicas en relación al entorno del proyecto

Las instalaciones de superficie del proyecto, localizadas en geoforma de Cañadones, Depósitos Aluvio-Coluvio, Ladera de Nivel Terrazado del Valle Hermoso y Pedimentos, se ubican sobre suelos arenosos que estarán modificados por truncamiento, compactación y nivelación en la etapa de operación.

En etapa de construcción, el desbroce generará sectores altamente susceptibles a erosión por eliminación de la cubierta vegetal y de la estructura de raíces.

El relieve ondulado, con fuerte declive, implica que las cutineras deben construirse formando taludes en corte y relleno. El movimiento de suelos generará taludes de relleno que pueden resultar inestables si no se compactan adecuadamente.

Por la textura gruesa del horizonte superficial relevado en los sitios destinados a las futuras cutineras, se estima que ante una eventual pérdida de líquidos de cutting, los líquidos percolarían hasta los horizontes arcillosos. Esto se vería agravado en caso de lluvias intensas.

De esta manera se saturaría el horizonte superficial y luego el derrame escurriría superficial e internamente en una topografía ondulada, siguiendo los desniveles del relieve y formando encharcamiento en las partes deprimidas, donde ocurriría la infiltración más importante. Por otra parte el suelo adquiriría la salinidad propia del agua de formación, constitutiva del hidrocarburo extraído.

Recomendaciones

- Separar la capa superficial del suelo (Top soil) hasta una profundidad de 30 cm al desbrozar en los sectores correspondientes a las futuras cutineras. Este material corresponde al horizonte superficial de tipo arenoso, rico en materia orgánica.
- Preservar el Top soil formando un montículo en un vértice de la cutinera, controlando su voladura con el mismo material de desbroce.
- Conformar bordos de seguridad en las cutineras, como método preventivo de cualquier derrame eventual y para controlar la escorrentía de las precipitaciones; lo que de otro modo podría causar cárcavamiento de los taludes.
- Realizar el Monitoreo del Suelo Superficial y Vegetación en el Área de Influencia Directa (AID), para lo cual se han instalado dos transectas de control del estado de suelo y vegetación por cada cutinera, en total se instalaron ocho transectas.
- Se sugiere iniciar el monitoreo al finalizar la obra.

4.6. MEDIO BIOLÓGICO

La provincia de Chubut se encuentra dividida en 3 regiones naturales, de acuerdo con el trabajo realizado por la consultora Lakefield Research en base a imágenes satelitales. Estas regiones son: Patagonia Andina, Patagonia Extra-Andina y Patagonia Extra-Andina Austral. Las regiones que se definieron en este estudio coinciden con las establecidas por otros autores como Roig (1998), Cabrera (1976) y Morello (1995). A continuación, se presenta la tabla de equivalencias correspondiente a las regiones determinadas por Lakefield Research, Cabrera (1976), Roig (1998) y Morello (1995).

Cuadro 1. Equivalencias de regiones naturales, provincias fitogeográficas y categorías fisonómicas de la provincia de Santa Cruz⁵.

Regiones Naturales	Provincia Fitogeográfica	Categorías Fisonómicas
Patagonia Andina	Altoandina	Bosque Andino Patagónico
Patagonia Austral	Subantártica	Pastizales Patagónicos Subandinos
Patagonia Extra-Andina	Patagónica	Estepa Arbustiva Central

El área del presente estudio se encuentra ubicada dentro de la región Patagonia Extra-Andina, que ocupa la mayor parte de la Patagonia siendo la geofoma dominante la meseta. La evapotranspiración potencial anual, que oscila entre los 100 y 750mm, supera la precipitación media anual en la mayor parte del territorio, por lo cual se explican las condiciones de aridez y semiaridez y la pobreza de la cobertura vegetal (Morello, 1995).

Las tres regiones naturales (RN) citadas anteriormente se dividen a su vez en unidades cartográficas (UC) de mayor detalle que identifican unidades homogéneas de textura y color en la imagen satelital, con superposición de mapas geomorfológicos y de vegetación. El presente estudio se sitúa en la unidad cartográfica (UC) 59.

Cuadro 2. Descripción de la unidad cartográfica presente en el área de estudio

UC	RN	Formas topográficas	Tipos fisonómicos	Especies características
59	Patagonia Extra-andina	Pendientes disectadas; Planicies interfluviales	Estepa subarbustiva	<i>Nassauvia glomerulosa</i> , <i>Nassauvia ulicina</i> , <i>Fabiana sp.</i> , <i>Senecio filaginoides</i> , <i>Frankenia patagonica</i>

4.7.1. Flora Nativa e Introducida

Metodología

Para realizar la caracterización de la vegetación en el área donde se realizará el presente proyecto, se utilizó la metodología que se expone a continuación.

⁵ Fuente: Tomado del estudio de base realizado por la consultora Lakefield Research de la página de la Secretaría de Minería de la Nación (<http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/santacruz/z-5.asp>). Las regiones naturales fueron obtenidas del análisis de imágenes satelitales realizadas por la consultora, las provincias fitogeográficas son las establecidas por (Cabrera, 1976; Roig, 1998) y las categorías fisonómicas provienen de la descripción de Morello (1995).

Elaboración de un mapa de vegetación

- La información relevada y georreferenciada en el campo se ubica sobre una imagen satelital; siendo el Mapa resultante una salida cartográfica (*layout*) cuya escala comprende el entorno del proyecto.
- En caso de que las obras se encuentren distribuidas en sectores dispersos discontinuados entre sí; el análisis de vegetación y la cartografía se organizan en varios *layouts* de escala conveniente.
- En cada *layout* se realiza una clasificación supervisada sobre una imagen satelital GeoEye (Google Earth). Combinación de bandas: R1, G2, B3 con combinación de bandas R1, G2, B3. Como resultado se obtiene una mayor discriminación de las categorías estepa arbustiva, estepa subarbustiva, y peladal ó picada.

Relevamiento en campo de la vegetación

- Se realizan **observaciones directas** de ejemplares en los sitios relevados; y **muestreos con transectas** mediante la metodología de transecta tipo Point Quadrat modificado (*TPQ; Passera y otros, 1983*) en donde las características del terreno y la fisonomía de porte bajo de la vegetación del sitio lo permiten. Para ello se determinan las coordenadas del punto de inicio a partir del cual se miden con cinta métrica 50 metros. Se registra en cada metro: especie presente, suelo desnudo, mantillo ó ejemplar muerto en pie (individuo sin vida que aún permanece fijo al suelo en posición vertical). Una vez realizado ésto, se georreferencia el último punto, el que se denomina punto final.
- En donde el porte relativamente alto de la vegetación no permite el uso de las transectas de tipo TPQ se releva mediante transectas de Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*); en las cuales no se utiliza cinta métrica sino que la transecta se releva a pasos. Por lo demás, el registro de datos es similar al caso anterior.
- En cada punto o paso de las transectas de vegetación se registran también las categorías del estado del suelo superficial: montículos, arenas sueltas, arenas y gravas, pavimento y costra⁶.
- Las transectas se ubican preferentemente perpendiculares a la dirección W-E de los vientos predominantes; es decir con dirección N-S. Se utilizan estacas para marcar en el campo los puntos georreferenciados inicial y final. Las estacas sirven para armar la transecta nuevamente, de modo de observar cambios en la vegetación y el suelo superficial.
- **El Monitor** es una transecta que se localiza en un sitio sensible a las posibles modificaciones que pudiera sufrir la vegetación por efecto de las obras. La información obtenida permite contar con una base de datos georreferenciados con el fin de preservar y mejorar, cuando sea necesario, la calidad del recurso flora.
- El sitio donde se ubicará el Monitor deberá estar próximo a áreas de alta sensibilidad y presentar vegetación uniforme que además sea representativa

⁶ Ver Medio Físico. Suelos

del paisaje. Teniendo en cuenta la dirección W-E de los vientos predominantes en la región, los monitores se ubican generalmente al E de las obras, para recibir los efectos de las mismas, tales como partículas de suelo de transporte eólico.

- También se realizan transectas denominadas **Testigos**, las cuales se ubican preferentemente al W de las obras, para no recibir sus efectos a través de los vientos predominantes. De esta manera, los testigos no se verían afectados por la remoción y transporte eólico de partículas de suelo.
- Con la comparación de las transectas monitores y testigos se pretende evaluar los impactos derivados de las obras, en el caso de que los hubiese.
- El estudio de los testigos en el tiempo, por otra parte, se vincula al análisis de variaciones del entorno general no atribuibles a impactos de las obras.
- Las transectas se disponen de a pares; constituyendo un par, una transecta testigo y otra monitor. Cada una de ellas se ubica a corta distancia de un punto sensible del proyecto en estudio.
- A partir del análisis de los datos cuantificados en campo, se determinan: abundancia absoluta y relativa de cada especie, cobertura total, cobertura forrajera y por estrato.
- Cálculo de Índices de Biodiversidad. Se informan tres índices de biodiversidad: Riqueza (S); uno de abundancia, el índice de Simpson (1-λ); y uno de equitatividad, el índice de Pielou (J).

Resultados

Caracterización del Sitio de Proyecto

Los sitios de las futuras obras de Construcción de las Cutineras asociadas a los Pozos CS.x-1, LEN.x-1, MN.x-1 y MN.x-3 se sitúan en geoformas de Cañadones Secundarios, Pedimentos, Nivel Terrazado de Valle Hermoso y Depósitos Aluvio-Coluvio.

La fisonomía predominante en el entorno específico de las obras es de estepa subarbusitivo gramínea o de estepa arbustivo gramínea.

Las especies inventariadas en el sector se muestran en el siguiente cuadro; con el valor forrajero asignado (Valor Pastoral, VP; *Elissalde y otros, 2002*); donde 0=sin VP a 5=VP máximo.

Cuadro 3. Inventario de las especies observadas en el área en estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	VP
Poaceae	<i>Stipa humilis</i>	coirón llama	0
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	coirón duro	2
	<i>Stipa speciosa var major</i>	coirón amargo	0
	<i>Poa lanuginosa</i>	pasto hebra	2
	<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	5
	<i>Hordeum sp</i>	cola de zorro	3
Cyperaceae	<i>Carex argentina</i>	coironcito	4

Asteraceae	<i>Chuquiraga aurea</i>	uña de gato	2
	<i>Chuquiraga avellanedae</i>	quilimbay	2
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	colapiche	2
	<i>Nassauvia ulicina</i>	mancaperro	0
	<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	1
	<i>Perezia recurvata</i>	perezia	1
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	romerillo	0
Verbenaceae	<i>Junellia ligustrina</i>	verbena	5
	<i>Acantholippia seriphioides</i>	tomillo	2
Lythraceae	<i>Pleurophora patagonica</i>	tomillo rosa	2
Frankeniaceae	<i>Frankenia patagonica</i>	falso tomillo	2
Solanaceae	<i>Lycium ameghinoi</i>	mata laguna	1
	<i>Benthamiella patagonica</i>	bentamiela	No determinado
	<i>Fabiana patagonica</i>	fabiana	2
	<i>Fabiana nana</i>	fabiana	2
	<i>Lycium chilense</i>	yaoyín	5
Rhamnaceae	<i>Retanilla patagonica</i>	malaspina	0
Fabaceae	<i>Adesmia salamancensis</i>	adesmia	3
	<i>Prosopis denudans</i>	algarrobillo patagónico	2
	<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	pata de perdiz	3
Rosaceae	<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	3
Santalaceae	<i>Arjona tuberosa</i>	macachín	2
Euphorbiaceae	<i>Coliguaja integerrima</i>	duraznillo	0
Berberidaceae	<i>Berberis heterophylla</i>	calafate	1
Cactaceae	<i>Maihuenia patagonica</i>	tuna	0
Brassicaceae	<i>Pterygiosperma tehuelches</i>	- - -	No determinado
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	alfilerillo	No determinado
Plantaginaceae	<i>Plantago patagonica</i>	llantén peludo	No determinado

Para posteriores menciones a estas especies, se usarán frecuentemente los nombres comunes; por brevedad.

Caracterización de las transectas geoposicionadas

Por la presencia de ejemplares arbustivos aislados en algunos de los sitios de relevamientos de la vegetación, el 11/11/2015 se relevaron ocho transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). Las transectas se dispusieron de a pares; cada par relevando el entorno de un sitio sensible del proyecto.

Las Cutineras se construirán en cuatro diferentes geoformas. Las transectas se distribuyeron un par en cada geoforma; flanqueando cada una de dichas Cutineras.

Las transectas se utilizan para la descripción del medio biótico, ya que las obras aún no se han realizado.

A continuación se detallan las transectas que fueron relevadas el 11/11/2015. Los puntos de muestreo de flora pueden observarse en el **Mapa de Relevamiento de Vegetación y Fauna**.

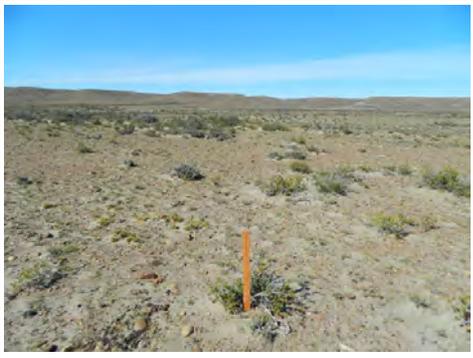
Cuadro 4. Ubicación de los sitios de relevamiento

Sitio	GID ⁷	Tipo fisonómico observado	Ubicación del muestreo			
			Coordenadas GK Sistema de referencia Posgar94		Coordenadas Geográficas, Sistema de referencia WGS84	
			Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta
T1	1134	Estepa subarbusivo gramínea	X:4974408.65 Y:2575414.98	X:4974362.34 Y:2575408.80	S 45° 22' 45.73" W 68° 02' 13.73"	S 45° 22' 47.24" W 68° 02' 13.99"
T2M	1135	Estepa subarbusivo gramínea	X:4974405.84 Y:2575589.34	X:4974365.59 Y:2575575.47	S 45° 22' 45.76" W 68° 02' 05.72"	S 45° 22' 47.07" W 68° 02' 06.34"
T3	1136	Estepa subarbusivo gramínea con arbustos aislados	X:4964041.72 Y:2573551.95	X:4964007.15 Y:2573584.10	S 45° 28' 22.20" W 68° 03' 33.78"	S 45° 28' 22.20" W 68° 03' 32.28"
T4M	1137	Estepa subarbusivo gramínea	X:4964069.80 Y:2573737.36	X:4964037.94 Y:2573766.74	S 45° 28' 21.22" W 68° 03' 25.26"	S 45° 28' 22.24" W 68° 03' 23.89"
T5	1138	Estepa subarbusivo gramínea	X:4962637.75 Y:2580092.03	X:4962596.94 Y:2580115.63	S 45° 29' 05.08" W 67° 58' 31.91"	S 45° 29' 06.39" W 67° 58' 30.80"
T6M	1139	Estepa subarbusivo gramínea con arbustos aislados	X:4962646.68 Y:2580251.30	X:4962599.04 Y:2580256.43	S 45° 29' 04.73" W 67° 58' 24.58"	S 45° 29' 06.27" W 67° 58' 24.32"
T7	1140	Estepa subarbusivo gramínea con parches arbustivos	X:4966280.88 Y:2597364.14	X:4966236.67 Y:2597360.00	S 45° 26' 59.20" W 67° 45' 19.33"	S 45° 27' 00.64" W 67° 45' 19.49"
T8M	1141	Estepa arbustivo gramínea	X:4966418.91 Y:2597485.29	X:4966372.61 Y:2597496.43	S 45° 26' 54.67" W 67° 45' 13.85"	S 45° 26' 56.16" W 67° 45' 13.31"

En el cuadro siguiente se presentan las características de los sitios de relevamiento; mostrando cada vista la estaca del punto inicial y la dirección aproximada de la transecta respectiva.

⁷ GID: Código Único de Identificación de Información, Consulplan Argentina

Cuadro 5. Características del entorno en los sitios de relevamiento

Sitio	Características generales	Estado del Suelo superficial	Fotografía de la Transecta
T1	Relieve ondulado, y fisonomía de estepa subarbustivo graminosa con arbustos aislados	Arenas y gravas; sectores de montículos	
T2M	Relieve ondulado, y fisonomía de estepa subarbustivo graminosa con arbustos aislados	Arenas y gravas; sectores de montículos	
T3	Relieve ondulado; de ladera. Fisonomía de estepa subarbustivo graminosa y arbustos aislados	Arenas y gravas; sectores de pavimento	
T4M	Relieve ondulado; de ladera. Fisonomía de estepa subarbustivo graminosa y arbustos aislados	Arenas y gravas	

Sitio	Características generales	Estado del Suelo superficial	Fotografía de la Transecta
T5	Relieve plano, con suave pendiente. Estepa subarborescente gramínea	Arenas y gravas; sectores de pavimento	
T6M	Relieve plano, con suave pendiente. Estepa subarborescente gramínea con arbustos aislados	Arenas y montículos; sectores de arenas y gravas	
T7	Relieve plano, con suave pendiente. Estepa subarborescente gramínea con parches arbustivos	Arenas y gravas; sectores de montículos	
T8M	Relieve plano, con suave pendiente. Estepa arbustiva gramínea	Arenas y gravas	

Los datos de las transectas se muestran en el **Anexo Identificación y transectas de Vegetación y Suelo Superficial**. Los resultados se presentan por separado; de acuerdo a geoforma.

Análisis de datos en Depósitos Aluvio-Coluvio

Se detalla la abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de cada especie, para las transectas T1 y T2M. Por la técnica de transectas utilizada, abundancia y cobertura se consideran equivalentes (A/C).

Cuadro 6. Abundancia y cobertura (A/C); y abundancia relativa (AR) en T1 y T2M

ESTRATO	Nombre científico	T1		T2M	
		A/C	AR	A/C	AR
Graminoso	<i>Poa ligularis</i>	4	0,06	2	0,04
	<i>Hordeum sp</i>	2	0,03	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	6	0,09	2	0,04
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Herbáceo No Graminoso	<i>Erodium cicutarium</i>	0	0,00	2	0,04
	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	2	0,04
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Subarbustivo	<i>Chuquiraga aurea</i>	4	0,06	4	0,08
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0	0,00	6	0,12
	SUBTOTAL Forrajero	4	0,06	10	0,19
	<i>Nassauvia ulicina</i>	20	0,31	8	0,15
	SUBTOTAL No Forrajero	20	0,31	8	0,15
Arbustivo	<i>Acantholippia seriphoides</i>	0	0,00	6	0,12
	<i>Frankenia patagonica</i>	0	0,00	8	0,00
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	16	0,25	6	0,12
	<i>Lycium chilense</i>	2	0,03	0	0,00
	<i>Lycium ameghinoi</i>	2	0,03	0	0,00
	<i>Prosopis denudans</i>	8	0,13	8	0,15
	<i>Fabiana patagonica</i>	2	0,03	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	30	0,47	28	0,54
	<i>Colliguaja integerrima</i>	2	0,03	0	0,00
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	2	0,03	2	0,04
	SUBTOTAL No Forrajero	4	0,06	2	0,04
Cobertura vegetal total		64	1,00	52	1,00
Cobertura forrajera		40		42	
Mantillo		0		0	
Muerto en pie		0		0	
Suelo desnudo		36		48	
TOTAL		100		100	

Con los datos del cuadro anterior se calcularon cobertura por estrato (Cuadro 7), cobertura total, forrajera y composición de la cubierta superficial (Cuadro 8).

Cuadro 7. Porcentaje de cobertura por estrato en T1 y T2M

Estrato	T1	T2M
Estrato Herbáceo no gramíneo	0	2
Estrato Subarbustivo	24	18
Estrato Arbustivo	34	30
Estrato Gramíneo	6	2
Total	64	52

Cuadro 8. Cobertura Forrajera y No Forrajera y composición de la cubierta del suelo en T1 y T2M

Cubierta	Cobertura del suelo	
	T1	T2M
Cobertura vegetal Total	64	52
Cobertura forrajera	40	42
Muerto en pie	0	0
Suelo desnudo	36	48
Mantillo	0	0
Total	100	100

A continuación se muestra gráficamente la información de los cuadros anteriores.

Gráfico 1. Porcentaje de cobertura por estrato en los sitios de muestreo

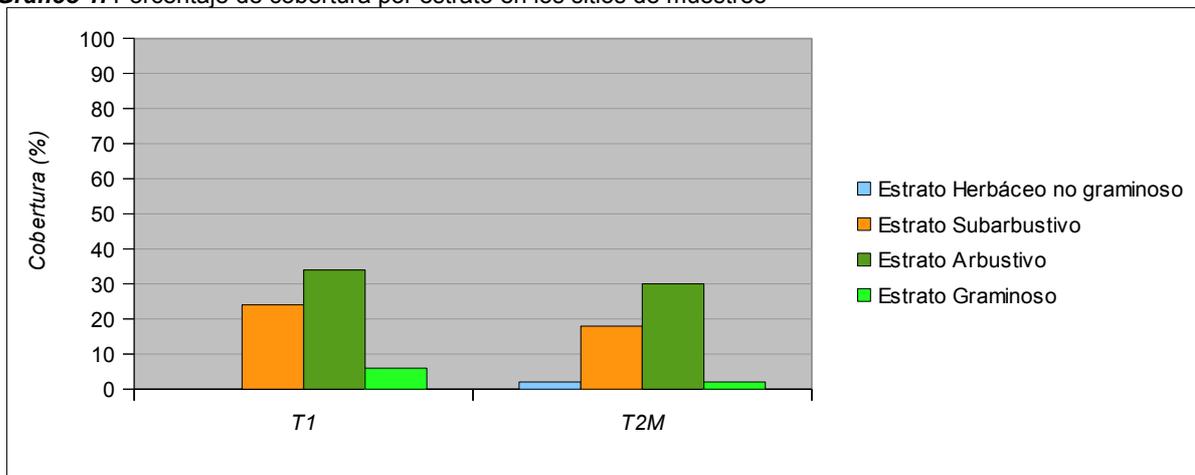
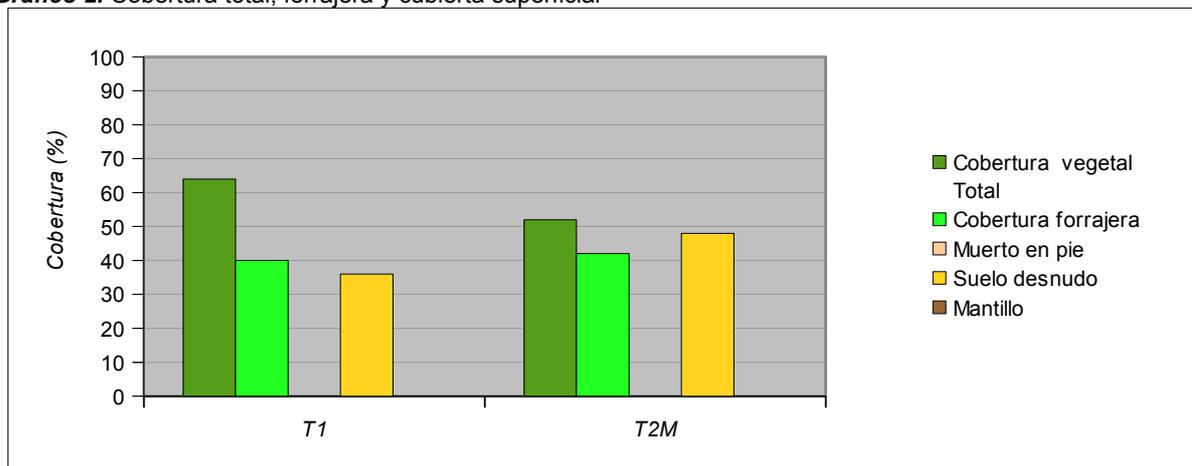


Gráfico 2. Cobertura total, forrajera y cubierta superficial



La cobertura vegetal resultó elevada en las transectas; de 64% y 52% (T1 y T2M). La fisonomía es de estepa subarborescente gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en las transectas *Chuquiraga aurea* (uña de gato), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Nassauvia ulicina* (mancaperro), *Poa ligularis* (coirón poa), *Prosopis denudans* (algarrobillo).

En el Cuadro 9 se muestran los valores de índices de biodiversidad para T1 y T2M. Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Cuadro 9. Índices de biodiversidad para las transectas T1 y T2M

Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson	Índice de Pielou (equitatividad)
T1	11	0,81	0,82
T2M	10	0,88	0,95

La riqueza específica resultó elevada en T1 y T2M (11 y 10 especies); siendo el índice de Simpson de 0,81 y 0,88 respectivamente. Las especies estuvieron equitativamente distribuidas en las transectas (valores de Pielou de 0,82 y 0,95). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

Análisis de datos en Nivel Terrazado de Valle Hermoso

Se detalla la abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de cada especie, para las transectas T3 y T4M. Por la técnica de transectas utilizada, abundancia y cobertura se consideran equivalentes (A/C).

Cuadro 10. Abundancia y cobertura (A/C); y abundancia relativa (AR) en T3 y T4M

ESTRATO	Nombre científico	T3		T4M	
		A/C	AR	A/C	AR
Graminoso	<i>Carex argentina</i>	0	0,00	4	0,11
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	0	0,00	6	0,16
	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	10	0,26
	<i>Stipa humilis</i>	0	0,00	2	0,05
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	2	0,05
Herbáceo No Graminoso	<i>Hoffmannseggia trifoliata</i>	2	0,05	0	0,00
	<i>Arjona tuberosa</i>	6	0,15	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	8	0,20	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Subarbustivo	<i>Chuquiraga aurea</i>	2	0,05	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	2	0,05	0	0,00
	<i>Nassauvia ulicina</i>	24	0,60	4	0,11
	SUBTOTAL No Forrajero	24	0,60	4	0,11
Arbustivo	<i>Acantholippia seriphioides</i>	6	0,15	6	0,16
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	0	0,00	14	0,37
	<i>Pleurophora patagonica</i>	0	0,00	2	0,05
	SUBTOTAL Forrajero	6	0,15	22	0,58
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00

Cobertura vegetal total	40	1,00	38	1,00
Cobertura forrajera	16		32	
Mantillo	0		0	
Muerto en pie	0		0	
Suelo desnudo	60		62	
TOTAL	100		100	

Con los datos del cuadro anterior se calcularon cobertura por estrato (Cuadro 11), cobertura total, forrajera y composición de la cubierta superficial (Cuadro 12).

Cuadro 11. Porcentaje de cobertura por estrato en T3 y T4M

Estrato	T3	T4M
Estrato Herbáceo no graminoso	8	0
Estrato Subarbustivo	26	4
Estrato Arbustivo	6	22
Estrato Graminoso	0	12
Total	40	38

Cuadro 12. Cobertura Forrajera y No Forrajera y composición de la cubierta del suelo en T3 y T4M

Cubierta	Cobertura del suelo	
	T3	T4M
Cobertura vegetal Total	40	38
Cobertura forrajera	16	32
Muerto en pie	0	0
Suelo desnudo	60	62
Mantillo	0	0
Total	100	100

A continuación se muestra gráficamente la información de los cuadros anteriores.

Gráfico 3. Porcentaje de cobertura por estrato en los sitios de muestreo

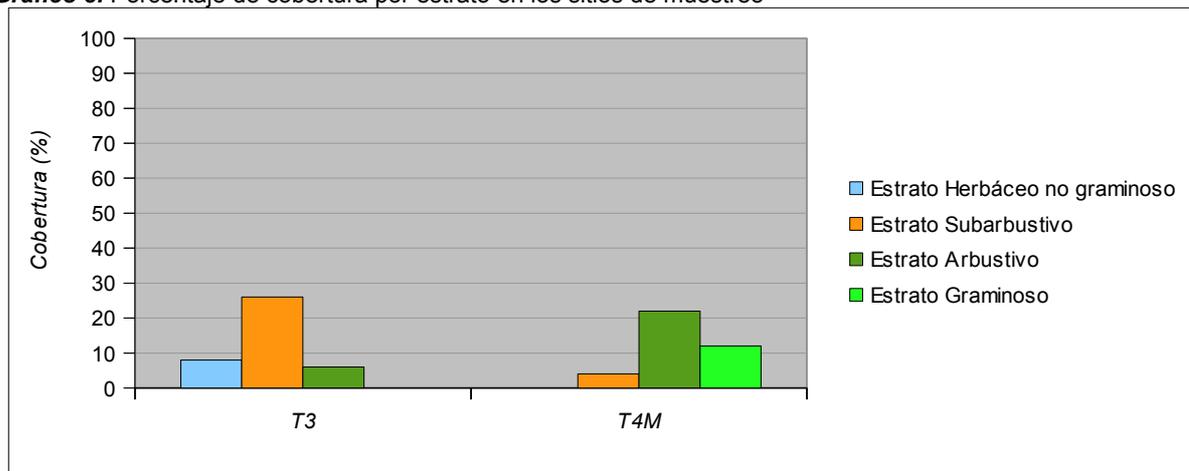
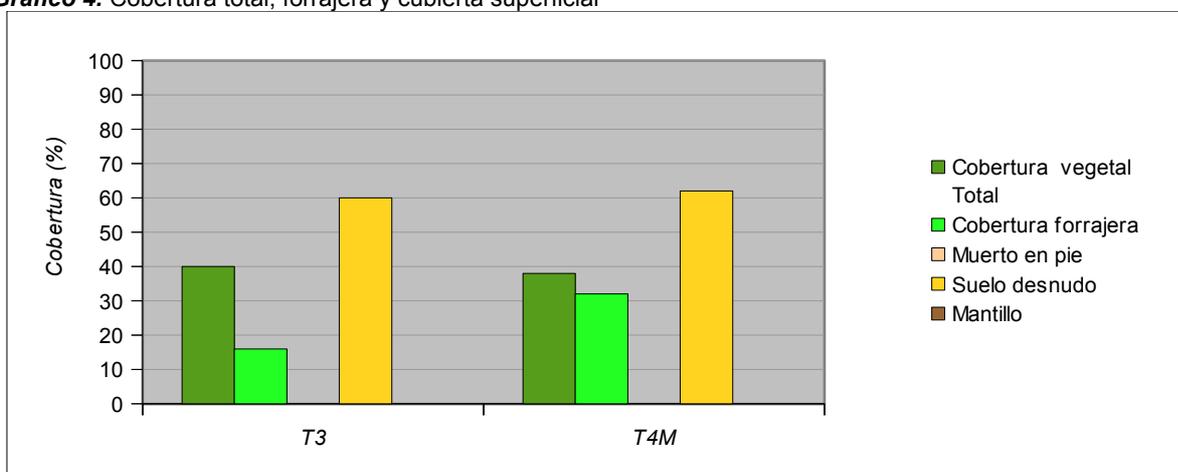


Gráfico 4. Cobertura total, forrajera y cubierta superficial



La cobertura vegetal resultó media en las transectas; de 40% y 38% (T3 y T4M). La fisonomía es de estepa subarbusativa con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en las transectas *Acantholippia seriphioides* (tomillo) y *Nassauvia ulicina* (mancaperro).

En el Cuadro 13 se muestran los valores de índices de biodiversidad para T3 y T4M. Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Cuadro 13. Índices de biodiversidad para las transectas T3 y T4M

Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson	Índice de Pielou (equitatividad)
T3	5	0,59	0,73
T4M	7	0,79	0,89

La riqueza específica resultó media en T3 y T4M (5 y 7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,59 y 0,79 respectivamente. Las especies estuvieron mas equitativamente distribuidas en T4M que en T3 (valores de Pielou de 0,89 y 0,73). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

Análisis de datos en Pedimentos

Se detalla la abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de cada especie, para las transectas T5 y T6M. Por la técnica de transectas utilizada, abundancia y cobertura se consideran equivalentes (A/C).

Cuadro 14. Abundancia y cobertura (A/C); y abundancia relativa (AR) en T5 y T6M

ESTRATO	Nombre científico	T5		T6M	
		A/C	AR	A/C	AR
Graminoso	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Herbáceo No Graminoso	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Subarbustivo	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	0	0,00
	<i>Nassauvia ulicina</i>	74	1,00	4	0,10
	SUBTOTAL No Forrajero	74	1,00	4	0,10
Arbustivo	<i>Acantholippia seriphioides</i>	0	0,00	2	0,05
	<i>Chuiraga avellanadae</i>	0	0,00	4	0,10
	<i>Lycium ameghinoi</i>	0	0,00	16	0,40
	<i>Fabiana nana</i>	0	0,00	4	0,10
	<i>Berberis heterophylla</i>	0	0,00	4	0,10
	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	30	0,75
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	0	0,00	6	0,15
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	6	0,15
Cobertura vegetal total		74	1,00	40	1,00
Cobertura forrajera		0		30	
Mantillo		0		2	
Muerto en pie		0		0	
Suelo desnudo		26		58	
TOTAL		100		100	

Con los datos del cuadro anterior se calcularon cobertura por estrato (Cuadro 15), cobertura total, forrajera y composición de la cubierta superficial (Cuadro 16).

Cuadro 15. Porcentaje de cobertura por estrato en T5 y T6M

Estrato	T5	T6M
Estrato Herbáceo no graminoso	0	0
Estrato Subarbustivo	74	4
Estrato Arbustivo	0	36
Estrato Graminoso	0	0
Total	74	40

Cuadro 16. Cobertura Forrajera y No Forrajera y composición de la cubierta del suelo en T5 y T6M

Cubierta	Cobertura del suelo	
	T5	T6M
Cobertura vegetal Total	74	40
Cobertura forrajera	0	30
Muerto en pie	0	0
Suelo desnudo	26	58
Mantillo	0	2
Total	100	100

A continuación se muestra gráficamente la información de los cuadros anteriores.

Gráfico 5. Porcentaje de cobertura por estrato en los sitios de muestreo

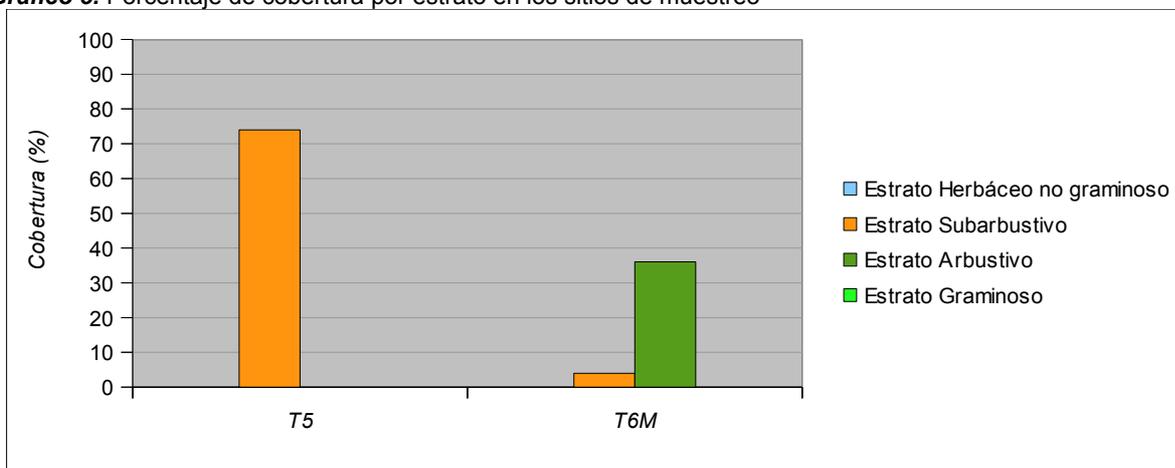
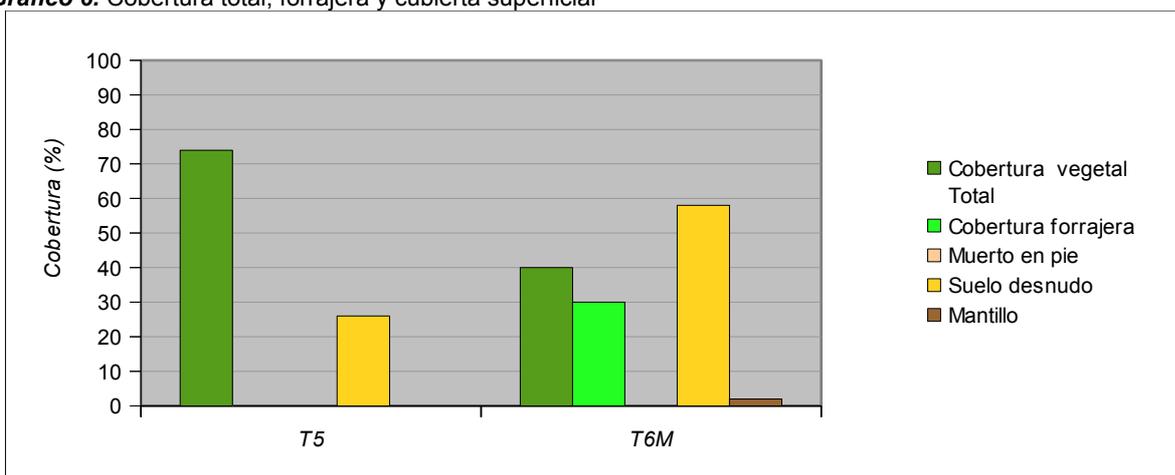


Gráfico 6. Cobertura total, forrajera y cubierta superficial



La cobertura vegetal resultó elevada en T5 y media en T6M; de 74% y 40%. La fisonomía es de estepa subarborescente que alterna con estepa arbustiva.

La única especie relevada en T5 fue *Nassauvia ulicina* (mancaperro). Resultaron especies abundantes en T6M *Lycium ameghinoi* (mata laguna), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay).

En el Cuadro 17 se muestran los valores de índices de biodiversidad para T5 y T6M. Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Cuadro 17. Índices de biodiversidad para las transectas T5 y T6M

Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson	Índice de Pielou (equitatividad)
T5	1	0,00	No determinado
T6M	7	0,78	0,88

En T5 se registró solamente una especie; *Nassauvia ulicina* (mancaperro); por lo que no resultó posible calcular los índices de Simpson y de Pielou. La riqueza específica fue media en T6M (7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,78. La equitatividad fue elevada en esta transecta (valor de Pielou de 0,88). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

Análisis de datos en Cañadones Secundarios

Se detalla la abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de cada especie, para las transectas T7 y T8M. Por la técnica de transectas utilizada, abundancia y cobertura se consideran equivalentes (A/C).

Cuadro 18. Abundancia y cobertura (A/C); y abundancia relativa (AR) en T7 y T8M

ESTRATO	Nombre científico	T7		T8M	
		A/C	AR	A/C	AR
Graminoso	<i>Poa ligularis</i>	4	0,05	6	0,11
	<i>Poa lanuginosa</i>	6	0,08	2	0,04
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	0	0,00	4	0,07
	SUBTOTAL Forrajero	10	0,13	12	0,21
	<i>Stipa humilis</i>	14	0,18	2	0,04
	<i>Stipa speciosa var major</i>	0	0,00	2	0,04
	SUBTOTAL No Forrajero	14	0,18	4	0,07
Herbáceo No Graminoso	SUBTOTAL Forrajero	0	0,00	0	0,00
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	0	0,00
Subarbustivo	<i>Acaena platyacantha</i>	6	0,08	2	0,04
	SUBTOTAL Forrajero	6	0,08	2	0,04
	<i>Nassauvia ulicina</i>	0	0,00	18	0,32
	<i>Benthamiella patagonica</i>	0	0,00	2	0,04
	SUBTOTAL No Forrajero	0	0,00	20	0,36
Arbustivo	<i>Acantholippia seriphioides</i>	6	0,08	8	0,14
	<i>Retanilla patagonica</i>	2	0,03	2	0,04
	<i>Frankenia patagonica</i>	24	0,32	0	0,00
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	0	0,00	2	0,04
	<i>Adesmia salamancensis</i>	2	0,03	0	0,00
	<i>Berberis heterophylla</i>	2	0,03	0	0,00
	SUBTOTAL Forrajero	36	0,47	12	0,21
	<i>Colliguaja integerrima</i>	10	0,13	6	0,11
	SUBTOTAL No Forrajero	10	0,13	6	0,11
Cobertura vegetal total		76	1,00	56	1,00
Cobertura forrajera		52		26	
Mantillo		4		0	
Muerto en pie		0		0	
Suelo desnudo		20		44	
TOTAL		100		100	

Con los datos del cuadro anterior se calcularon cobertura por estrato (Cuadro 19), cobertura total, forrajera y composición de la cubierta superficial (Cuadro 20).

Cuadro 19. Porcentaje de cobertura por estrato en T7 y T8M

Estrato	T7	T8M
Estrato Herbáceo no gramíneo	0	0
Estrato Subarborescente	6	22
Estrato Arbustivo	46	18
Estrato Gramíneo	24	16
Total	76	56

Cuadro 20. Cobertura Forrajera y No Forrajera y composición de la cubierta del suelo en T7 y T8M

Cubierta	Cobertura del suelo	
	T7	T8M
Cobertura vegetal Total	76	56
Cobertura forrajera	52	26
Muerto en pie	0	0
Suelo desnudo	20	44
Mantillo	4	0
Total	100	100

A continuación se muestra gráficamente la información de los cuadros anteriores.

Gráfico 7. Porcentaje de cobertura por estrato en los sitios de muestreo

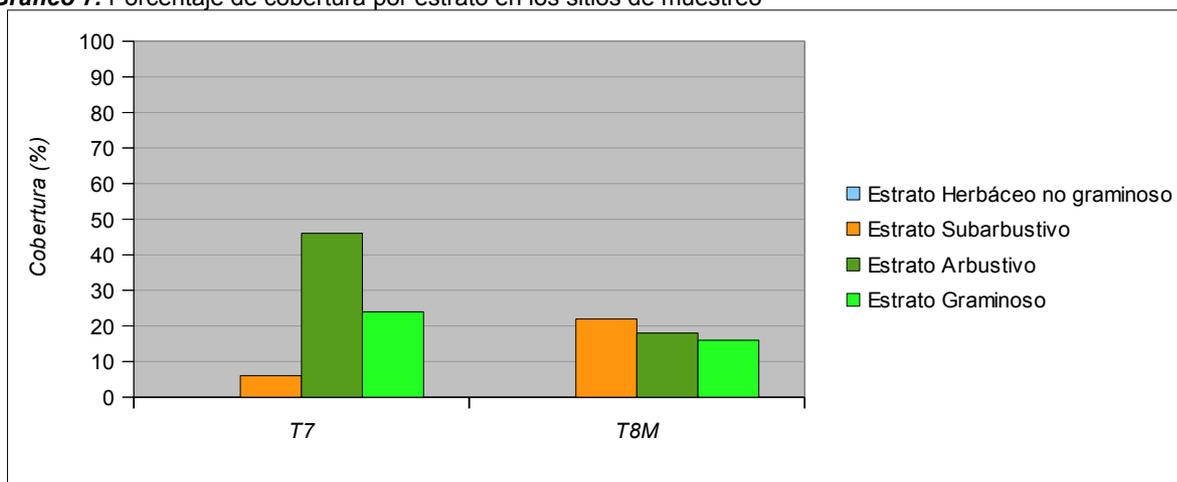
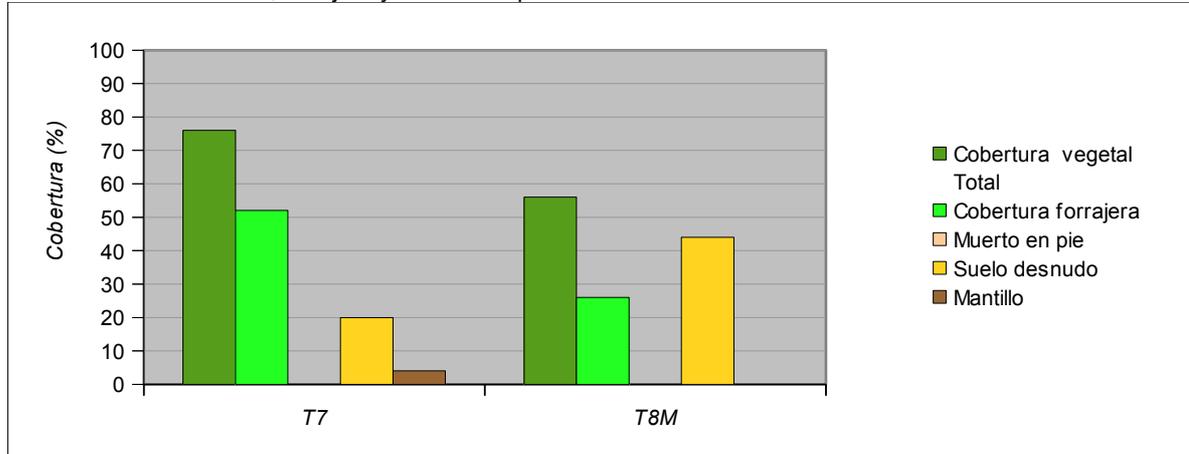


Gráfico 8. Cobertura total, forrajera y cubierta superficial



La cobertura vegetal resultó elevada en T7 y T8M; de 76% y 56%. La fisonomía es de estepa subarbusivo gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes *Acaena platyacantha* (abrojo), *Acantholippia seriphioides* (tomillo), *Colliguaja integerrima* (duraznillo), *Poa ligularis* (coirón poa), *Retanilla patagonica* (malaspina), *Stipa humilis* (coirón llama).

En el Cuadro 21 se muestran los valores de índices de biodiversidad para T7 y T8M. Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.

Cuadro 21. Índices de biodiversidad para las transectas T7 y T8M

Sitio	Riqueza Específica (S)	Índice de Simpson	Índice de Pielou (equitatividad)
T7	10	0,83	0,86
T8M	12	0,84	0,86

Se registraron 10 y 12 especies en las transectas; siendo el índice de Simpson de 0,83 y 0,84. La equitatividad fue elevada en las transectas (valor de Pielou de 0,86). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

Ecosistemas singulares: Mallines

No se registraron mallines en el entorno de las obras.

Relevamiento de ejemplares de Schinus johnstonii (molle)

No se registraron ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle) en el entorno inmediato de las obras.

Características del medio en los sitios de las obras

En los siguientes cuadros se muestran las características generales de los sitios del proyecto, de acuerdo al orden en que se realizó el relevamiento de campo, el 11/11/2015.

Cuadro 10. Características de algunos de los sitios de las futuras obras

Sitio	Características generales	Fotografía del sitio de emplazamiento
Futura Playa de Secado CSx-1	<p>Relieve ondulado; con fisonomía de estepa subarbusivo gramínea con arbustos aislados y cobertura del 40%. Se registraron uña de gato, algarrobito, quilimbay, mancapero, colapiche, alfilerillo, coirón poa, macachín, romerillo, mata laguna, yaoyín, tuna</p>	
Futura Playa de Secado LENx-1	<p>Plano, en hombro de nivel terrazado. La fisonomía es de estepa subarbusivo gramínea, y cobertura del 30%. Se registraron quilimbay, romerillo, mata laguna, coirón llama, mancapero, colapiche, macachín, tomillo, uña de gato, falso tomillo</p>	
Futura Playa de Secado MNx-1	<p>Relieve plano. La fisonomía es de estepa subarbusivo gramínea, y la cobertura del 40%. Se registraron mata laguna, mancapero, colapiche, quilimbay, uña de gato, yuyo moro, coirón llama</p>	

Sitio	Características generales	Fotografía del sitio de emplazamiento
Futura Playa de Secado MNx-3	<p>Relieve ondulado. La fisonomía es de estepa subarbusivo gramínea con arbustos aislados, con cobertura de 40%. Se observaron calafate, duraznillo, falso tomillo, tomillo, romerillo, verbena, <i>Adesmia salamancensis</i>, malaspina, coirón llama, pasto hebra, coirón duro, coironcito, abrojo, alfilerillo, yuyo moro</p>	

Las futuras Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1; LENx-1; MNx-1; MNx-3 se construirán en terreno virgen y fisonomía de estepa subarbusivo gramínea. La cobertura se estima según sitios; de 30% y 40 %.

4.7.2. Fauna

Los animales nativos patagónicos presentan características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que se corresponden con el ambiente árido. Muchos son de hábitos nocturnos, cavícolas o corredores, comportamientos empleados para hacer frente a las adversidades ambientales y aprovechar mejor los nichos ecológicos (Telleria, 1991; Ferrari y Albrieu, 2000; Bonino, 2005).

Ciertos mamíferos pequeños y reptiles utilizan la vegetación arbustiva en forma de cojín como refugio y fuente de alimento (Ferrari y Albrieu, 2000). Asimismo, algunas aves -chimangos, halcones, águilas y caranchos- recurren a los arbustos de mayor altura, como el molle, para descansar o para la búsqueda de presas ya que la altura que adquieren estos les permite una mejor visión del paisaje (Ferrari y Albrieu, 2000).

Muchas de las especies de fauna nativa están enfrentadas a la pérdida de hábitat, y deben ajustarse a la reducción, fragmentación y solapamiento de nicho trófico (Baldi et al., 1997) por la presencia de especies exóticas introducidas por el hombre con fines productivos, y por otras actividades económicas. Estas acciones generan cambios en la composición y estructura de la vegetación que pueden disminuir la biodiversidad, alterar los ciclos de nutrientes y los balances de energía de un ecosistema (Richard et al., 2000). La capacidad de las especies nativas para adaptarse a estos cambios es una cuestión que debe evaluarse.

Dado que muchas especies de animales tienen distribuciones amplias y no se encuentran restringidas a sitios específicos, la selección del hábitat es la elección de un ambiente en particular entre varios posibles. De esta manera las especies eligen diferentes ecosistemas de acuerdo a sus necesidades y hacen uso del hábitat con diferentes niveles de actividad, pudiendo distinguirse especies activas el año completo y especies de actividad estacional marcada. Tales diferencias se deben, entre otros factores, a comportamientos reproductivos o alimenticios. Por lo tanto, en la evaluación del uso de hábitat debemos considerar tanto los factores temporales como los espaciales; sobre todo si la especie usa un mosaico particular durante un período específico del año (Anderson y Gutzwiller, 1996). Por dichas consideraciones, en los estudios ecológicos de fauna deben considerarse sus alcances espaciales y temporales.

Metodología de Estudio

Se relevaron cuatro estaciones de fauna durante las tareas de campo del 11/11/2015. Se denominaron E1, E2, E3 y E4 y se centraron en los puntos iniciales de las transectas T1, T3, T5 y T7 de relevamiento de la vegetación. En los alrededores de dichos puntos se utilizaron muestreo directo, por avistaje, e indirecto por medio de fecas, rastros (conjunto de huellas en una dirección pertenecientes a un solo individuo), madrigueras y otros indicios. En el caso de muestreo indirecto, se consideró a la especie identificada como presente con el número de un individuo (Guzman-Lenis y Camargo-Sanabria, 2003).

A continuación, se detalla la posición del punto central de las estaciones de fauna (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ubicación de la estación de observación de fauna

Sitio	GID	Coordenadas GK, Sistema de Ref. POSGAR 94 Faja 2	Coordenadas Geográficas, Sistema de Ref. WGS84
Estación 1	2107	X:4974408.65 Y:2575414.98	S 45° 22' 45.73" W 68° 02' 13.73"
Estación 2	2108	X:4964041.72 Y:2573551.95	S 45° 28' 22.20" W 68° 03' 33.78"
Estación 3	2109	X:4962637.75 Y:2580092.03	S 45° 29' 05.08" W 67° 58' 31.91"
Estación 4	2110	X:4966280.88 Y:2597364.14	S 45° 26' 59.20" W 67° 45' 19.33"

Se detallan las especies relevadas (Cuadro 2), indicándose abundancia (A) y el tipo de registro (TR).

Cuadro 2. Abundancia y Tipo de registro de las especies relevadas

Nombre común	Nombre científico	A	TR
Lagartija ocelada	<i>Liolaemus boulengeri</i>	1	Avistaje
Pato crestón	<i>Lophonetta speculariodes</i>	2	Avistaje
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Avistaje
Mara	<i>Dolichotis patagonum</i>	6	Avistaje
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	1	Restos
TOTAL DE INDIVIDUOS		12	
Número total de especies		4	

A continuación se muestran una imagen de uno de los ejemplares avistados.

Cuadro 3. Imagen de uno de los ejemplares de fauna avistados

Fotografía del ejemplar avistado	Observaciones
	Lagartija ocelada

Se avistaron *Liolaemus boulengeri* (lagartija ocelada), *Lophonetta speculariodes* (pato crestón), *Zonotrichia capensis* (chingolo), *Dolichotis patagonum* (mara). Se registraron restos de *Lama guanicoe* (guanaco).

Además se registró indirectamente (fecas) *Equus ferus caballus* (caballo).

4.7.3. Estado de Conservación de especies

Para evaluar el estado de conservación de las especies silvestres o naturalizadas observadas en el sitio de estudio, se realizó una revisión bibliográfica de la cual surge el siguiente cuadro; en el cual se especifica la categoría en que se encuentra cada especie de acuerdo con el Red Data Book de IUCN, la Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina (Úbeda y Grigera, 1995), BirdLife International (2004) y el libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina de la **SAREM** (Díaz y Ojeda, 2000).

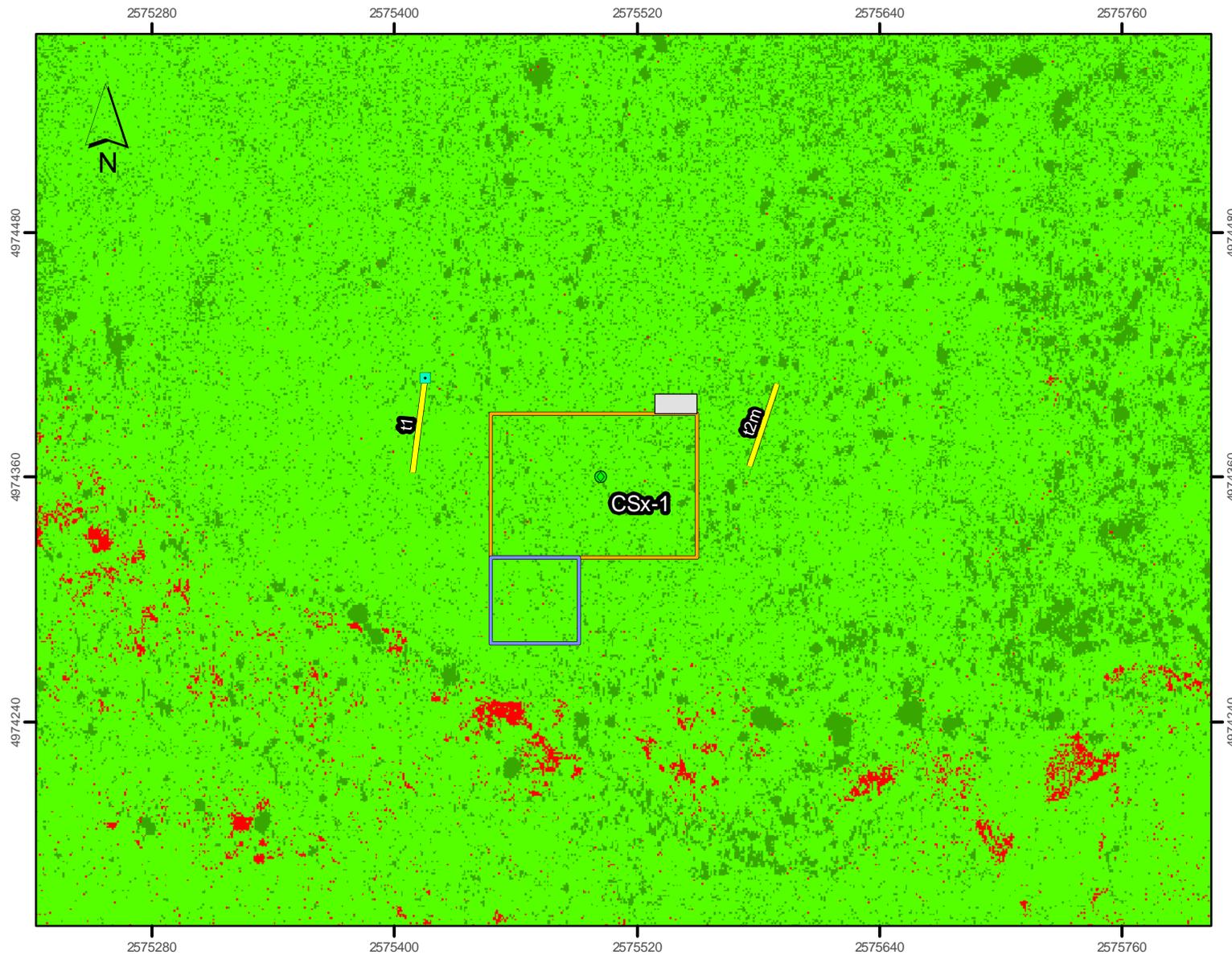
Cuadro 4. Listado de categorías del estado de conservación de cada especie

Familia	Especie		A(*)	Estado de Conservación		
	Nombre común	Nombre científico		IUCN	Ubeda & Griguera	Mamíferos (Díaz y Ojeda. 2000)(**)
<i>Liolaemidae</i>	Lagartija ocelada	<i>Liolaemus boulengeri</i>	1	- - -	No amenazada	- - -
<i>Anatidae</i>	Pato crestón	<i>Lophonetta specularioides</i>	2		No amenazada	- - -
<i>Emberizidae</i>	Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	LC	No amenazada	- - -
<i>Caviidae</i>	Mara	<i>Dolichotis patagonum</i>	6	NT	Indeterminada	NT
<i>Camelidae</i>	Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	1	LC	No amenazada	LC
TOTAL DE INDIVIDUOS				12		

Observaciones: (*) Abundancia (Frecuencia absoluta): Cantidad de individuos de las especies identificadas en el sitio del presente proyecto de fauna nativa.

(**) Preocupación menor (LC), casi amenazada (NT) y vulnerable (VU).

Se registró una especie casi amenazada (NT) en el relevamiento de fauna.



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

FLORA

- Transecta

FAUNA

- Estación de muestreo

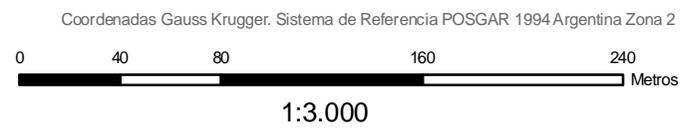
CLASIFICACIÓN SUPERVISADA (TELEDETECCIÓN)

- Estepa arbustiva
- Estepa subarbusitiva
- Peladal

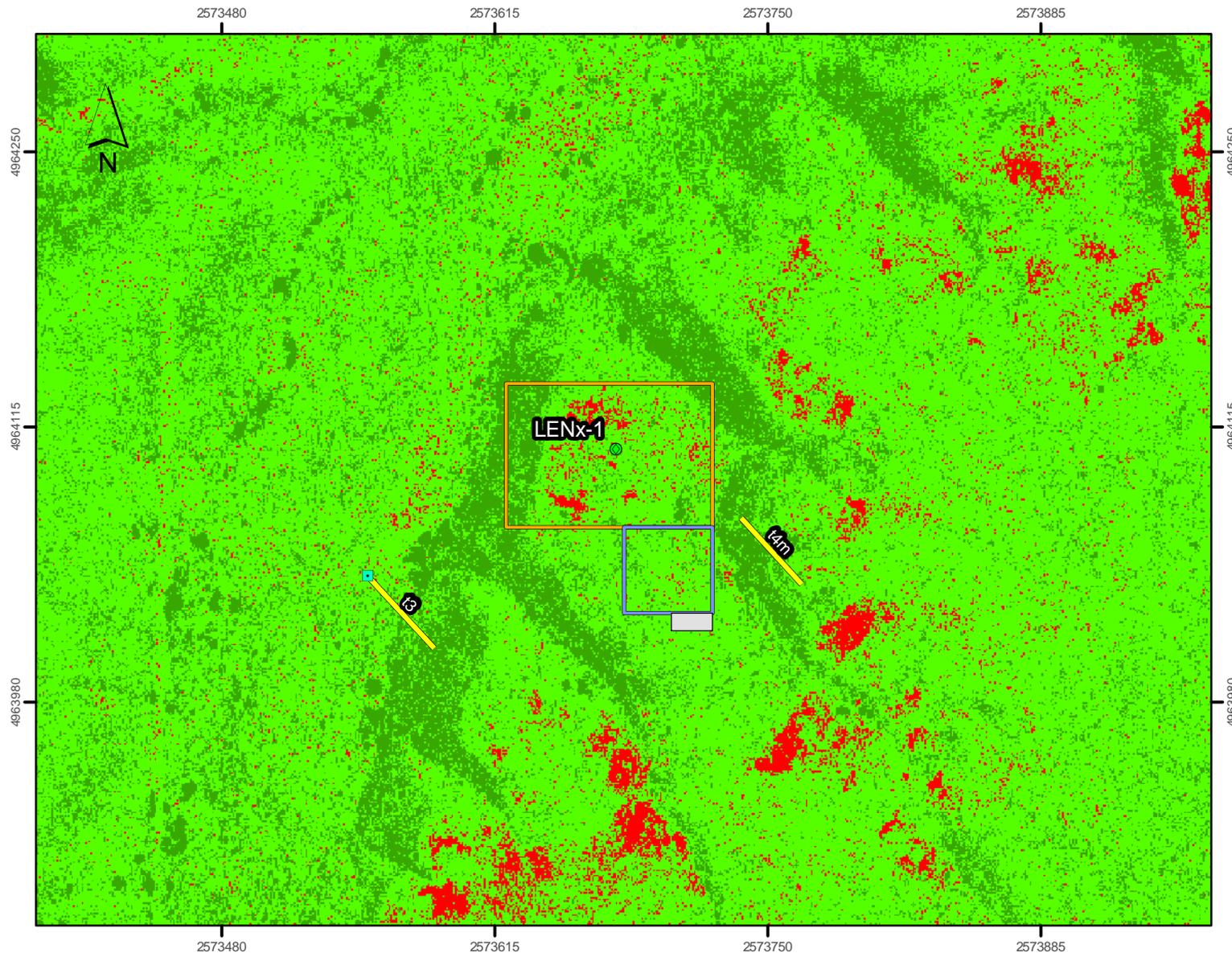
**Mapa de Vegetación
Pozo CSx-1**

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.



Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

FLORA

- Transecta

FAUNA

- Estación de muestreo

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA (TELEDETECCIÓN)

- Estepa arbustiva
- Estepa subarbusciva
- Peladal

**Mapa de Vegetación
Pozo LENx-1**

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

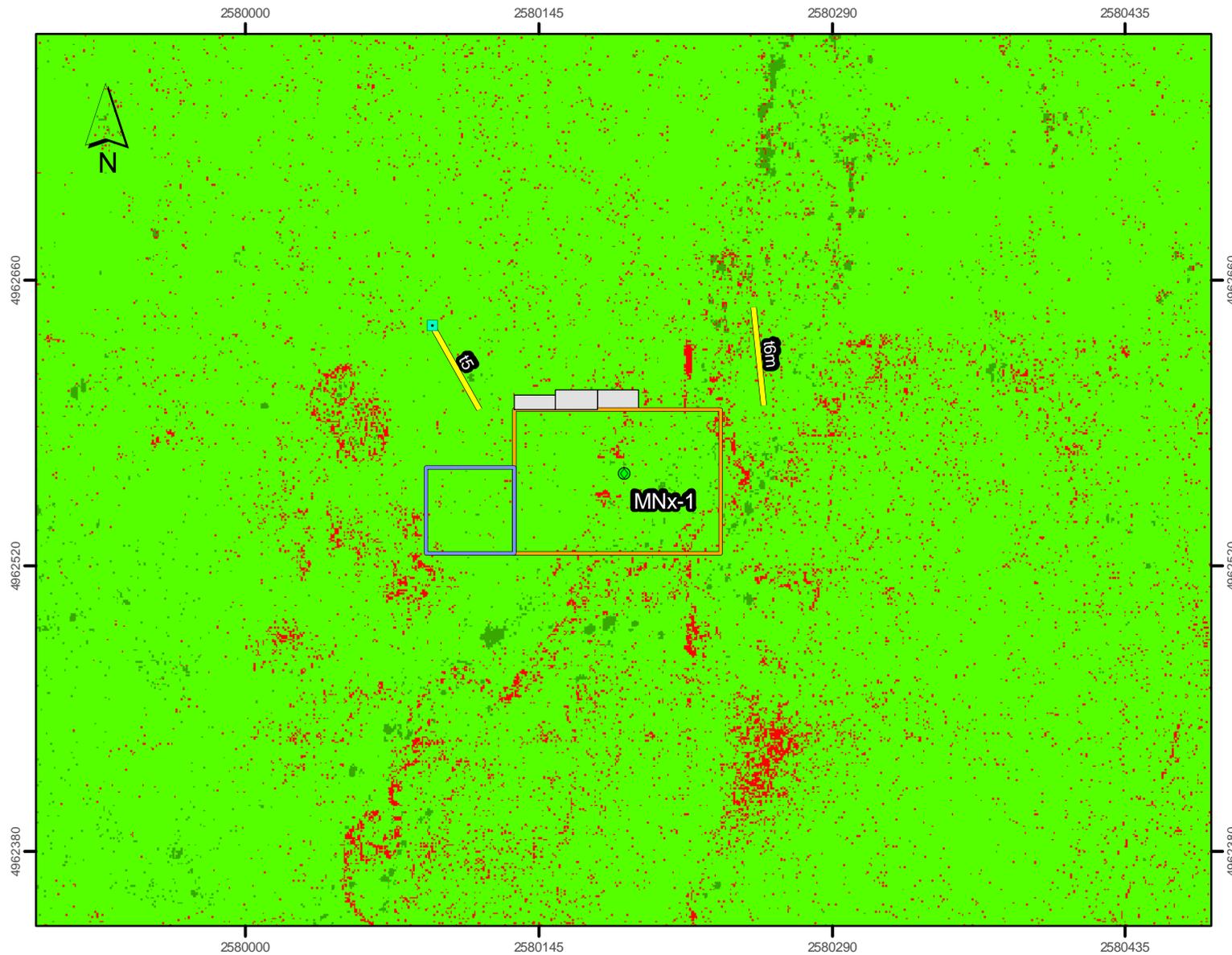
Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth)
- Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
- Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

FLORA

- Transecta

FAUNA

- Estación de muestreo

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA (TELEDETECCIÓN)

- Estepa arbustiva
- Estepa subarbusitiva
- Peladal

**Mapa de Vegetación
Pozo MNx-1**

IAP:
 Construcción de Cutineras asociadas a
 Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
 Yacimiento Colhué Huapi

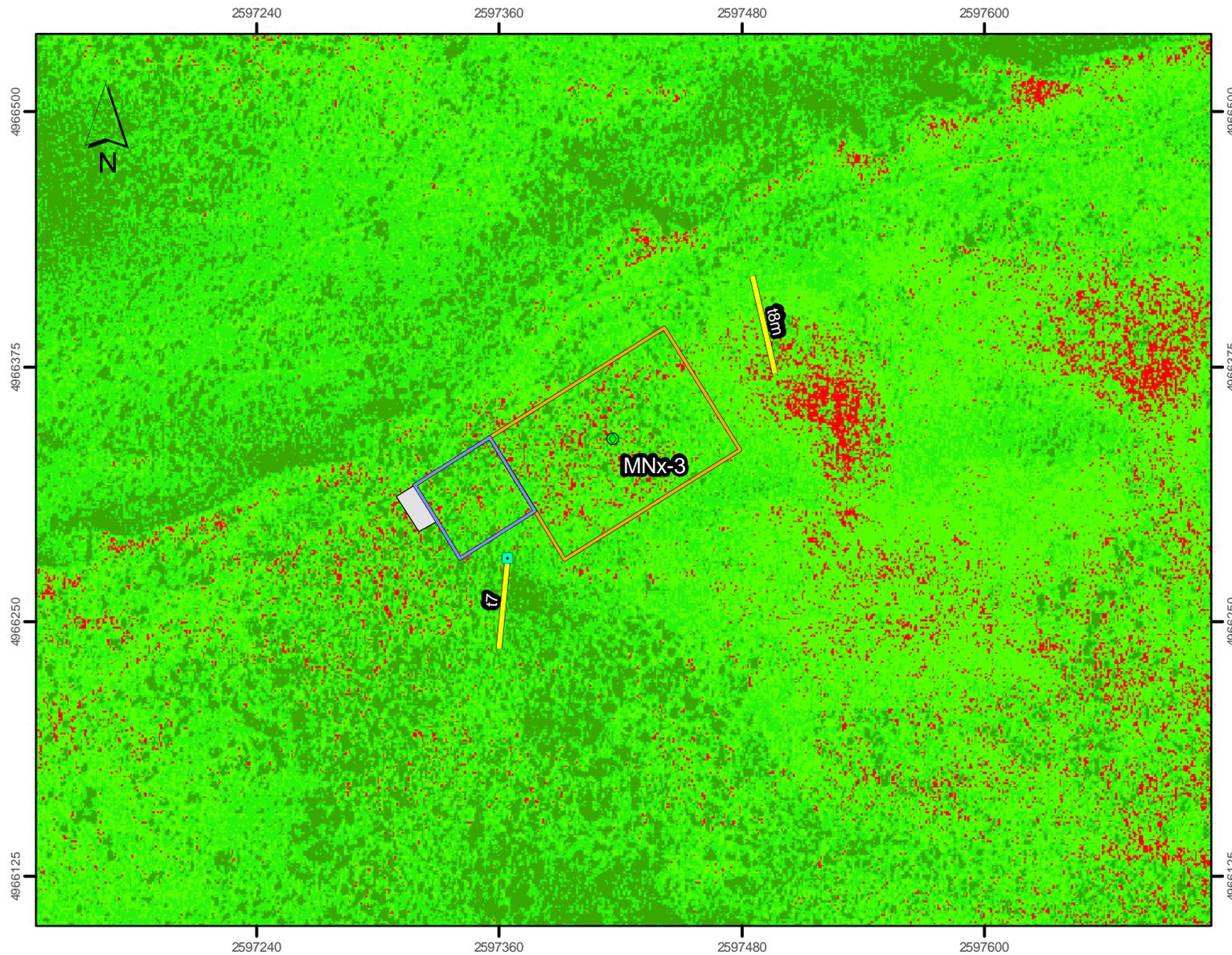
Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

FLORA

- Transecta

FAUNA

- Estación de muestreo

CLASIFICACIÓN SUPERVISADA (TELEDETECCIÓN)

- Estepa arbustiva
- Estepa subarbusitiva
- Peladal

**Mapa de Vegetación
Pozo MNx-3**

IAP:
 Construcción de Cutineras asociadas a
 Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
 Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Coordenadas Gauss Krugger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.

Ecosistemas

Conclusiones sobre la Flora

Los sitios de las futuras obras de Construcción de las Cutineras asociadas a los Pozos CS.x-1, LEN.x-1, MN.x-1 y MN.x-3 se sitúan en geoformas de Cañadones Secundarios, Pedimentos, Nivel Terrazado de Valle Hermoso y Depósitos Aluvio-Coluvio.

La fisonomía predominante en el entorno específico de las obras es de estepa subarbustivo gramínea o de estepa arbustivo gramínea.

Las especies inventariadas en el sector se muestran en el siguiente cuadro; con el valor forrajero asignado (Valor Pastoral, VP; *Elissalde y otros, 2002*); donde 0=sin VP a 5=VP máximo.

Inventario de las especies observadas en el área en estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	VP
Poaceae	<i>Stipa humilis</i>	coirón llama	0
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	coirón duro	2
	<i>Stipa speciosa var major</i>	coirón amargo	0
	<i>Poa lanuginosa</i>	pasto hebra	2
	<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	5
	<i>Hordeum sp</i>	cola de zorro	3
Cyperaceae	<i>Carex argentina</i>	coironcito	4
Asteraceae	<i>Chuquiraga aurea</i>	uña de gato	2
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	quilimbay	2
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	colapiche	2
	<i>Nassauvia ulicina</i>	mancaperro	0
	<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	1
	<i>Perezia recurvata</i>	perezia	1
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	romerillo	0
Verbenaceae	<i>Junellia ligustrina</i>	verbena	5
	<i>Acantholippia seriphoides</i>	tomillo	2
Lythraceae	<i>Pleurophora patagonica</i>	tomillo rosa	2
Frankeniaceae	<i>Frankenia patagonica</i>	falso tomillo	2
Solanaceae	<i>Lycium ameghinoi</i>	mata laguna	1
	<i>Benthamiella patagonica</i>	bentamiela	No determinado
	<i>Fabiana patagonica</i>	fabiana	2
	<i>Fabiana nana</i>	fabiana	2
	<i>Lycium chilense</i>	yaoyín	5
Rhamnaceae	<i>Retanilla patagonica</i>	malaspina	0
Fabaceae	<i>Adesmia salamancensis</i>	adesmia	3
	<i>Prosopis denudans</i>	algarrobillo patagónico	2
	<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	pata de perdiz	3
Rosaceae	<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	3
Santalaceae	<i>Arjona tuberosa</i>	macachín	2
Euphorbiaceae	<i>Coliguaja integerrima</i>	duraznillo	0

Berberidaceae	<i>Berberis heterophylla</i>	calafate	1
Cactaceae	<i>Maihuenia patagonica</i>	tuna	0
Brassicaceae	<i>Pterygiosperma tehuelches</i>	- - -	No determinado
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	alfilerillo	No determinado
Plantaginaceae	<i>Plantago patagonica</i>	llantén peludo	No determinado

Por la presencia de ejemplares arbustivos aislados en algunos de los sitios de relevamientos de la vegetación, el 11/11/2015 se relevaron ocho transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). Las transectas se dispusieron de a pares; cada par constituyendo testigo y monitor y relevando el entorno de un sitio sensible del proyecto. Se denominan T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7, T8M.

Las Cutineras se construirán en cuatro diferentes geoformas. Las transectas se distribuyeron un par en cada geoforma; flanqueando cada una de dichas cutineras.

Las transectas se utilizan para la descripción del medio biótico, ya que las obras aún no se han realizado. El análisis de resultado se realizó por separado para cada geoforma.

En **Depósitos Aluvio-Coluvio** la cobertura vegetal resultó elevada; de 64% y 52% (T1 y T2M). La fisonomía es de estepa subarbustivo gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en las transectas *Chuquiraga aurea* (uña de gato), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Nassauvia ulicina* (mancaperro), *Poa ligularis* (coirón poa), *Prosopis denudans* (algarrobbillo).

La riqueza específica resultó elevada en T1 y T2M (11 y 10 especies); siendo el índice de Simpson de 0,81 y 0,88 respectivamente. Las especies estuvieron equitativamente distribuidas en las transectas (valores de Pielou de 0,82 y 0,95). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

En **Nivel Terrazado de Valle Hermoso**, la cobertura vegetal resultó media en las transectas; de 40% y 38% (T3 y T4M). La fisonomía es de estepa subarbustiva con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en T3 y T4M *Acantholippia seriphioides* (tomillo) y *Nassauvia ulicina* (mancaperro).

La riqueza específica resultó media en T3 y T4M (5 y 7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,59 y 0,79 respectivamente. Las especies estuvieron mas equitativamente distribuidas en T4M que en T3 (valores de Pielou de 0,89 y 0,73). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

En geoforma de **Pedimentos**; la cobertura vegetal resultó elevada en T5 y media en T6M; de 74% y 40%. La fisonomía es de estepa subarbusativa que alterna con estepa arbustiva.

La única especie relevada en T5 fue *Nassauvia ulicina* (mancaperro). Resultaron especies abundantes en T6M las especies *Lycium ameghinoi* (mata laguna), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay).

En T5 se registró solamente una especie; *Nassauvia ulicina* (mancaperro); por lo que no resultó posible calcular los índices de Simpson y de Pielou. La riqueza específica fue media en T6M (7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,78. La equitatividad fue elevada en esta transecta (valor de Pielou de 0,88). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

Considerando **Cañadones Secundarios**, la cobertura vegetal resultó elevada en T7 y T8M; de 76% y 56%. La fisonomía es de estepa subarbusativo gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes *Acaena platyacantha* (abrojo), *Acantholippia seriphioides* (tomillo), *Colliguaja integerrima* (duraznillo), *Poa ligularis* (coirón poa), *Retanilla patagonica* (malaspina), *Stipa humilis* (coirón llama).

Se registraron 10 y 12 especies en T7 y T8M; siendo el índice de Simpson de 0,83 y 0,84. La equitatividad fue elevada en las transectas (valor de Pielou de 0,86). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

No se registraron mallines en el entorno de las obras.

No se registraron ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle) en el entorno inmediato de las obras.

Las futuras Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1; LENx-1; MNx-1; MNx-3 se construirán en terreno virgen y fisonomía de estepa subarbusativo gramínea. La cobertura se estima según sitios; de 30% y 40 %.

Conclusiones sobre la Fauna

Se relevaron cuatro estaciones de fauna durante las tareas de campo. Se denominaron E1, E2, E3 y E4 y se centraron respectivamente en el punto inicial de las transectas T1, T3, T5 y T7 de relevamiento de la vegetación y suelo superficial.

Se avistaron *Liolaemus boulengeri* (lagartija ocelada), *Lophonetta specularioides* (pato crestón), *Zonotrichia capensis* (chingolo), *Dolichotis patagonum* (mara). Se registraron restos de *Lama guanicoe* (guanaco).

Además se registró indirectamente (fecas) *Equus ferus caballus* (caballo).

Las especies que tienen un amplio rango de uso de hábitat, requieren de grandes extensiones, y se verán afectadas en su comportamiento por la presencia de personal y maquinarias trabajando durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono.

Recomendaciones

- Minimizar el desbroce durante la construcción de las Cutineras, de modo de impactar la vegetación lo menos posible.
- En caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción; porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña.
- En general, poner especial atención en aquellos ejemplares arbustivos muy próximos a las obras, para evitar dañarlos.
- Utilizar caminos existentes para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas, a fin de minimizar la afectación de la vegetación adyacente al sitio de emplazamiento de las obras.
- No abandonar restos de materiales o residuos durante la ejecución de las obras.
- Disminuir el ruido y tránsito de vehículos fuera del sitio de desarrollo del proyecto.
- Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin preservar los ambientes de pequeños roedores. De este modo se aseguraría y mantendría la dieta de aves y mamíferos predadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica.
- Monitorear las transectas T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7 y T8M instaladas en el presente trabajo. De tal modo, se esperan evaluar los cambios que se produzcan en la vegetación y el suelo superficial.
- Se sugiere monitorear con frecuencia bienal.

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.7.1. REP. ARGENTINA, DATOS CENSO 2010

A continuación se presentan los datos obtenidos de los resultados del Censo 2010⁸.

Demografía

La población de la República Argentina de acuerdo al censo del 27 de octubre de 2010 que realizó el INDEC asciende a 40.117.096 habitantes, con una densidad media de 14,4 hab/km² (sin considerar la superficie reclamada de la Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur).

Es un país con baja densidad de población (14,4 hab/km²), muy concentrada en el aglomerado Gran Buenos Aires (38,9%), mayoritariamente urbana y con una gran proporción de personas mayores de 60 años (14,3%). Tiene altas tasas de esperanza de vida (75,5 años) y alfabetización (98,1%).

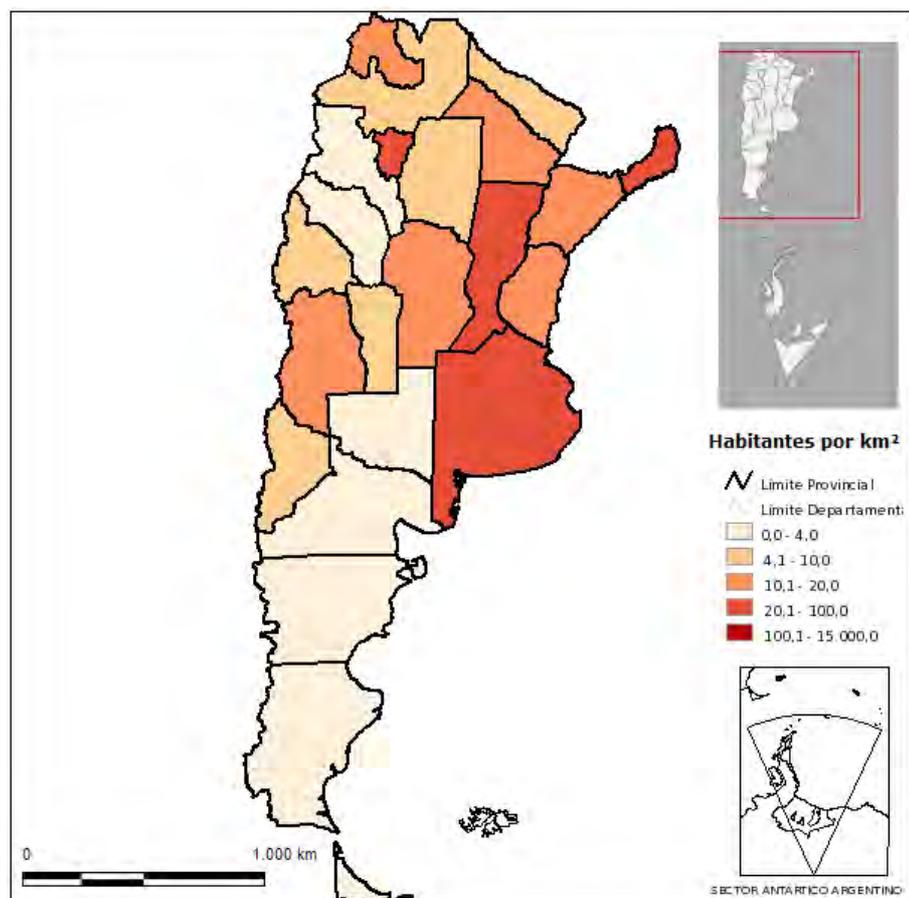


Figura 1 - República Argentina por provincia o jurisdicción. Densidad de población. Año 2010

⁸ Fuente: <http://www.censo2010.indec.gov.ar/resultadosdefinitivos.asp>

Estructura de la población, distribución por sexos

Según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 hay un 48,7% de varones, y un 51,3% de mujeres, siendo el índice de masculinidad (cantidad de varones por cada 100 mujeres) de 94,8, similar al de 2001: de 94,9. Históricamente este índice alcanzó un máximo en 1914 con un valor de 115,5 (53,5% de varones); en 1960 ambas poblaciones ya estaban equilibradas, habiendo sido el descenso desde el Censo de 1991 de 7 décimas (95,6).

Distribución por edades

En tanto que la población de 65 años o más correspondería al 10,2% del total y la de 60 años o más, al 14,3%, haciendo que la Argentina sea el tercer país más envejecido de América Latina después de Uruguay y Cuba. A su vez, con el correr de las décadas, se nota un paulatino descenso de la población entre 0 a 14 años, representando el 25,5% en 2010, inferior al 28,3% de 2001.

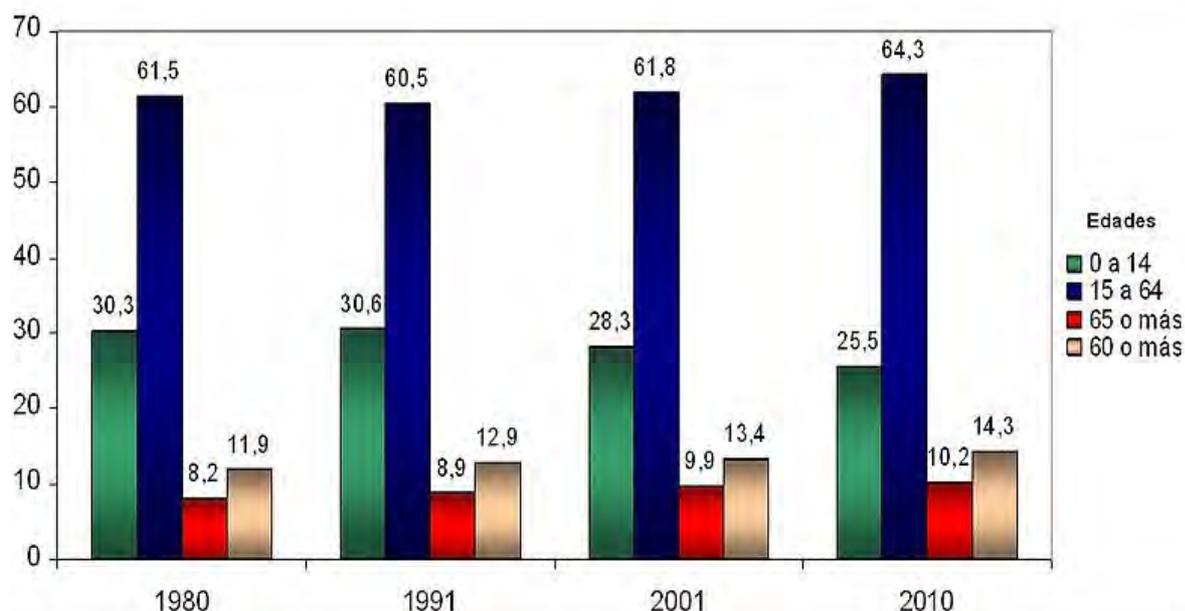


Figura 2 -Estructura de Población - Rep. Argentina - Censos 1980 - 1991 - 2001 - 2010

En la región, la Argentina integra junto a Chile, Cuba y Uruguay, el grupo de países con una transición demográfica avanzada, caracterizada por poblaciones con natalidad y mortalidad moderada o baja, lo que se traduce en un crecimiento natural bajo, del orden del 1%.

La pirámide de población (2010), confirma la tendencia al aumento del peso relativo de la población adulta mayor y, a la vez, da cuenta de menores niveles de natalidad. Esto último se refleja en el achicamiento de la base de la pirámide.

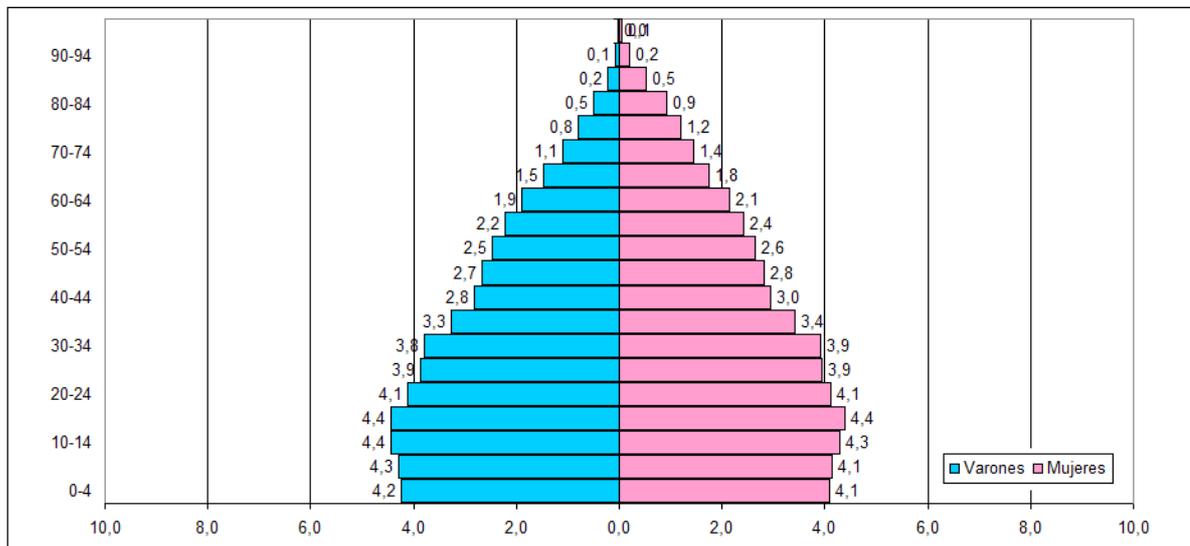


Figura 3 -Estructura por Edad y Sexo de la población del Total del país. Año 2010

4.7.2. REP. ARGENTINA, DATOS CENSO 2010 PROVINCIA DEL CHUBUT CENSO 2010

La pcia. del Chubut limita al N con Río Negro, al E con el Océano Atlántico y al W con la República de Chile, posee una superficie total de 224686 Km² con una densidad poblacional de 0 - 4 hab./km² de acuerdo a los datos emitidos, y a la división política de la pcia. Su capital es Rawson y se divide en quince departamentos con poderes políticos y administrativos propios, los que incluyen 7 municipios de 1º categoría, 16 de 2º categoría, 4 comisiones de fomento y 20 comunas rurales o villas.

El Censo Nacional 2010 estableció una población de 509.108 habitantes para la pcia. del Chubut, con una variación relativa respecto del censo de 2001 de 23,%. Presenta una relativa baja densidad de población comparada con las del resto de las provincias del país. La mayoría de sus habitantes se han localizado en la zona marítima del este y en los valles cordilleranos del oeste, donde el clima es más benigno.

De acuerdo a la distribución poblacional y geográfica, las localidades de la provincia de Chubut se pueden clasificar en en cuatro categorías:

- **Ciudades más pobladas:** Trelew, Puerto Madryn y Com. Rivadavia, la ciudad más populosa de la provincia. Entre estas tres ciudades se acumula casi el 70% de la población provincial
- **Otras ciudades:** Esquel, Rawson, Sarmiento, Trevelin, Gaiman y Lago Puelo, acumulan el 20,5% de la población provincial. Estas ciudades están en un rango de poco menos de 40.000 habitantes a un mínimo de casi 7.000. Se podría incluir a Rada Tilly, con poco más de 10.000 habitantes, pero se la consideraría aglomerada a Comodoro.

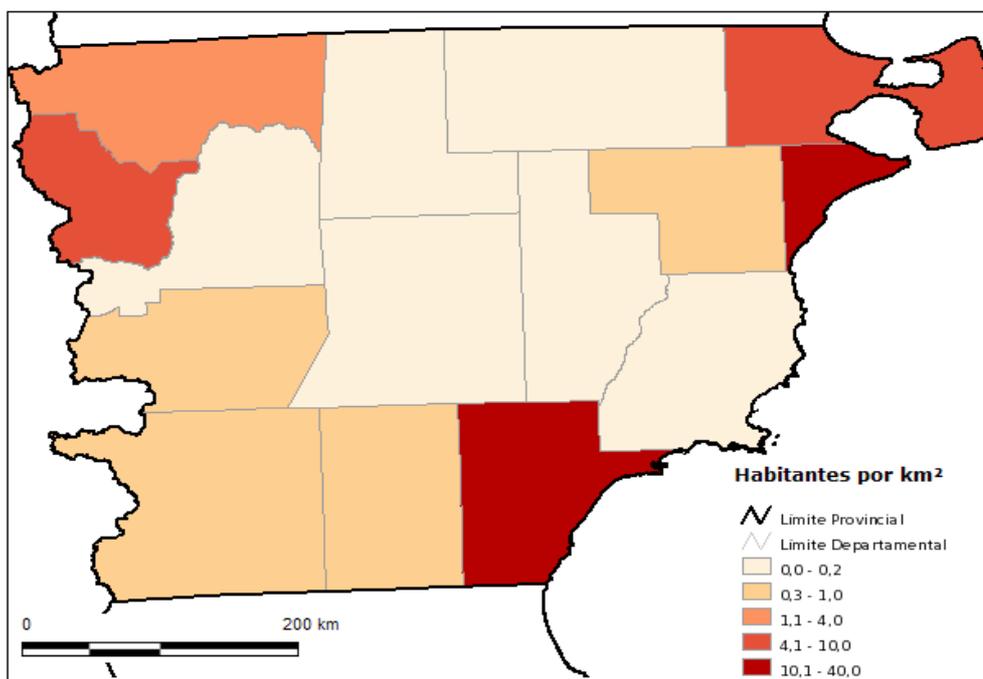


Figura 4 - Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Año 2010

- **Pueblos significativos:** Dolavon, El Maitén, Cholila, Corcovado, El Hoyo, Epuén, Gualjaina, Río Mayo, Río Pico, Alto Río Senguer, José de San Martín, Gobernador Costa, Tecka y Camarones, rondan o superan escasamente los 5.000 habitantes.
- **Pueblos menores y establecimientos rurales:** En la zona más árida de la meseta central y otras aisladas, dedicadas en su mayoría a la ganadería ovina, y algunas aldeas mineras. Entre ellas se encuentran Gastre, Gan Gan, Telsen, Las Plumas, Villa Dique Florentino Ameghino, Las Chapas, Cushamen, Paso de Indios, Los Altares, Lagunita Salada, Aldea Beleiro, Aldea Epulef, Buen Pasto, Doctor Ricardo Rojas, Lago Blanco, Cerro Centinela (Chubut), Carranleufú, Paso de Sapo (Chubut), Puerto Pirámides, Bahía Bustamante, Facundo, 28 de Julio, Hendre y Colán Cohué. Estas localidades poseen entre 100 y alrededor de 1000 habitantes. Además existen una gran cantidad de estancias, parajes menores y caseríos aislados, que conforman población dispersa como Garayalde y Uzcudún.

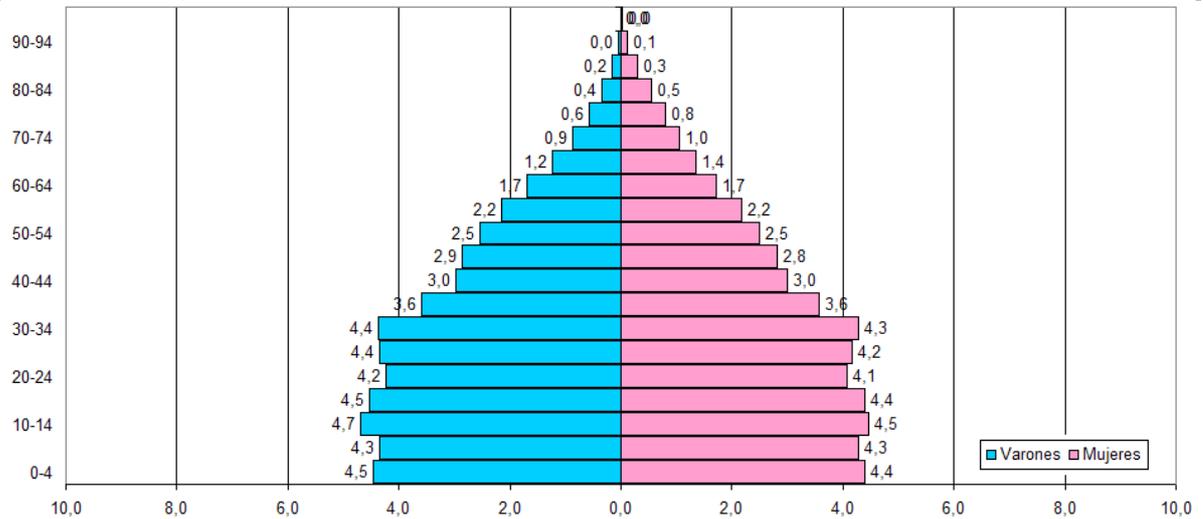


Figura 5 -Estructura por Edad y Sexo de la población pcia. del Chubut. Año 2010

La pirámide poblacional de la provincia del Chubut, se aproxima a las denominadas de tipo progresivo, correspondientes a poblaciones jóvenes, ya que muestra una base ancha en los grupos de edades inferiores (0 a 14 años).

Provincia del Chubut. Viviendas, población por sexo e índice de masculinidad, según departamento. Datos definitivos del Censo 2010.

Departamento	Total de población	Varones	Mujeres	Índice de masculinidad
Total	509108	254.289	252.379	100,8
Biedma	82883	41186	41697	98,8
Cushamen	20919	10562	10357	102
Escalante	186583	93795	92788	101,1
Florentino Ameghino	1627	923	704	131,1
Futaleufú	43076	21043	22033	95,5
Gaiman	11141	5775	5366	107,6
Gastre	1427	821	606	135,5
Languiñeo	3085	1708	1377	124
Mártires	778	460	318	144,7
Paso de Indios	1867	1062	805	131,9
Rawson	131313	64396	66917	96,2
Río Senguer	5979	3299	2680	123,1
Sarmiento	11396	5898	5498	107,3
Tehuelches	5390	2845	2545	111,8
Telsen	1644	876	768	114,1

* Nota: el índice de masculinidad indica la cantidad de varones por cada cien mujeres.

4.7.3. COMODORO RIVADAVIA, UBICACIÓN

Comodoro Rivadavia se ubica en el extremo sureste de la Provincia del Chubut. Es ciudad cabecera del departamento Escalante y se encuentra en el plano inferior de la Pampa de Salamanca, al N, y la Pampa del Castillo, en su límite S.

La ciudad se encuentra alejada de otras ciudades patagónicas, a excepción de la vecina localidad de Rada Tilly, ciudad balnearia que está ubicada 14 km. al S.

Caleta Olivia, ubicada en el N de la Provincia de Santa Cruz, es la próxima ciudad en distancia, 90 km al S. En tanto que Sarmiento es otro aglomerado urbano que dista 160 km. al W dentro de la provincia de Chubut.

La ciudad de Comodoro Rivadavia dista 1890 km. de Buenos Aires, 387 km. de Rawson, la capital provincial, y 900 km. de Río Gallegos, capital de la vecina provincia de Santa Cruz.

Demografía

En el primer registro poblacional realizado en 1905, Comodoro Rivadavia tenía 562 habitantes, de los cuales sólo un 6% correspondía a la nacionalidad argentina. Desde entonces, y en pocos años con el descubrimiento del petróleo en 1907, la inmensa migración e inmigración de los años siguientes, cambiaría su estructura poblacional para siempre.

Año Censo Nacional	Cantidad de habitantes
1960	35966
1970	72906
1980	96817
1991	124104
2001	135632
2010	180000

Como se observa en el cuadro precedente, Comodoro Rivadavia llegó a duplicarse desde 1960 hasta 1970, y a tener un crecimiento exponencial para las ciudades patagónicas. En 1980 la ciudad contó con 96817 habitantes, quedando en las puertas de superar por primera vez los 100000 habitantes. En 1991, la población de 124104, significó un aumento poblacional de casi un 30%, que sería el último incremento explosivo registrado oficialmente. En tanto que el aumento para el año 2001 fue de un poco más del 9% frente a los del censo anterior, por primera vez en su historia por debajo de la media nacional.

La localidad de Comodoro Rivadavia está estructurada en cuarenta y ocho barrios con vecinales, más cuatro sin unión vecinal. Se hallan repartidos en dos grandes zonas por cuestiones históricas, geográficas y administrativas:

- **Zona Norte:** ligada a la tradición petrolera y ferroviarios, zona que nació gracias al descubrimiento del oro negro. Las localidades se erigieron en un principio como campamentos petroleros o ferroviarios.
- **Zona Sur:** la más antigua, donde se fundó la ciudad; y que contiene exclusivamente de barrios, entre los más destacados a los céntricos, periféricos y otros asociados a la emergencia habitacional, producida por las masas de gente que arriban a la ciudad en busca de trabajo.

A pesar que la parte sur de la ciudad concentra la mayor parte de la población en los últimos se trató de equiparar ambas poblaciones, con distribución de los planes de viviendas nacionales y provinciales, que se concentraron en su mayoría en zona norte.

En el límite sur de esta área se halla Rada Tilly. Precisamente, la denominación Comodoro Rivadavia - Rada Tilly, se debe a que son dos ciudades con municipio propio, más allá de la cercanía geográfica. Éste, Com. Riv. - Rada Tilly, es el aglomerado más poblado de la Patagonia Sur o Austral (desde Chubut hasta Tierra del Fuego), así como la primera del propio Chubut, concentrando un poco más del 35% del total de la población provincial de algo más de 500.000 habitantes. Asimismo la ciudad ocupa el 2º puesto en la Patagonia, detrás de Neuquén. Es 1ra. de las ciudades costeras patagónicas y 3ra. en orden de ciudades costeras argentinas, después de Mar del Plata y Bahía Blanca.

Economía

Comodoro Rivadavia, a principios de su existencia, se dedicaba a las actividades portuarias, pesca y actividades rurales. Con el descubrimiento del petróleo, la realidad económica cambiaría por completo abocándose exclusivamente al oro negro, no diversificándose, proceso que se agravó, con el pasar de los años y se profundizando en la década del 90.

Hoy en día la actividad comercial e industrial de la ciudad es la de mayor envergadura en la región patagónica, lo que en parte se logró con una mediana diversificación económica, desarrollándose el turismo, la pesca y emprendimientos locales, entre otros. Las principales actividades giran en torno a los siguientes recursos:

- **Combustibles fósiles:** explotación y exportación de petróleo, gas y derivados.
- **Energías renovables:** donde se incluyen fabricación de molinos eólicos, biodiesel a base de algas y desarrollo experimental de hidrógeno.
- **Industria química:** fabricación de productos de este origen y tratamiento con productos químicos de laboratorios para petroleras y otras empresas.
- **Industria de la construcción:** se fabrican algunos elementos como cerámicas, cemento(petroquímica), blocks y se desarrolla la talúrgica. Asimismo están existen importantes constructoras y empresas dedicadas al rubro.
- **Puerto:** la pesca y las distintas exportaciones por medio de su puerto, ubican a Comodoro en lugar estratégico.
- **Turismo:** Comodoro dispone de atractivos singulares y al mismo tiempo se complementa con destino de localidades cercanas como Sarmiento y Rada Tilly.

Posición económica en Argentina

En el año 2008, la ciudad tuvo el reconocimiento de estar entre los distritos «más prósperos». De acuerdo a un estudio realizado, sobre un muestreo de 198 municipios argentinos, Comodoro Rivadavia ocupa el undécimo lugar dentro de los 20 primeros municipios, en términos de dinamismo y actividad económica. Mientras que desde 2010 es una de las cuatro ciudades con menor nivel de pobreza de Argentina, con un porcentaje de 4,4. Además, que tiene una de las menores tasas de desempleo.

- Sector Primario: 5840 personas ocupadas
- Sector Secundario: 8755 personas ocupadas
- Sector Terciario: 30357 personas ocupadas

4.7.4. DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

Por la característica sistémica del AMBIENTE, donde la alteración de uno de sus componentes irremediablemente repercute en la modificación de los otros, es importante señalar cuáles son aquellos que actualmente pueden representar algún riesgo de origen natural o antrópico.

Dadas las características propias del área del proyecto, no se presentan riesgos ambientales de origen natural, en contraste, un nuevo impacto ambiental (de origen antrópico) que ha aparecido en los últimos años: los **“Incidentes ambientales provocados por contingencias gremiales”**.

Esta problemática social manifestada localmente con el paro de la actividad y el sabotaje de las instalaciones como forma de protesta, provoca en diferentes yacimientos importantes pérdidas económicas reflejadas en severos impactos ambientales.

Las consecuencias ambientales de esos hechos que afectan superficie de suelo y volumen derramado de crudo, son:

- incidentes ambientales relacionados a sabotajes.
- incidentes relacionados a la falta de servicios.
- incidentes durante la puesta en marcha de instalaciones.

4.7.5. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL, NATURAL Y CULTURAL ÁREAS PROTEGIDAS

Las **Áreas Naturales Protegidas** son zonas especialmente consagradas a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados a ellos.

En Chubut las Áreas Naturales Protegidas abarcan un 2 % de los 224.686 Km² que compone la superficie de la provincia.

Con respecto a la legislación provincial vigente, la Ley XI N° 18 (ex Ley 4617) con su Decreto 1975/04 que reglamenta el Título VII sobre la **“Creación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas”**; y la Ley XI N° 19 (ex Ley N° 4630) que define y resguarda el **patrimonio Cultural y Natural** de la provincia *“son bienes culturales aquellos cuyo soporte material sirve como testimonio o documento para el conocimiento de procesos culturales del pasado; y bienes naturales aquellos lugares delimitados que tienen valor científico o paisajístico, excepcional o que por sus características deben reservarse como lugares testigos para las generaciones futuras”*

A continuación se listan las áreas protegidas de la provincia de Chubut:

Península Valdés	Lago Bagguilt
Punta Tombo	Laguna Aleusco
Punta León	Piedra Parada
Punta Loma	Punta del Marqués
Bosque Petrificado Sarmiento	Parque Provincial Río Turbio
Cascadas Nant y Fall	Parques Nacionales (Parque Nac. Lago Puelo y
Cabos Dos Bahías	Parque Nac. Los Alerces)

Patrimonio Cultural

Con respecto al Patrimonio Cultural debe tenerse en cuenta que el predio para almacenamiento de residuos peligrosos se construirá en una locación existente, enripiada y nivelada; en una zona intervenida por el desarrollo de la industria, situándose en inmediaciones de un pozo, un repositorio de recortes y lodos de perforación, así como también un repositorio de suelo empetrolado. En consecuencia, por tratarse de una locación construida no se han realizado prospecciones arqueológicas.

4.8. SENSIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

A continuación se presenta el análisis de la sensibilidad ambiental tanto para el área de influencia directa como indirecta vinculadas al proyecto de "**Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3**" en Yacimiento Colhué Huapi, a partir de las características destacadas de los sitios seleccionados para el emplazamiento de las instalaciones.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Debido a que no existe un consenso unánime y particular respecto a la definición de **Sensibilidad Ambiental (SA)**, es en esta instancia que se destaca que la SA supera la mera caracterización o estado de diagnóstico de los recursos o ecosistemas, pues consta de un fuerte carácter *propositivo*, en tanto intenta "adelantarse" en la identificación de áreas de mayor *vulnerabilidad o fragilidad* a los cambios que pueda producir la actividad petrolera (ej. derrames), para que guíe la toma de decisiones, oriente en la elección de las mejores alternativas, y colabore en la implementación de las mejores prácticas y tecnologías disponibles.

En este sentido, **Consulplan Arg. S.A.** adopta la definición de **Sensibilidad Ambiental** como la respuesta o capacidad del medio ante una potencial afectación (transformación o cambio) que puede sufrir o generar un área determinada como resultado de la alteración de sus procesos físicos, bióticos y/o socioeconómicos que lo caracterizan, debido a la intervención de una actividad o proyecto.

Así, en un sitio de **baja sensibilidad** se pueden identificar atributos o características cuyas condiciones originales toleran con mayor capacidad la intervención generada a partir de la ejecución del proyecto, donde la recuperación aunque no llegue a ser total, podría ocurrir en forma natural, o con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla.

Un área con **sensibilidad media o moderada** se caracteriza por presentar un ambiente ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad.

En tanto que una **sensibilidad alta o muy alta** destaca aquellos atributos biológicos, físicos o sociales donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales o es necesaria la aplicación de medidas complejas de mitigación e incluso compensatorias.

Los objetivos del análisis de la Sensibilidad Ambiental son:

- a) Identificar la sensibilidad en la distintas áreas de intervención del proyecto,
- b) Proporcionar información útil para la toma de decisiones;
- c) Servir de instrumento para la determinación de la intensidad en la evaluación de los impactos ambientales.

El presente documento incluye un análisis de los componentes biológicos, físicos y sociales presentes en el área de influencia del proyecto de "*Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3*"; ubicado en el yacimiento Colhué Huapi, operado por la empresa PCR S.A. y se sitúa dentro de las Estancias La Sonora, Valle del Sol (Lote 24), El Sol (Lote 42) y Valle del Sol (Lote 25); respectivamente. A unos 69 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, en el departamento Escalante.

ÁREAS DE INFLUENCIA

A partir de las características técnicas de cada proyecto, del relevamiento de sitio de emplazamiento y los factores del medio natural, físico y social del entorno; se podrá evaluar la sensibilidad ambiental determinando el área de influencia en función de los efectos que la actividad tendrá sobre el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiendo que en ambos casos habrá un cambio a partir del estado original, por lo que éstos son considerados en la delimitación de la zona o zonas en los que la actividad incidirá. En particular, poniendo especial atención en aquellos aspectos del medio ambiente que puedan resultar más afectados por el proyecto; desde la selección del sitio hasta el cierre de operaciones.

Todo proyecto o actividad desarrolla sus actividades en dos áreas de influencia ambiental: directa e indirecta, donde los componentes ambientales y los impactos pueden variar significativamente. **Consulplan Arg. S. A.**, en coincidencia con este criterio, ha adoptado dos metodologías distintas para la evaluación de la Sensibilidad Ambiental según se trate del área de influencia directa o indirecta; las que serán expuestas en el siguiente apartado.

Para la definición del área de influencia ambiental directa e indirecta no existe una metodología única y exclusiva, debido que las áreas presentan características ambientales diferentes por la conjunción particular de elementos, procesos naturales y actividades socioeconómicas que se van a generar durante la vida útil del proyecto. Por ello, se consideraron los siguientes criterios:

a) *Área de Influencia Directa (AID)*, también denominada Área de Intervención: es el área donde se desarrollarán las actividades, comprendiendo la superficie de las Cutineras, cuya localización y funcionamiento podrían modificar y/o alterar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales actuales del lugar en forma directa. El área máxima dependerá de la superficie que se afecte de manera directa con la instalación, obra y/o tarea.

b) *Área de Influencia Indirecta (AII)*: constituye el espacio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a aquel donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Para el AII se toman en consideración, entre otros, conceptos como el de cuenca donde se observan procesos ambientales en función al flujo unidireccional de las aguas y por lo tanto permite administrar la información de una manera más comprensible.

Asimismo, es necesario considerar los aspectos socioculturales desde el punto de vista de los posibles impactos socioeconómicos, dinámicas sociales, administrativas y políticas, debiendo definirse en función a la probabilidad de frecuencia de la misma.

En síntesis, el AID constituye el núcleo del sistema, mientras que el AII es el área total y dentro de la cual se encuentra la primera.

Para el proyecto "**Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3**", se determinaron las siguientes áreas de influencia directa e indirecta.

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Para la obra de la construcción de Cutineras asociadas a Pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1, se consideró como AID (la que recibirá el impacto directo por la obra) la superficie de terreno que quedará involucrada en el sitio de emplazamiento de la cutinera y como zona de incidencia la superficie contigua a la anterior (zona donde no se descartan los impactos indirectos).

Para el AID de la construcción de Cutineras se consideró la superficie determinada por un área buffer de base para cada cutinera debido a que se ubican en Unidades de Paisaje diferentes: Depósitos de arrastre, Planicie Fluvial de Valle Hermoso, Pendientes Suaves y Cañadones Secundarios , respectivamente.

El área buffer así construida se prolonga en dirección a barlovento (hacia el E teniendo en cuenta los vientos predominantes en la región), aproximadamente unos 100 m, y se reduce a sotavento (hacia el W). Finalmente se modifica teniendo en cuenta la topografía y la dirección del flujo de escorrentía superficial.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área o zona de influencia indirecta (AII) se toma como base el AID para cada proyecto y se genera un nuevo área buffer de una longitud de aproximadamente 200 m, que puede modificarse en función de la topografía, el flujo local de los drenajes efímeros y a la dirección regional del viento.

Una de las variables que se utiliza para generar el área buffer del AII es la dirección de flujo regional de las aguas subterráneas, en la zona de estudio del pozo MN.x-3 está presente la Formación Patagonia. En cambio, en los demás sectores, está ausente y aflora en el sector del pozo CS.x-1, la Formación Río Chico, que tiene propiedades de un acuitardo, por lo que no se la tendrá en cuenta. Además esta formación se encuentra cubierta en los otros sectores por Depósitos sobre Pedimentos y Depósitos de las terrazas del Valle Hermoso. Considerando la variable de mayor peso la dirección de escurrimiento de los drenajes efímeros, y además la dirección de los vientos.

En el caso particular del estudio de la construcción de Cutineras asociadas a los Pozos CS.x-1, MN.x-1, MN.x-3 y LEN.x-1; se tomó como impacto potencial un derrame de residuos líquidos que ocurriera en el sitio de obras o alrededores de la futura locación del pozo y pudiera extenderse por los drenajes efímeros que se encuentran cercanos a las futuras locaciones.

Metodología

SENS. AMBIENTAL EN AID

Para evaluar la SA de cada aspecto natural, físico y socioeconómico caracterizados en este informe, se enumerarán las condiciones de estos componentes que impliquen grados de sensibilidad ambiental, y que serán denominadas como **variables de sensibilidad ambiental (VSA)**.

Al mismo tiempo, las VSA definidas serán aplicadas en las distintas Unidades de Paisaje identificadas en las AID del proyecto.

En forma similar a como algunos autores definen la sensibilidad en términos para un hábitat, comunidad o especies, se aplica en este informe a las Unidades de Paisaje.

El enfoque adoptado considera el paisaje total, e identifica al **paisaje** como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombres) del medio; en términos prácticos, las delimitaciones de Unidades de Paisaje (UP) consideran la topografía, geomorfología, vegetación y presencia de elementos singulares (ecosistemas singulares, presencia de agua, etc.) como interrelacionados, ofreciendo un modo de síntesis de estas variables.

Por lo que, las UP constituyen la unidad de análisis más detallada identificable dentro del paisaje y de los tipos de paisaje (Meseta, Cañadón, Lagunas y bajos, Mallín, por ejemplo), definidas por su homogeneidad interna, sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos y singularidad, que es su rasgo más distintivo.

Definidas las **VSA** y las **UP** involucradas en las distintas áreas de influencia del proyecto en cuestión (agente generador de perturbaciones), y a fin de indicar el grado de vulnerabilidad o fragilidad de cada componente, se determina la **SA** mediante la definición de una escala de valoración. Las valoraciones se asignan a través de una matriz con **variables de ponderación**, que son los criterios a través de que se cuantifica cada una de las VSA identificadas.

A partir de la metodología adoptada por **Consulplan Arg. S.A.**, se han definido dos (2) matrices de **VSA** vinculadas al área de influencia del proyecto y considerando los efectos que el mismo podrá tener sobre el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo.

A continuación se presentan las **VSA** en relación a las variables de ponderación a aplicar para cada uno de los componentes para el Área de Influencia Directa y en función de las Unidades de Paisaje presentes.

Los valores utilizados para indicar la presencia de cada factor, varían según la sensibilidad ambiental que aportan a cada componente de acuerdo a lo expresado en la siguiente tabla:

Grado de SA	Unidad de Categorización
MUY ALTA	4
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

Variable de Sensibilidad Ambiental		Depósitos de Arrastre (CSx-1)	Planicie Fluvial de Valle Hermoso (LENx-1)	(MNx-1)		Cañadones Secundarios (MNx-3)	
				Pendientes suaves	Depósitos de arrastre		
SOCIOECONOMICO							
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MA	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (a menos de 150 m.)	-	-	-	-	-
		Rutas Nacionales/Provinciales (a menos de 150 m.)	-	-	-	-	-
		Otras obras de ingeniería de uso público.(a menos de 150 m.)	-	-	-	-	-
	A	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (150 a 600 m)	-	-	-	-	-
		Rutas Nacionales/Provinciales (150 a 600 m.)	-	-	-	-	-
		Otras obras de ingeniería de uso público.(150 a 600 m)	-	-	-	-	-
		Viviendas aisladas a menos de 150 m	-	-	-	-	-
		Obras de Ingeniería asociadas a la industria a menos de 150 m	-	-	-	-	-
		Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana (600 - 1100 m.)	-	-	-	-	-
	M	Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público (600 a 1100 m)	-	-	-	-	-
		Otras obras de ingeniería de uso público.(600 - 1100 m)	-	-	-	-	-
		Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del AID	-	-	-	-	-
		Caminos internos del yacimiento, líneas sísmicas a más de 150 m. y dentro del AID	-	-	-	-	-
		Interferencia con Instalaciones rurales complementarias (tranqueras/guardaganados/alambrados) o cercanía a menos de 50 m	-	-	-	-	-
		Instalaciones complementarias pertenecientes a la industria petrolera a menos de 50 m	2	2	2	-	2
B	Áreas impactadas previamente por el hombre	-	-	-	-	1	
	Centros Poblados: Establecimientos rurales / Área urbana a más 1100 m. y dentro del All	-	-	-	-	-	
	Rutas Nacionales o provinciales u otras obras de Ingeniería de uso público a más 1100 m. y dentro del All	-	-	-	-	-	
	Obras de Ingeniería asociadas a la industria a más de 150 m. y dentro del All	-	-	-	-	-	
AREAS DE PROTECCION O VALOR CULTURAL							
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MA	Áreas de reserva	-	-	-	-	-
		Existencia de "Sitios Arqueológicos"	-	-	-	-	-
		Sitios con Valor Socio Cultural	-	-	-	-	-
	A	Existencia de Concentración de Hallazgos Arqueológico	-	-	-	-	-
		Relevamiento Paleontológico: emplazamiento del proyecto en Fm. Patagonia	-	-	-	-	3
	M	Existencia de Densidad de Hallazgos Arqueológicos	-	-	-	-	-
		Relevamiento Paleontológico: emplazamiento del proyecto en Fm. Río Chico	2	-	-	-	-
B	Relevamiento Arqueológico con Hallazgos Aislados	1	-	-	-	-	
ECOSISTEMAS							
MEDIO FISICO	MA	Comunidad Vegetal: Estepa Subarbustiva	-	-	-	-	-
		Cobertura Vegetal < 15%	-	-	-	-	-
		Cobertura de Especies Forrajeras > 50%	-	-	-	-	-
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas > 85%	-	-	-	-	-
		Cobertura de Mantillo < 5%	4	4	4	4	4
	A	Comunidad Vegetal: Estepa Subarbustiva Graminosa	3	3	3	3	3
		Cobertura Vegetal 15% - 30%	-	-	-	-	-
		Cobertura de Especies Forrajeras 50% - 20%	3	3	-	3	3
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 85% - 50%	-	-	-	-	-
		Cobertura de Mantillo 5% - 15%	-	-	-	-	-
	M	Comunidad Vegetal: Estepa Arbustiva Graminosa	-	-	-	-	-
		Cobertura Vegetal 30% - 50%	-	-	-	-	-
		Presencia de Molles	-	-	-	-	-
		Cobertura de Especies Forrajeras 20% - 5%	-	-	-	-	-
		Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas 50% - 10%	-	-	-	-	-
B	Cobertura de Mantillo 15% - 30%	-	-	-	-	-	
	Comunidad Vegetal: Matorral	-	-	-	-	-	
	Cobertura Vegetal > 50%	1	-	1	1	1	
	Cobertura de Especies Forrajeras < 5%	-	-	-	-	-	
	Susceptibilidad al fuego por Cobertura de gramíneas < 10%	1	1	1	1	-	

Variable de Sensibilidad Ambiental		Depósitos de Arrastre (CSx-1)	Planicie Fluvial de Valle Hermoso (LENx-1)	(MNx-1)		Cañadones Secundarios (MNx-3)	
				Pendientes suaves	Depósitos de arrastre		
SUELOS							
MA	Muy Alta Permeabilidad de los suelos (4, Por clases texturales)	4	-	-	-	-	
	Muy Alto grado de desarrollo de los suelos (4; Ejemplo, Argides, Molisoles, etc)	-	-	-	-	-	
	Muy alto grado de intervención por obras ya existentes (4; más del 25% de la superficie ya intervenida)	-	-	-	-	-	
A	Alta Permeabilidad de los suelos (3, por clases texturales)	-	3	-	3	3	
	Alto grado de desarrollo de los suelos (3; Ejemplo, Cambides, algunos Acuentes)	-	-	3	-	-	
M	Alto grado de intervención por obras ya existentes (3; entre 10% y 25% de la superficie ya intervenida)	-	-	-	-	-	
	Media Permeabilidad de los suelos (2, por clases texturales)	-	-	2	-	-	
	Grado de desarrollo Medio de los suelos (2; Ejemplo, algunos Ortentes, Psammentes, Acuentes)	2	2	-	2	2	
B	Grado de intervención Medio por obras ya existentes (2; entre 5% y 10% de la superficie ya intervenida)	-	-	-	-	-	
	Baja Permeabilidad de los suelos (1, por clases texturales)	-	-	-	-	-	
	Bajo o nulo grado de desarrollo de los suelos (1; Ejemplo, algunos Psammentes, Ortentes, Manto, No suelo)	-	-	-	-	-	
	Bajo o nulo grado de intervención por obras ya existentes (1; menos de 5% de la superficie ya intervenida)	1	1	1	1	1	
TOPOGRAFIA / GEOMORFOLOGIA/ HIDROLOGIA							
MEDIO FISICO	Fondos de Valles y Cañadones	-	-	-	-	-	
	Pendientes > a 30 % (>16°)	-	-	-	-	-	
	MA	Laderas de exposición al W a vientos predominantes	-	-	-	-	-
		Cuerpos de agua permanentes (lagos, lagunas)	-	-	-	-	-
		Manantiales y/o vertientes	-	-	-	-	-
	Erosión hídrica (carcavamiento)	-	-	-	-	-	
	Elevada densidad de cauces temporarios	-	-	-	-	-	
	A	Planicies de inundación de cañadones	-	-	-	-	-
		Pendientes 30 – 15% (16° – 8°)	-	-	-	-	-
		Laderas con exposición al N	-	-	-	-	3
	Cursos efímeros y lagunas temporarias	3	3	3	3	3	
	Erosión hídrica (surco)	-	-	-	-	-	
	M	Relieve ondulado	2	-	-	2	2
		Pendientes 15 – 5% (8° – 3°)	-	-	-	-	-
		Laderas con exposición al E y S	-	-	-	-	-
B	Erosión hídrica en líneas	-	-	-	-	-	
	Niveles de Terrazas	-	1	-	-	-	
	Relieve plano	-	1	1	-	-	
Pendientes 4 – 0% (< 3°)	1	-	1	-	-		

Obtenidos los resultados de cada Variable de Sensibilidad Ambiental (VSA) determinada respecto a su presencia, éstos fueron sumados para obtener un valor total sobre cada área de influencia y Unidades de Paisaje en las que se emplaza el proyecto, indicando el grado de Sensibilidad Ambiental. Los valores totales se agrupan en cuatro (4) rangos:

Grado de SA	Rangos de Categorización
MUY ALTA	64 o más
ALTA	47 - 63
MEDIA	17 - 46
BAJA	0 - 16

Para las Unidades de Paisaje involucradas en el Área de Influencia Directa de cada Playa de Secado de Recortes de Perforación y Lodos, se obtuvo el siguiente valor de sensibilidad ambiental:

Instalación	Geoforma	Unidad de Paisaje	Sensibilidad en AID
Playa de secado asociada a Pozo CSx-1	Depósitos Aluvio / Coluvio	Depósitos de Arrastre	30
Playa de secado asociada a Pozo LENx-1	Nivel Terrazado del Valle Hermoso	Planicie Fluvial de Valle Hermoso	24
Playa de secado asociada a Pozo MNx-1	Depósitos sobre pedimentos	Pendientes Suaves	22
	Depósitos aluviales	Depósitos de arrastre	23
Playa de secado asociada a Pozo MNx-3	Cañadones Secundarios	Cañadones Secundarios	31

DESCRIPCIÓN del ÁREA de INFLUENCIA DIRECTA

Sensibilidad del AID de la cutinera CS.x-1

Para el área de influencia directa de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo CS.x-1 hay que considerar que ésta se ubica a los 342 msnm, en la geoforma de Depósitos Aluvio-Coluvio, que se caracteriza por un relieve suavemente ondulado y pendiente suave hacia el Sur. El campamento se sitúa en una zona más baja.

Al Sur de la cutinera en la futura locación del Pozo CS.x-1 se observa zona de anegamiento en épocas de lluvias y presencia de un cauce seco con dirección NW-SE que cruza el sector SW de la futura locación y el campamento. La cutinera no es afectada por ningún drenaje efímero.

Al Sur de la futura locación del pozo se observa un cauce seco con dirección de escurrimiento hacia el Este y la unión con otro cauce afluente; donde se acumulan los depósitos Aluviales.

Se considera la dirección de los drenajes efímeros con dirección NW-SE y al S en los Depósitos Aluviales W-E. La unidad geológica que predomina es Río Chico que tiene propiedades de un acuitardo, por lo que no se tiene en cuenta la dirección de flujo de aguas subterráneas.

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la Unidad de Paisaje (UP) Depósitos de Arrastre; debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbustivo graminosa representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbustivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en la UP Depósitos de Arrastre. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; que protege al suelo de la erosión; y cobertura de gramíneas relativamente baja, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aportan valores de Sensibilidad Baja en esta UP.

En general, en la Unidad de Paisaje Depositos de arrastre, se presenta una sensibilidad Media desde el punto de vista de los suelos. Dichos suelos presentan un horizonte superficial permeable, arenoso de gran espesor. El mismo se encuentra dispuesto sobre un manto de areniscas, el cual se identifica como horizonte R. Estos suelos presentan un escaso desarrollo.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de Muy Alta permeabilidad. En este caso, los suelos son de Baja sensibilidad.

Sensibilidad del AID de la cutinera LEN.x-1

Para el área de influencia directa de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo LEN.x-1 hay que considerar que se ubica en el borde del Nivel Terrazado de Valle Hermoso con una altitud de 304 msnm, en donde es disectado por drenajes efímeros.

La futura locación del pozo y cutinera se ubica entre dos drenajes efímeros con orientación NW-SE y dirección de escurrimiento en épocas de lluvias hacia el NW. Estos son tributarios de un drenaje principal con dirección de escurrimiento hacia el NE.

Se considera la dirección de los vientos y el drenaje efímero con dirección NW-SE, ubicado al Este. El flujo local y el flujo regional de las aguas subterráneas en el área no se considera porque la unidad geológica que predomina son los Depósitos de las terrazas de Valle Hermoso, que cubren la Formación Río Chico con propiedades de un acuitardo.

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Planicie Fluvial de Valle Hermoso, debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarborescente gramínea representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarborescente, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en esta UP. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal media, entre 30% y 50%; protege relativamente al suelo de la erosión y aporta Sensibilidad Media en esta UP.

La baja cobertura de gramíneas, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aporta Sensibilidad Baja.

En general, en la Unidad de Paisaje Planicie Fluvial del Valle Hermoso, se presenta una sensibilidad Media desde el punto de vista de los suelos. Dichos suelos presentan un horizonte superficial permeable, arenoso de gran espesor. El mismo se encuentra dispuesto sobre un manto de areniscas, el cual se identifica como horizonte R. Estos suelos presentan un escaso desarrollo.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de Alta permeabilidad. En este caso, los suelos son de Baja sensibilidad.

Sensibilidad del AID de la cutinera MN.x-1

Para el área de influencia directa de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo MN.x-1, hay que considerar que se ubica en una altitud aproximada de 358 msnm; en la geoforma pedimentos, la zona es plana, con muy suave pendiente hacia el N. Hay un cauce seco al E de la futura locación del pozo MN.x-1 con dirección de escurrimiento hacia el N y depósitos aluviales en el interior de su cauce seco; que en épocas de lluvia no afectará a la cutinera.

Se considera la dirección de los vientos y el drenaje efímero con dirección S-N, el flujo local y el flujo regional de las aguas subterráneas en el área no se considera porque la unidad geológica que predomina son los Depósitos de Pedimentos que cubren la Formación Río Chico con propiedades de un acuitardo.

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Pendientes Suaves debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarborescente gramínea representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarborescente, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura relativamente elevada de especies forrajeras, entre 50% y 20%, aporta Alta Sensibilidad en la UP. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; que protege al suelo de la erosión; y la cobertura de gramíneas relativamente baja, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aportan valores de Sensibilidad Baja en esta UP.

En general, en la Unidad de Paisaje Pendientes Suaves, se presenta una sensibilidad Alta desde el punto de vista de los suelos. Dichos suelos presentan un horizonte superficial permeable, arenoso de gran espesor. El mismo se encuentra dispuesto sobre un manto de areniscas, el cual se identifica como horizonte R. Estos suelos presentan un escaso desarrollo.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de permeabilidad Media.

Respecto a los suelos identificados en la Unidad de Paisaje Depósitos de Arrastre, los mismos presentan una sensibilidad Media, respecto a su grado de desarrollo. Dichos suelos presentan un horizonte superficial de textura media, y estructura franco arcillo arenosa. Estos suelos presentan un alto grado de desarrollo.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de Alta permeabilidad.

Sensibilidad del AID de la cutinera MN.x-3

Para el área de influencia directa de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo MN.x-3, hay que considerar se ubica en la zona baja de la ladera de un cañadón secundario con pendiente hacia el NW y el sector es ondulado. Al Norte se desarrolló un cauce que actualmente se encuentra seco; pero la dirección de escurrimiento en épocas de lluvias es de NE-E.

El cañadón secundario se generó por erosión retrocedente del Nivel Terrazado de Pampa del Castillo, este último es una divisoria de aguas para el escurrimiento superficial. Los drenajes efímeros escurren hacia el Este, transportando materiales en épocas de lluvias y permitiendo la acumulación de los depósitos aluviales, fuera de la zona de estudio.

Se considera la dirección de los drenajes efímeros, el flujo local de las aguas subterráneas en el área, por estar ubicado en la Formación Patagonia, que es hacia el Este.

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Cañadones Secundarios; debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbustivo graminosa representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbustivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en la UP Cañadones Secundarios. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura de gramíneas entre 50% y 10% aporta Sensibilidad Media en esta UP; por susceptibilidad al fuego.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; protege al suelo de la erosión y aporta Sensibilidad Baja.

En general, en la Unidad de Paisaje Cañadones Secundarios, se presenta una sensibilidad Media desde el punto de vista de los suelos. Dichos suelos presentan un horizonte superficial permeable, arenoso de gran espesor. El mismo se encuentra dispuesto sobre un manto de areniscas, el cual se identifica como horizonte R. Estos suelos presentan un escaso desarrollo.

En relación a la permeabilidad, se relevaron suelos de Alta permeabilidad. En este caso, los suelos son de Baja sensibilidad.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL EN AII

La necesidad de aplicar distintas metodologías para las áreas enunciadas de influencia directa e indirecta, radica en que ésta última comprende una zona de incidencia a mayor escala que permite ampliar el espectro de análisis de las variables definidas para el AID. Así, por ejemplo, algunas de las VSA del componente Socioeconómico se reflejan principalmente en el AII, dejando de lado parámetros puntuales que se consideran en el AID. Del mismo modo, ocurre con la VSA Ecosistémica "Presencia de Molles (Presencia 2 / Ausencia 0)" que se valora en el AID y no pondera cuando la ejecución y evaluación del presente proyecto se extiende al AII.

A continuación se presentan las VSA en relación a las variables de ponderación a aplicar para cada uno de los componentes para el **Área de Influencia Indirecta**. Cada variable se pondera con el factor numérico (1 a 4) correspondiente al grado de Sensibilidad Ambiental.

Las Áreas de Influencia Indirecta se construyen en función de la dirección del escurrimiento superficial y la topografía.

Área de Influencia Indirecta – Playa de Secado asociada a Pozo CSx-1

Grado de SA	Factores del Medio Físico, Natural y Socioeconómico
MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones / Cursos de agua y lagunas permanentes / Suelos de Humedales (Mallines) / Vegetación de mallín / Pendientes mayores al 30% / Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia / Áreas de Reserva / Sitios de Interés Arqueológico / Obras de Ingeniería de uso público.
ALTA	Planicies de inundación / Pendientes de 15 a 30% / Áreas extendidas con suelos permeables o de deposición de material eólico / Bajos y lagunas temporarias / Cursos efímeros / Áreas extendidas afectadas por erosión hídrica o eólica severa / Sitios de Interés Paleontológico / Emplazamiento de instalaciones de producción: gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, locaciones (Ptas., Baterías y Pozos), ductos troncales / Rutas nacionales y provinciales/Emplazamiento de oficinas, módulos operativos
MEDIA	Relieve ondulado / Suelos sueltos, susceptibles a erosión hídrica y eólica / Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación
BAJA	Relieve plano; de niveles terrazados / Suelos consolidados, con baja susceptibilidad a erosión hídrica o eólica.

Sensibilidad del AII de la cutinera CS.x-1

Para el área de influencia Indirecta de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo CS.x-1 hay que considerar el relieve suavemente ondulado y pendiente suave hacia el Sur.

Además del drenaje efímero con dirección de escurrimiento hacia el Este y la unión con otro cauce afluente; donde se acumulan los depósitos Aluviales.

Área de Influencia Indirecta – Playa de Secado asociada a Pozo LENx-1

Grado de SA	Factores del Medio Físico, Natural y Socioeconómico
MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones / Cursos de agua y lagunas permanentes / Suelos de Humedales (Mallines) / Vegetación de mallín / Pendientes mayores al 30% / Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia / Áreas de Reserva / Sitios de Interés Arqueológico / Obras de Ingeniería de uso público.
ALTA	Planicies de inundación / Pendientes de 15 a 30% / Áreas extendidas con suelos permeables o de depositación de material eólico / Bajos y lagunas temporarias / Cursos efímeros / Áreas extendidas afectadas por erosión hídrica o eólica severa / Sitios de Interés Paleontológico / Emplazamiento de instalaciones de producción: gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, locaciones (Ptas., Baterías y Pozos), ductos troncales / Rutas nacionales y provinciales/Emplazamiento de oficinas, módulos operativos
MEDIA	Relieve ondulado / Suelos sueltos, susceptibles a erosión hídrica y eólica / Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación
BAJA	Relieve plano ; de niveles terrazados / Suelos consolidados, con baja susceptibilidad a erosión hídrica o eólica.

Sensibilidad del AID de la cutinera LEN.x-1

Para el área de influencia Indirecta de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos de perforación LEN.x-1 hay que considerar que se ubica en un relieve plano que es disectado por drenajes efímeros.

Estos drenajes efímeros tienen orientación NW-SE y dirección de escurrimiento en épocas de lluvias hacia el NW. Estos son tributarios de un drenaje principal con dirección de escurrimiento hacia el NE.

Área de Influencia Indirecta – Playa de Secado asociada a Pozo MNx-1

Grado de SA	Factores del Medio Físico, Natural y Socioeconómico
MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones / Cursos de agua y lagunas permanentes / Suelos de Humedales (Mallines) / Vegetación de mallín / Pendientes mayores al 30% / Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia / Áreas de Reserva / Sitios de Interés Arqueológico / Obras de Ingeniería de uso público.
ALTA	Planicies de inundación / Pendientes de 15 a 30% / Áreas extendidas con suelos permeables o de depositación de material eólico / Bajos y lagunas temporarias / Cursos efímeros / Áreas extendidas afectadas por erosión hídrica o eólica severa / Sitios de Interés Paleontológico / Emplazamiento de instalaciones de producción: gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, locaciones (Ptas., Baterías y Pozos), ductos troncales / Rutas nacionales y provinciales / Emplazamiento de oficinas, módulos operativos
MEDIA	Relieve ondulado / Suelos sueltos, susceptibles a erosión hídrica y eólica / Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación
BAJA	Relieve plano ; de niveles terrazados / Suelos consolidados, con baja susceptibilidad a erosión hídrica o eólica.

Sensibilidad del AII de la cuttinera MN.x-1

Para el área de influencia Indirecta de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo MN.x-1, hay que considerar que el relieve es plano, con muy suave pendiente hacia el N y el drenaje efímero al E de la futura locación del Pozo MN.x-1.

Área de Influencia Indirecta – Playa de Secado asociada a Pozo MNx-3

Grado de SA	Factores del Medio Físico, Natural y Socioeconómico
MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones / Cursos de agua y lagunas permanentes / Suelos de Humedales (Mallines) / Vegetación de mallín / Pendientes mayores al 30% / Área urbana de influencia al proyecto: centros poblados, establecimientos rurales y cascos de estancia / Áreas de Reserva / Sitios de Interés Arqueológico / Obras de Ingeniería de uso público.
ALTA	Planicies de inundación / Pendientes de 15 a 30% / Áreas extendidas con suelos permeables o de depositación de material eólico / Bajos y lagunas temporarias / Cursos efímeros / Áreas extendidas afectadas por erosión hídrica o eólica severa / Sitios de Interés Paleontológico / Emplazamiento de instalaciones de producción: gasoducto de alta presión, L.E.T alta tensión, locaciones (Ptas., Baterías y Pozos), ductos troncales / Rutas nacionales y provinciales/Emplazamiento de oficinas, módulos operativos
MEDIA	Relieve ondulado / Suelos sueltos, susceptibles a erosión hídrica y eólica / Presencia de vías y caminos internos de yacimiento para circulación
BAJA	Relieve plano; de niveles terrazados / Suelos consolidados, con baja susceptibilidad a erosión hídrica o eólica.

Sensibilidad del AII de la cuttinera MN.x-3

Para el área de influencia Indirecta de la Playa de secado de recortes de perforación y lodos asociada a Pozo MN.x-3, hay que considerar que el relieve es ondulado en la zona baja de la ladera del cañadón secundario con pendiente hacia el NW.

Al Norte se desarrolló un cauce que actualmente se encuentra seco; pero la dirección de escurrimiento en épocas de lluvias es de NW-E.

El cañadón secundario se generó por erosión retrocedente del Nivel Terrazado de Pampa del Castillo, este último es una divisoria de aguas para el escurrimiento superficial. Los drenajes efímeros escurren hacia el Este, transportando materiales en épocas de lluvias y permitiendo la acumulación de los depósitos aluviales, fuera de la zona de estudio.

Se considera la dirección de los drenajes efímeros, el flujo local de las aguas subterráneas en el área, por estar ubicado en la Formación Patagonia, que es hacia el Este.

No se registró vegetación de mallín en el AII, por lo que no se pondera para Sensibilidad.

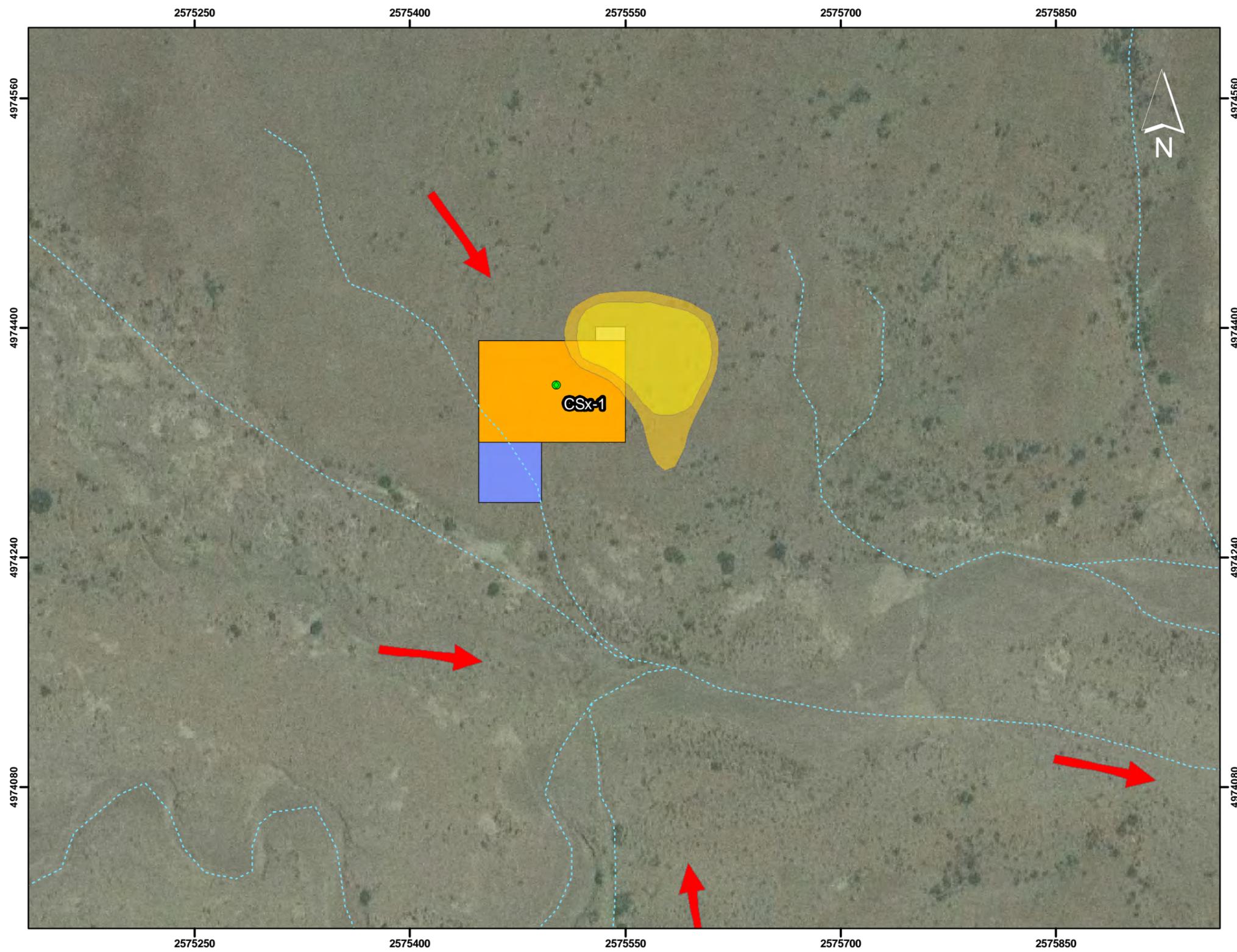
Los suelos relacionados al AII del presente proyecto, tienen un horizonte superficial arenoso de moderada a alta profundidad muy permeable. Al momento de desarrollarse las obras en dicho sitio, el Top Soil que sea removido en las tareas de movimientos de suelos para la construcción de las cutineras, generará voladura de material edáfico no consolidado; con el consecuente depósito de arenas sueltas y

montículos en cercanías de las obras y suspensión de material fino a muy fino. Los depósitos se producirían en dirección E, teniendo en cuenta el sentido WNW predominante de los vientos locales. La obra no producirá impactos significativos sobre el suelo debido a las características arenosas de los mismos.

Mapa de Sensibilidad Ambiental

Finalmente, las variables definidas y valoradas se traducen cartográficamente en Mapas de Sensibilidad Ambiental para el Área de Influencia Directa e Indirecta por separado, en los que se integran el medio físico, biológico y social, como resultado de los modelos de ponderación desarrollados y apoyándose tanto en el relevamiento de campo realizado como la base de datos generada por la propia consultora como la información proporcionada por la empresa operadora.

En los Mapas de Sensibilidad Ambiental se identifican aquellas áreas con mayor vulnerabilidad a los impactos potenciales del proyecto a fin de tomar las previsiones respectivas, integrando criterios técnico-ingenieriles con los ambientales.



REFERENCIAS

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

- Curso efímero
- Dir. de flujo agua superficial

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en Depósitos Aluvio-Coluvio

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- Media / Alta en Depósitos Aluviales y Depósitos Aluvio-Coluvio

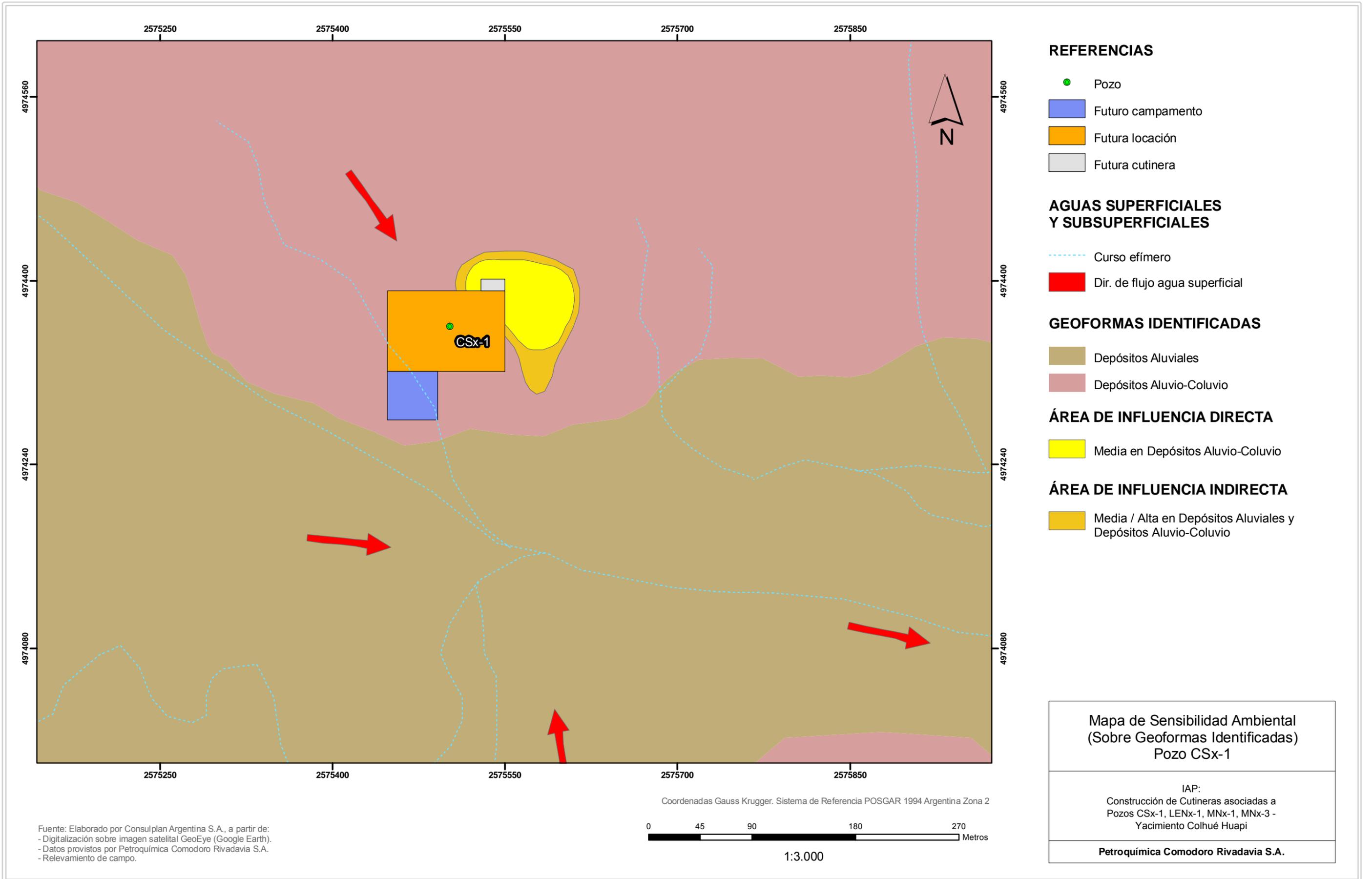
Mapa de Sensibilidad Ambiental
(Sobre Imagen Satelital)
Pozo CSx-1

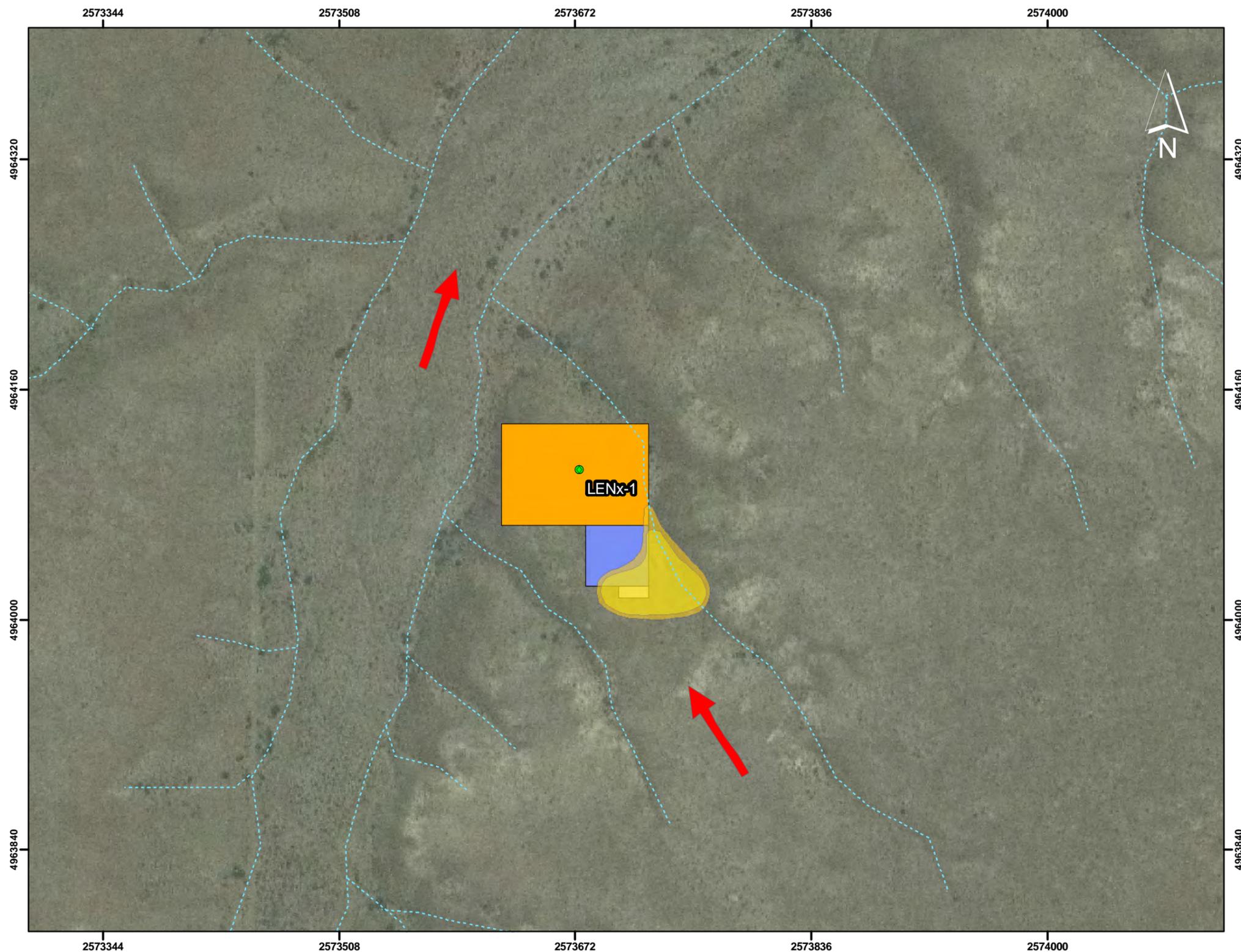
IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
- Combinación de bandas: R1, G2, B3
- Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
- Relevamiento de campo.







REFERENCIAS

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

- Curso efímero
- Dir. de flujo agua superficial

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en Nivel Terrazado del Valle Hermoso

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

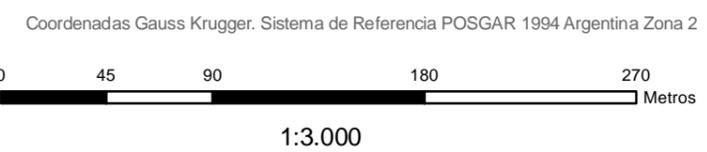
- Media / Alta en Nivel Terrazado del Valle Hermoso

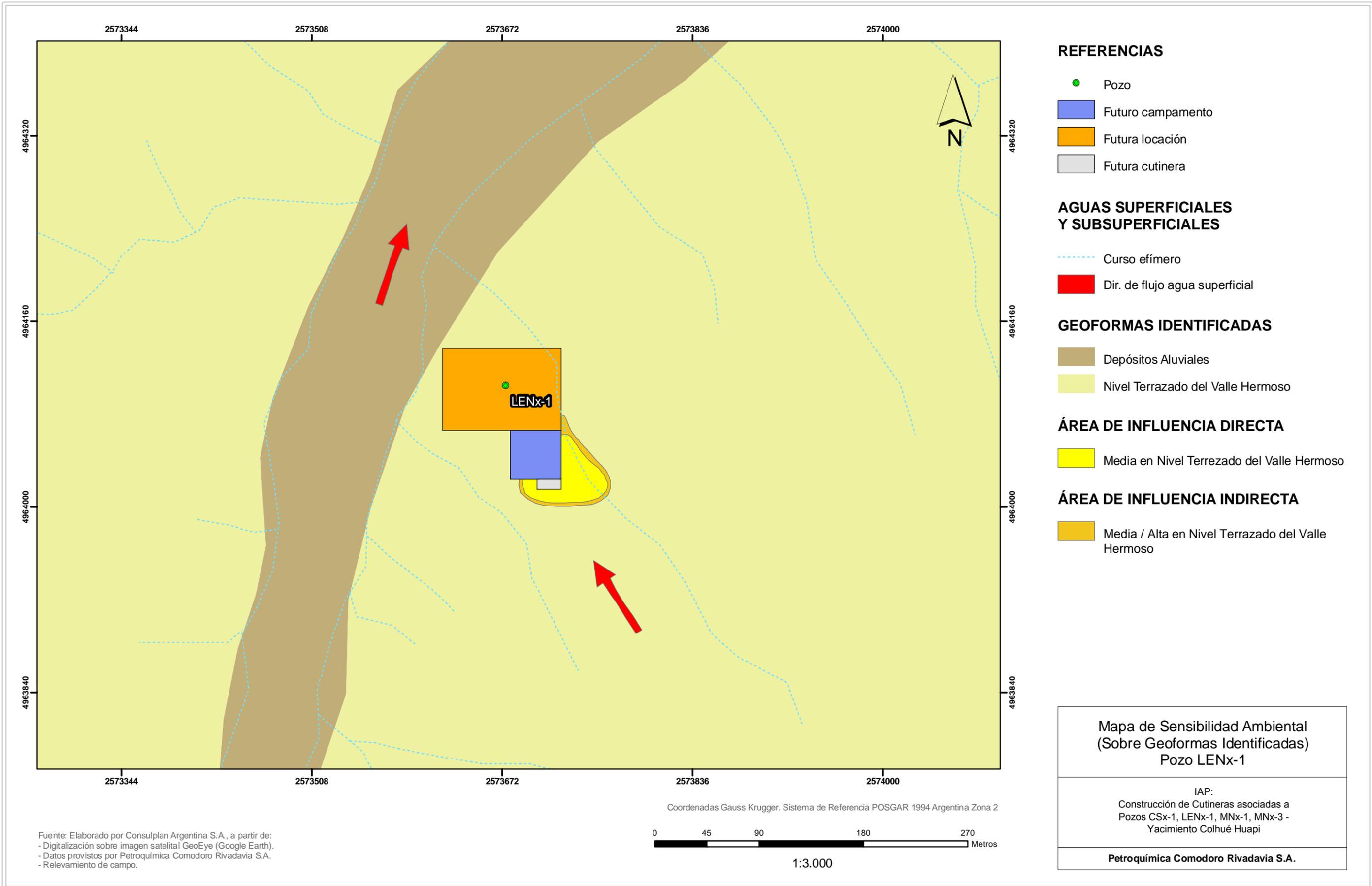
Mapa de Sensibilidad Ambiental
(Sobre Imagen Satelital)
Pozo LENx-1

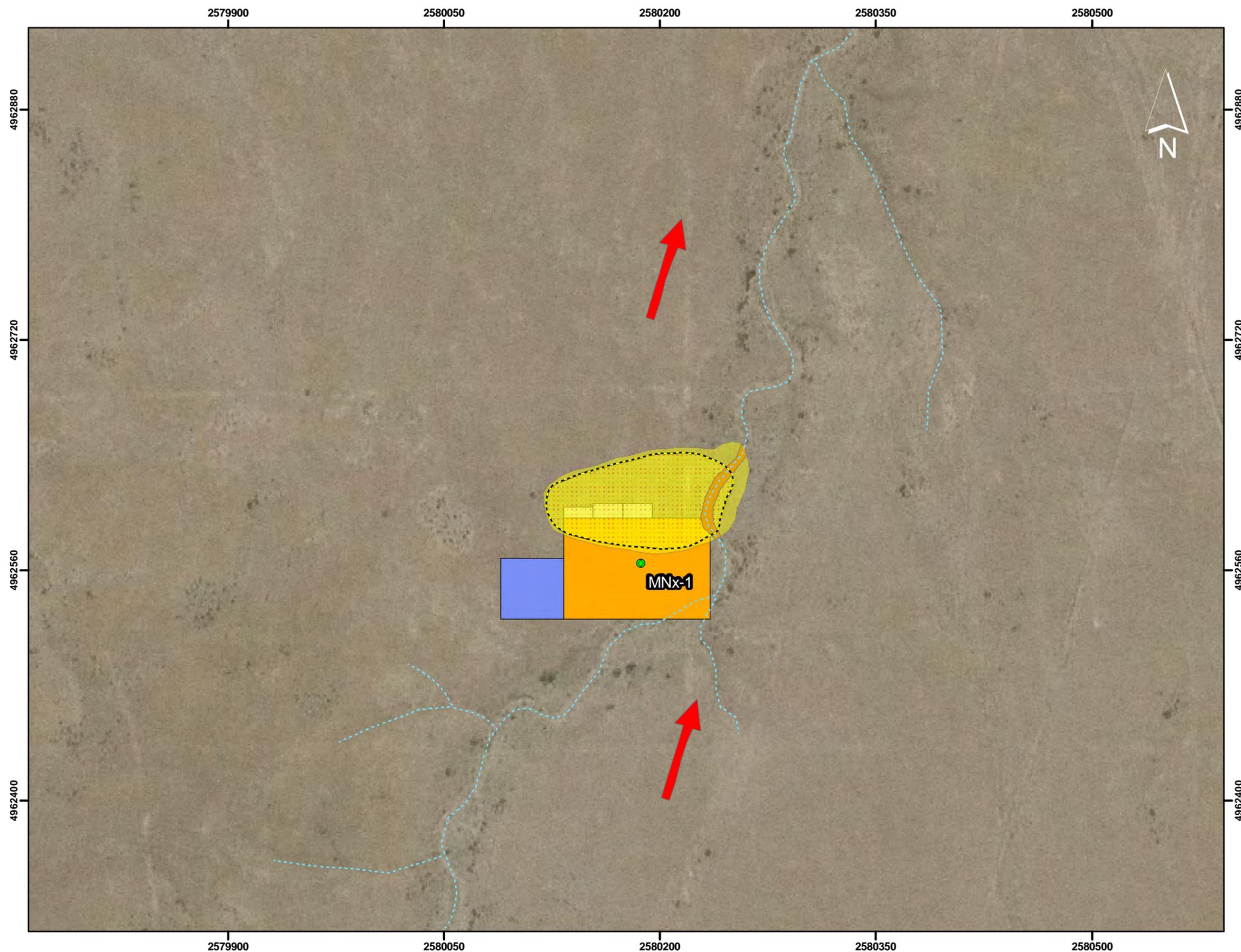
IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Digitalización sobre imagen satelital GeoEye (Google Earth)
- Combinación de bandas: R1, G2, B3
- Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
- Relevamiento de campo.







REFERENCIAS

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

- Curso efímero
- Dir. de flujo agua superficial

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en Depósitos Aluviales y Pedimentos

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- Media en Pedimentos
- Alta en Depósitos Aluviales

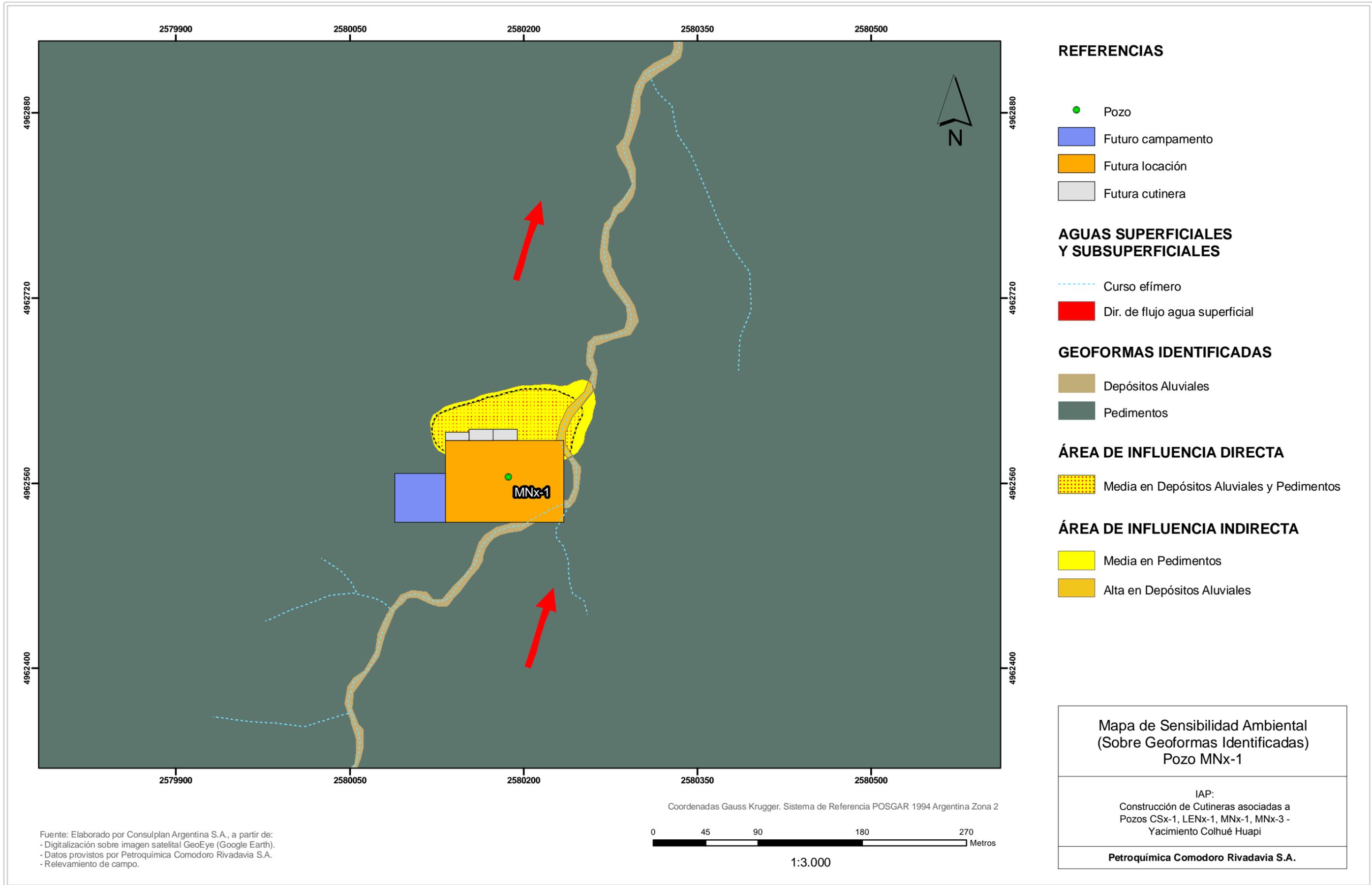
Mapa de Sensibilidad Ambiental
(Sobre Imagen Satelital)
Pozo MNx-1

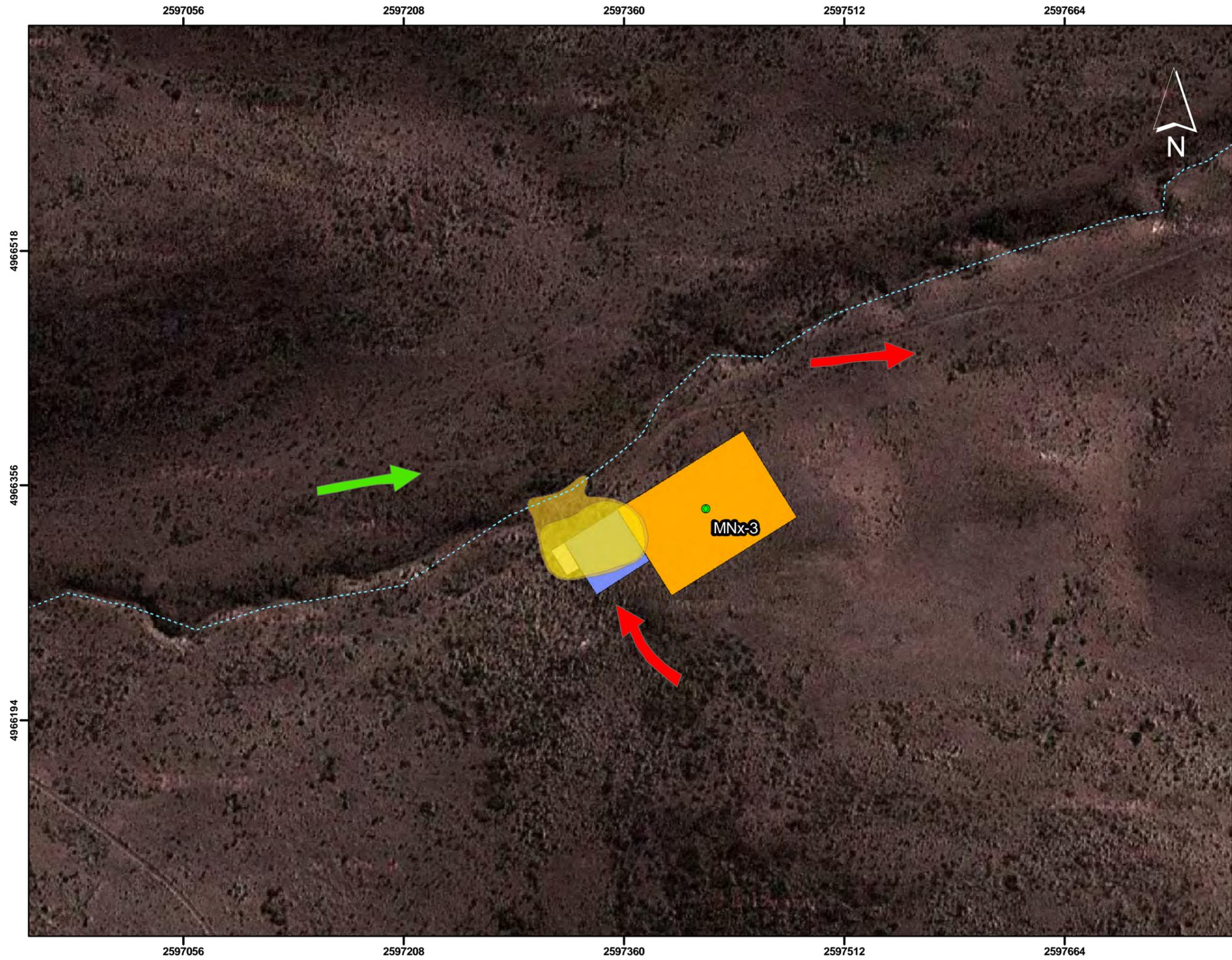
IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
- Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
- Combinación de bandas: R1, G2, B3
- Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
- Relevamiento de campo.







REFERENCIAS

- Pozo
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

- Curso efímero
- Dir. de flujo agua sublocal
- Dir. de flujo agua superficial

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

- Media en Cañadones Secundarios

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

- Media / Alta en en Cañadones Secundarios

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas: R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss Krüger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2

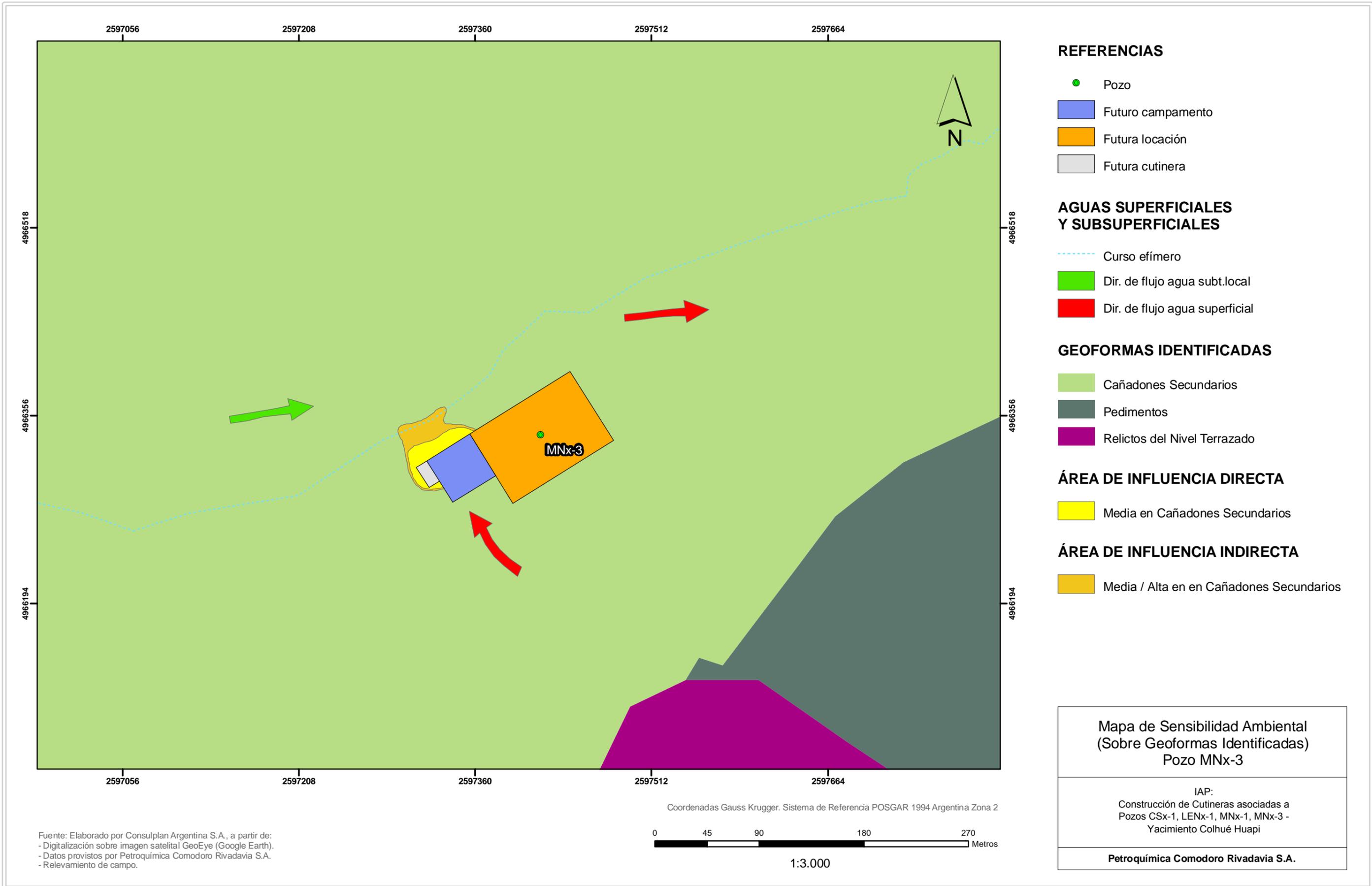


1:3.000

**Mapa de Sensibilidad Ambiental
(Sobre Imagen Satelital)
Pozo MNx-3**

IAP:
 Construcción de Cutineras asociadas a
 Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
 Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.



Conclusiones de Sensibilidad Ambiental

Depósitos de Arrastre (CSx-1)

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la Unidad de Paisaje (UP) Depósitos de Arrastre; debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbuscivo gramínea representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbuscivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en la UP Depósitos de Arrastre. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; que protege al suelo de la erosión; y cobertura de gramíneas relativamente baja, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aportan valores de Sensibilidad Baja en esta UP.

Los suelos predominantes descritos en el área de influencia directa ubicados en la geoforma Depósitos Aluviales pertenecen al Orden Entisoles, Suborden Ortentes. En general, los suelos predominantes en el sector correspondiente al AID se caracterizan por presentar horizontes arenosos, formando estructuras débiles, o con estructura en grano suelto, sin formar agregados. Además son muy permeables, por lo que, en caso de un eventual derrame, la contaminación podría afectar el suelo y el subsuelo; alcanzando eventualmente los niveles freáticos. El sentido del flujo local es W-E; lo que afectaría sectores ubicados hacia el E.

Se considera a los Ortentes de sensibilidad Media en relación a la clase de suelos y de Muy Alta Sensibilidad en relación a la permeabilidad. La sensibilidad se estima en base a los impactos reales y potenciales que puedan generar las obras relacionadas al presente proyecto.

Planicie Fluvial de Valle Hermoso (LENx-1)

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Planicie Fluvial de Valle Hermoso, debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbuscivo gramínea representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbuscivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en esta UP. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal media, entre 30% y 50%; protege relativamente al suelo de la erosión y aporta Sensibilidad Media en esta UP.

La baja cobertura de gramíneas, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aporta Sensibilidad Baja.

Los suelos descriptos en el área de influencia directa ubicados en la geoforma Nivel Terrazado del Valle Hermoso, en límite con Depósitos Aluviales, pertenecen al Orden Entisoles, Subórden Ortentes. En general, los suelos predominantes en el sector correspondiente al AID se caracterizan por presentar horizontes arenosos, formando estructuras débiles, o con estructura en grano suelto, sin formar agregados. Además son muy permeables, por lo que, en caso de un eventual derrame, la contaminación podría afectar el suelo y el subsuelo; alcanzando eventualmente los niveles freáticos.

Se considera a los Ortentes de sensibilidad Media en relación a la clase de suelos y de Alta Sensibilidad en relación a la permeabilidad. La sensibilidad se estima en base a los impactos reales y potenciales que puedan generar las obras relacionadas al presente proyecto.

Pendientes Suaves (MNx-1)

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Pendientes Suaves debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbustivo graminosa representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbustivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura relativamente elevada de especies forrajeras, entre 50% y 20%, aporta Alta Sensibilidad en la UP. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; que protege al suelo de la erosión; y la cobertura de gramíneas relativamente baja, menor al 10%, con baja susceptibilidad al fuego, aportan valores de Sensibilidad Baja en esta UP.

Los suelos predominantes descriptos en el área de influencia directa ubicados en la geoforma Pedimentos pertenecen al Orden Aridisoles, subórden Argídes. Dichos suelos presentan en superficie un horizonte permeable, arenoso-gravoso, el cual es precedido por un horizonte arcilloso, poco permeable y estructura fuerte. Por su gran periodo de desarrollo, son suelos estables, y el carácter argílico es producto de miles de años de iluviación de material. Este tipo de suelos se ha caracterizado como altamente sensible ante los impactos reales y potenciales que pueden generar las obras. Se considera a estos suelos de Sensibilidad Media en relación a la permeabilidad.

Por último, con respecto a los suelos predominantes que se encuentran en Depósitos Aluviales los mismos pertenecen al Orden Entisoles, Subórden Ortentes. En general, los suelos predominantes en el sector correspondiente al AID se caracterizan por presentar horizontes arenosos, formando estructuras débiles, o con estructura en grano suelto, sin formar agregados. Además son muy permeables, por lo que, en caso de un eventual derrame, la contaminación podría afectar el suelo y el subsuelo; alcanzando eventualmente los niveles freáticos.

Se considera a los Ortentes de sensibilidad Media en relación a la clase de suelos y de Alta Sensibilidad en relación a la permeabilidad. La sensibilidad se estima en base a los impactos reales y potenciales que puedan generar las obras relacionadas al presente proyecto.

Cañadones Secundarios (MNx-3)

La escasa cobertura de mantillo; inferior al 5%, aporta Muy Alta Sensibilidad en la UP Cañadones Secundarios; debido a la baja acumulación de materia orgánica aportada por la vegetación. Los impactos de las obras por desbroce generarán riesgo de procesos erosivos.

La comunidad vegetal de estepa subarbuscivo gramínea representa Sensibilidad Alta en esta UP; principalmente por la fragilidad del estrato subarbuscivo, con capacidad limitada de recuperación frente al desbroce.

La cobertura de especies forrajeras entre 50% y 20% aporta Alta Sensibilidad en la UP Cañadones Secundarios. La disminución de la superficie ocupada por vegetación que generarán las obras causará disminución de la superficie forrajera, con mayor presión de pastoreo sobre el área remanente.

La cobertura de gramíneas entre 50% y 10% aporta Sensibilidad Media en esta UP; por susceptibilidad al fuego.

La cobertura vegetal relativamente elevada, mayor al 50%; protege al suelo de la erosión y aporta Sensibilidad Baja.

Los suelos predominantes descritos en el área de influencia directa ubicados en la geoforma Cañadones pertenecen al Orden Entisoles, Subórdenes Ortentes. En menor medida, mayormente en sitios con relieves planos o se suaves pendientes, se observan suelos del Orden Aridisoles, subórden Argídeos. En general, los suelos predominantes en el sector correspondiente al AID se caracterizan por presentar horizontes arenosos, formando estructuras débiles, o con estructura en grano suelto, sin formar agregados. Además son muy permeables, por lo que, en caso de un eventual derrame, la contaminación podría afectar el suelo y el subsuelo; alcanzando eventualmente los niveles freáticos. El sentido del flujo local es W-E; lo que afectaría sectores ubicados hacia el E.

Se considera a los Ortentes de sensibilidad Media en relación a la clase de suelos y de Alta Sensibilidad en relación a la permeabilidad. La sensibilidad se estima en base a los impactos reales y potenciales que puedan generar las obras relacionadas al presente proyecto.

Recomendaciones de Sensibilidad Ambiental

- Minimizar el desbroce al construir las Cutineras, para controlar los impactos por pérdida de cobertura vegetal.
- Ante algún incidente o desborde principalmente en las locaciones, evitar su dispersión y mantenerlo lo más cercano a la fuente, debido la presencia de drenajes efímeros en lo sectores de estudio.
- Ante un desborde generado en las Cutineras, construir cordones laterales S y E para el Pozo CS.x-1, cordones laterales S y O para evitar el escurrimiento hacia el drenaje efímero ubicado al S; cordones laterales N y E para el Pozo MN.x-1 y cordones laterales O y E para el Pozo LEN.x-1.
- Realizar un bordo perimetral en las Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3, para contener eventuales desbordes de material, ante la posibilidad de abundantes precipitaciones.
- Separar la capa superficial del suelo (Top soil) hasta una profundidad de 30 cm al desbrozar en los sectores correspondientes a las futuras cutineras. Este material corresponde al horizonte superficial de tipo arenoso, rico en materia orgánica.
- Preservar el Top soil formando un montículo en un vértice de la cutinera, controlando su voladura con el mismo material de desbroce.
- Realizar el Monitoreo del Suelo Superficial y Vegetación en el Área de Influencia Directa (AID), para lo cual se han instalado dos transectas de control del estado de suelo y vegetación por cada cutinera, en total se instalaron ocho transectas. Se sugiere iniciar el monitoreo al finalizar la obra.

5.Marco Legal



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Con el objeto de analizar e identificar el marco regulatorio en materia ambiental aplicable al Proyecto, se han considerado las legislaciones vigentes a nivel Nacional y Provincial. La Evaluación de Impacto Ambiental se encuadra bajo la Ley 25675 denominada "Política Ambiental". Esta ley completa al Artículo 41 de la Constitución Nacional estableciendo los presupuestos mínimos para la protección ambiental.

Asimismo, se establece como instrumento de la política y gestión ambiental de la Nación a la Evaluación de Impacto Ambiental, se estipula quiénes estarán obligados a realizarla, cómo deberá ser el procedimiento de presentación y aprobación, y enuncian los contenidos básicos de los informes ambientales. Esta ley, junto a otras sancionadas, coloca en el máximo grado de protección al ambiente, como conjunto de interrelaciones. Lo define y sitúa en la categoría de Bien Jurídico protegido y establece los presupuestos mínimos que exige el Artículo 41 de la Constitución Nacional para lograr:

- Una Gestión Sustentable y adecuada del ambiente (Sociedad Naturaleza)
- La preservación y protección de la diversidad biológica
- La construcción del desarrollo sustentable

En cuanto a la relación de la explotación de hidrocarburos y la protección del ambiente, y la aplicación del instrumento administrativo de evaluación de impacto ambiental, las autoridades políticas nacionales que tienen el poder de policía sobre los recursos hidrocarburíferos son: la Secretaría de Energía en las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos; Subsecretaría de Combustibles en el transporte de hidrocarburos líquidos; y el Ente Nacional Regulador del Gas en el transporte de gas natural dependiente; Ente Nacional Regulador de la Electricidad en la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, todos, del Ministerio de Planificación Federal de Inversión Pública y Servicios, quienes han creado normativa aplicable de este instrumento.

La Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación y Secretaria de Hidrocarburos, Minas y Geología, si bien no tienen poder de policía en relación a la explotación de hidrocarburos, pero son guardianas de las actividades concernientes a la extracción y manejo de sustancias minerales, empleadas éstas en el normal desarrollo de las tareas de un yacimiento; sin que ello implique que la empresa desarrolle una actividad comercial en correspondencia con las sustancias minerales de tercera categoría.

Si bien la Empresa operadora no posee una responsabilidad directa sobre los trabajos realizados por la empresa contratista, puede caberle responsabilidad solidaria ante la posibilidad que se produzca un episodio que genere daño ambiental, causado por dichas empresas contratistas.

Por otra parte, el artículo 43° establece que toda persona puede interponer acción de amparo contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por la Constitución Nacional. Agrega que esta acción podrá ser interpuesta en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente, por el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines (organizaciones no gubernamentales – ONG).

Recurriendo a los principios generales, la distribución de competencias Nación y Provincias surge de la aplicación del artículo 121 de la Constitución Nacional, conforme al cual las provincias conservan todo el poder no delegado a la Nación. Es decir, que la Nación posee una competencia de excepción, ya que ella debe resultar de una delegación expresa, hecha a su favor por parte de las provincias. El artículo 124° establece que corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales.

Normativa legal aplicable a nivel provincial

El artículo 109 establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegure la dignidad de su vida y su bienestar, siendo deber del Estado su conservación en defensa del interés común. El Estado preservará la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguardará su equilibrio y garantizará su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Será el Estado el encargado de dictar legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, de imponer las sanciones correspondientes y de exigir la reparación de los daños.

Mediante el artículo 110 se prohíbe en todo el territorio provincial la introducción, el transporte y el depósito de residuos de origen extraprovincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Asimismo se prohíbe la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos.

El artículo 111 establece que todo habitante puede interponer acción de amparo para que la autoridad judicial adopte medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente. Según el artículo 104, la fauna y la flora son patrimonio natural de la provincia y su conservación será regulada. El artículo 105 establece que son de dominio provincial los bosques nativos y su aprovechamiento, defensa, mejoramiento y ampliación.

Los parques y zonas de reserva son regulados por el artículo 106 que establece que el Estado deslindará racionalmente las superficies para ser afectadas a parques provinciales, siendo el que regule el doblamiento y desarrollo económico. Así mismo reivindica sus derechos sobre los parques nacionales y su forma de administración.

El Estado promueve en el artículo 107 el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y subacuáticos, marítimos y continentales, resguardando su correspondiente equilibrio.

El presente informe esta basado en los lineamientos establecidos por el Decreto N° 185/09 de la provincia del Chubut donde se establece la guía para la presentación del **Informe Ambiental de Proyecto** (IAP) y Dto. N° 1476/11 que Modifica los artículos 52°, 53° y 54° del Anexo I del Decreto N° 185/09, de la Provincia de Chubut que reglamenta la Ley XI N° 35 (antes Ley 5439/06) Código Ambiental Provincial. Asimismo, el proyecto se desarrollará a fin de dar cumplimiento a la Disposición N° 185/12 – SryCA.

La tabla que se presenta a continuación, se refiere a la normativa nacional y provincial en la que la Operadora se encuadra, ya sea en el ámbito del presente estudio, como así de las actividades operativas específicas de ésta; y de las empresas de servicios que realizan tareas para ella.

Legislación Nacional	
Medio Recurso	Medio Natural
Sistema Ambiental	<p>Constitución Nacional. Art. 41 establece que "todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano." Art. 43 señala que toda persona puede "interponer acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente"; y el Art. 124 establece que el dominio originario de los recursos naturales pertenece a las provincias.</p> <p>Resolución SE 105/92 Normas y procedimientos para proteger el medio ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos. Resolución SE 25/04 Aprueba las "Normas para la presentación de Estudios Ambientales Correspondientes a los Permisos de Exploración y Concesiones de Explotación de Hidrocarburos". Ley 25.675 (2002). Presupuestos Mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.</p> <p>Resolución SE N° 1460/06 (Referencial), Aprúebase el Reglamento Técnico de Transporte de Hidrocarburos Líquidos por cañerías, que se aplicará a oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias, por las cuales se hubiera otorgado una concesión.</p> <p>NAG 153 (2006) Normas Argentinas Mínimas para la Protección Ambiental en el Transporte y la Distribución de Gas Natural y otros gases por cañerías.</p>
Agua	<p>Ley 25688 (2003) Establécense los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas.</p>
Aire	<p>Ley 20284 (1973) Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas ANEXO II. Ley 24040 (1991) Disposiciones a las que se ajustarán las sustancias controladas incluidas en el Anexo "A" del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Ley 23.724 (1989). Apruebase el convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono. Ley 23.778 (1990). Apruebase el Protocolo de Montreal (Canadá), relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono. Resolución ST 608/93. Transporte por automotor, regula partículas, límite de admisibilidad. Resolución SAyDS 953/04 Definición de sustancias controladas, controladas recuperadas, controladas recicladas, controladas regeneradas de Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (RIESAO). Ley 24449 (1995) Ley de tránsito; Art. 33 Los vehículos automotores deben ajustarse respecto a los límites sobre emisión de contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas; Anexos N y Ñ; reglamentada por Decreto 779/95. y modificatorias de la Ley N° 26363. Resoluciones ARN:15/98 Otorga autorización de operación de instalaciones que requieran prácticas de gammagrafía industrial. 03/02 Permisos individuales para operadores de equipos de gammagrafía industrial. ARN 7.9.1 Rev.3 5/10 Operación de equipos de gammagrafía industrial.</p>
Suelo	<p>Ley 22428 (1981) Declara de interés general la acción pública y privada tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de suelos. Decreto 681/81 Decreto reglamentario de la Ley 22428. Resoluciones ARN: 15/98 Otorga autorización de operación de instalaciones que requieran prácticas de gammagrafía industrial. 03/02 Permisos individuales para operadores de equipos de gammagrafía industrial. ARN 7.9.1 Rev. 3 5/10 Operación de equipos de gammagrafía industrial.</p>
Ecosistema	<p>Ley 22421 (1981) Se declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el Territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Decreto 666/97 Protección y conservación de fauna silvestre. Resolución SAyDS 1030/04 Determinase los nuevos índices de calificación de las especies de Anfibios, Reptiles y Mamíferos autóctonos de acuerdo a los establecido en el art. 4° del Decreto 666/97.</p>
Patrimonio Arqueológico-Paleontológico / Natural y Cultural	<p>Ley 25743 (2003) Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico. Disposiciones complementarias. Decreto 1022/04 Apruébase la reglamentación de la Ley 25743. Establecese que el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y el Museo Argentino de Cs. Nat. "Bernadino Rivadavia" serán autoridades de aplicación nacional en la relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.</p> <p>Ley 24585 (1995). Incorporada al Código de Minería, en su Normativa Complementaria, Presupuestos Mínimos e instructivos prevé la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico, paleontológico y aborígen.</p> <p>Ley 25750 (2003) Preservación de Bienes y Patrimonio Cultural</p>
Medio Antrópico	
Explotación de Hidrocarburos	<p>Decreto 33589/33 Reglamento para exploraciones y explotaciones de yacimientos petrolíferos. Ley 17319 (1967) Ley de hidrocarburos. Se constituyen obligaciones de permisionarios y concesionarios. Decreto 44/91 Regláméntase el transporte de hidrocarburos realizado por oleoductos, gasoductos, poliductos y/o cualquier otro servicio prestado por medio de instalaciones permanentes y fijas para el transporte, carga, despacho, infraestructura de captación, de compresión, acondicionamiento y tratamiento de los mismos. Resolución SE 105/92 Normas y Procedimientos para proteger el medio ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos.</p> <p>Resolución SE 252/93 Aprueba la guías y recomendaciones para la ejecución de los Estudios Ambientales de Monitoreo de Obras y Tareas exigidas por la Resolución S.E. N°. 105/92. La Res. S.E. 25/04 sustituye el Anexo I. Resolución SE 341/93 Establece cronograma y normas, a las empresas operadoras, para el reacondicionamiento de piletas y la restauración de suelos. Se distinguen cuatro tipos de piletas según el uso</p>

	<p>que se les haya dado y el grado de exposición al riesgo de recursos naturales. Para cada tipo de pileta se fija un plazo para adecuar las de uso habitual y para eliminar las piletas o con sus usos prohibidos. En los casos de los suelos contaminados por operaciones incorrectas que no presenten riesgos de afectar los recursos naturales fija plazo para su restauración. Resolución SE 342/93 Aprueba la "Estructura de los Planes de Contingencia". Resolución SE 24/04 Incidentes ambientales.</p>
Explotación de Hidrocarburos	<p>Disposición SubSC 19/04 Las empresas operadoras de Concesiones de Explotación de Hidrocarburos deberán presentar al 31 de diciembre de cada año un Plan de Trabajo Anual de los nuevos oleoductos, gasoductos, poliductos e instalaciones complementarias a construir el año siguiente, que no revistan el carácter de Concesiones de Transporte. Resolución N° 5/96 del SE de Nación , "Normas y Procedimientos para el Abandono de pozos de hidrocarburos". Disposición SubSC 123/06, Apruébanse las "Normas de Protección Ambiental para los sistemas de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias". Deroga a la Disposición SubC 56/97. Resolución SE 1460/06, Apruébase el Reglamento Técnico de Transporte de Hidrocarburos Líquidos por Cañerías, que se aplicará a los oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias, por los cuales se hubiera otorgado una concesión en los términos de la Ley N° 17.319 y el Decreto N° 44/199.</p>
Minería	<p>Código de Minería y modificatorias, Ley 24585 (1995) de la protección ambiental para la actividad minera.</p>
Manejo de Combustibles	<p>Ley 13660 (1949) Establece que las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles líquidos, minerales, sólidos o gaseosos, deberán ajustarse a las normas que dicte el Poder Ejecutivo para satisfacer las necesidades de seguridad, salubridad y defensa nacional. Decreto 10877/60 Reglamenta la Ley 13660 en lo que respecta a la importancia de los establecimientos, su capacidad de almacenaje y grado de peligrosidad. Resolución SE 419/93 - SE 404/94. Crea Registro de profesionales independientes y empresas auditoras de seguridad. Resolución SE 785/05 Control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.</p>
Gestión de Residuos / Manejo de Sustancias Peligrosas	<p>Ley 24051 (1992), Decreto 831/93, Resolución SAyDS 897/02 Gestión de residuos contaminados. Ley 25612 (2002) Gestión de residuos industriales y actividades de servicios. Ley 25916 (2004) Gestión de residuos domiciliarios (incluye los de origen comercial/industrial). Resolución SAyDS 830/08 Modificación de la resolución 897/02 en relación a la categoría sometida a control Y 48. Ley 25.018 (1998). Disposiciones generales. responsabilidad y transferencia. Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos. Instrumentos básicos para la gestión adecuada de los residuos radiactivos, que garanticen en este aspecto la protección del ambiente, la salud pública y los derechos de la prosperidad.</p>
Ambiente Laboral	<p>Ley 19587 (1972) y Decreto 351/79 Obligaciones en materia de seguridad e higiene laboral de empleados. Decreto 911/96 Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. Resolución MTEySS 295/03 Especificaciones técnicas sobre ergonometría y levantamiento manual de cargas y radiaciones. Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), Asociación Electrotécnica Argentina. Reglamentación para la ejecución de líneas aéreas exteriores, Media Tensión y Alta Tensión, 2003. Establece parámetros, prescripciones y condiciones de seguridad mínima que se deben observar en proyectos y construcciones, o en la transformación de líneas aéreas existentes. Res. 85/12 . Protocolo para la medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral. Res. 84/12 . Protocolo para la medición de la iluminación en el Ambiente Laboral.</p>
Transporte	<p>Ley 24449 (1995) Ley de tránsito, regula el uso de la vía pública en jurisdicciones nacionales, rutas nacionales (rutas interprovinciales e internacionales). Decreto 779/95 Reglamenta el tránsito y seguridad vial. Ley 25456 (2001) Uso obligatorio de luces para circular. Decretos 105/98 y 1035/02 Establece inscripción el R.U.T.A. Resolución ST 492/04 Utilización de placas y bandas retroreflectantes para vehículos de carga y pasajeros. Ley 26.363 (2008) Tránsito y Seguridad Vial. Créase la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Funciones. Modificaciones a la Ley N° 24.449. Disposiciones Transitorias.</p>

Legislación Provincia del Chubut	
Medio Recurso	Medio Natural
Sistema Ambiental	<p>Ley XVII N° 102, Ley Provincial de Hidrocarburos, regula la actividad hidrocarburífera en la provincia del Chubut. Enfatiza en el cuidado del medio ambiente y los estudios hidrogeológicos que deberán acompañar a los distintos proyectos que se realicen, además incentiva el compromiso social empresarial. Regula las concesiones de transporte y establece parámetros de tributos, tasas y licencias.</p> <p>Decreto 10/95 Legislación Ambiental de la Provincia del Chubut sobre la Actividad Petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes. Ley XI N° 34 (antes Ley 5420, 2005) Adhiérese la Provincia del Chubut al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente, cuya copia se agrega a la presente como Anexo A. Ley XI N° 35, (antes Ley 5439, 2006) Código Ambiental de la Provincia (la modifica la Disp. DPGA 36/06). Decreto 185/09 Reglamentación de la Ley N° 5439 "Código Ambiental de la Provincia del Chubut". Disp. N° 144/2009 Aprueba la planilla de control de ingreso de documentación (check list) que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición. Ley 5843. Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera. Decreto N°1476/11 Modifica los Arts. 52, 53 y 54 del Decreto 185/09 Normas Ambientales para la prospección, exploración, explotación, almacenamiento transporte de hidrocarburos. Obliga la realización y presentación del Informe Ambiental del proyecto. Resolución N° 83 /2012 Toda persona física o jurídica titular de un establecimiento industrial, deberá informar a la Autoridad de Aplicación, el cambio de titularidad. Así también, previo al cierre definitivo o transferencia de actividades, deberá ejecutar una auditoría ambiental de cierre, la cual deberá ser evaluada por parte de la Autoridad de Aplicación. Decreto 39/13 – Nueva normativa para los Prestadores de Consultoría Ambiental.</p>
Agua	<p>Ley XVII N° 53 (antes Ley 4148, 1995) (Código de Agua de la Provincia. Decreto 216/98 Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia. Ley XVII N° 88, (antes Ley 5850, 2009) Política Hídrica Provincial. Decreto 1567/09 Registro Hidrogeológico Provincial. Ley XVII-N°74, (antes Ley N° 5178/, 2004) Creación y funcionamiento de unidades de gestión en las cuencas hidrográficas. Ley XI N° 35 (antes Ley 5439, 2006), título II protección de aguas y aire, declárese obligatoria la adopción de medidas de preservación de las condiciones naturales de las aguas superficiales y subterráneas.</p>
Aire	<p>Ley XI N° 35 (antes Ley 5439, 2006), título II protección de aguas y aire, declárese obligatoria la adopción de medidas de preservación de las condiciones naturales de las aguas superficiales y subterráneas, del aire y la lucha contra la contaminación.</p>
Suelo	<p>Ley XVII N° 9 (antes Ley 1119, 1974) Conservación de los suelos. Decreto 439/80 Reglamenta la Ley 1119. Ley XVII N° 17, antes Ley 1921 (1981) Adhiere a la Ley Nacional N° 22428. Resolución 13 (2008) Protección del suelo en área hidrocarburífera</p>
Ecosistema	<p>Ley XI N° 10, (antes Ley 3257, 1989) Conservación de la fauna silvestre. Deroga normas anteriores. Decreto 868/90 Conservación de la fauna silvestre. Reglamentación de la Ley 3257.</p>
Patrimonio Arqueológico-Paleontológico / Natural y Cultural	<p>Ley XI N° 11, (antes Ley 3559, 1990) Crea registro de ruinas y sitios arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Decreto 1387/98 Reglamenta Ley 3559.</p> <p>Ley XI N° 18, (antes Ley 4617, 2000) Sistema de áreas naturales protegidas. Derógase los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley 2161, el artículo 4 de la Ley 4217. Ley XI N° 19, (antes Ley 4630, 2000) Patrimonio Cultural y natural. Decreto 1975/04 Reglamentación del Título VII de la Ley 4617 (Creación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas).</p>
Medio Antrópico	
Explotación de Hidrocarburos	<p>Disposición 72/93 "Contralor Técnico - Operativo de Hidrocarburos y Resolución N° 105/92 de Secretaría de Energía de la Nación - Límite de hidrocarburos" DE LA DPA. Decreto 10/95 Legislación Ambiental de la Provincia del Chubut sobre la Actividad Petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes. Resolución SHyM 11/04 Crear los registros: a) Pasivos ambientales generados por la actividad petrolera de exploración y explotación y actividades relacionadas o conexas. b) Pozos Activos, Inactivos y Abandonados producto de la actividad petrolera.</p> <p>Disposición DGCAH 17/06 Las empresas dedicadas a la explotación, perforación, explotación petrolera, almacenamiento y/o transporte de petróleo crudo, deberán inscribirse en el Registro de Control Ambiental de la Actividad Petrolera. Resolución 13/08 MACDS Las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos deberán presentar ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable un "Programa de Adecuación".</p> <p>Resolución SHM 10/06 Las empresas dedicadas a las actividades de exploración, explotación, transporte y almacenamiento de hidrocarburos que operen en el territorio de la Provincia del Chubut deberán suministrar a esta Dirección la información que requieren las Resoluciones de Secretaría de Energía de Nación N° 319/93, 2057/05 y 324/06 y sus Anexos complementarios. Resolución 3/2008 MACDS Las empresas que realicen perforaciones de pozos para la extracción de petróleo y/o gas o ambos en conjunto en el ámbito de la Provincia del Chubut, deberán adoptar un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de "locación seca".</p> <p>Decreto 1292/08 Créase el Registro Provincial de Empresas Petroleras, en el ámbito de la Secretaría de Hidrocarburos y Minería. Resolución 1/2008 SHM Las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos deberán proteger el suelo con mantas orgánicas oleofílicas colocándolas en la explanación donde se ubiquen los equipos, subestructuras y accesorios, o aplicar otro sistema superior previamente autorizado por la Autoridad de Aplicación, para la prevención de los derrames que pudieran suceder en este tipo de operaciones. Ley XVII N° 102 / 2013. Ley Provincial de Hidrocarburos.</p>

Minería	Ley XXII N° 10, (antes Ley 5234, 2004) Guía de Transporte de Mineral. Disposición 148/06 Registro de Infraestructores Mineros para la Etapa de Explotación de la actividad minera, Anexo III de la Ley Nacional N° 24.585. Disposición 177/06 Apruébanse los formularios "Solicitud de Exploración y Cateo - Anexo I", "Manifestación de Descubrimiento - Anexo II" y "Solicitud de Cantera - Anexo III".
Manejo de Combustibles	---
Gestión de Residuos / Manejo de Sustancias Peligrosas	Decreto 88/91 Prohíbe el ingreso, tránsito y/o permanencia de residuos tóxicos o contaminantes en el terreno provincial. Ley XI N° 13, (antes Ley 3739, 1992) Prohibición de ingreso a la Provincia de todo tipo de Residuos (residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales de depósitos). Ley XI N° 35 (antes Ley 5439, 2006) adhiere a los términos de la Ley N° 24.051 que regula la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos. Disposición DPGA 95/02 adhiere a la Res. SA y DS 897/02 que incorpora al Anexo I de la Ley 24051 la categoría Y48. Disposición DGRPI 43/03 Inscribir en el Registro de la Propiedad Inmueble a inmuebles donde hayan existido o existan residuos peligrosos. Disposición DPGA 123/04 Se deberán inscribir o renovar la inscripción los transportistas de residuos peligrosos que posean domicilio fuera de la Provincia del Chubut en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Sustancias Peligrosas. Res. 32/10 Tratamiento de aguas grises y negras generadas en los campamentos, de la industria minera e hidrocarburífera. Dec. N° 1456/11 Regulación a las prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de los residuos petroleros. Deroga Decreto N° 993/07 y las Resoluciones N° 14/ 07-MAyCDS y N° 15/07-MAyCDS. Ley XI N° 50 Establece las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el ámbito de la Prov. de Chubut. Disposición N° 185/12-SRyCA. Establece la necesidad de un mecanismo sistemático para el almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, sin incluir los residuos patogénicos en la jurisdicción de la Provincia del Chubut. Especifica las condiciones con las que debe cumplir el sitio destinado para el acopio transitorio de residuos peligrosos.
Ambiente Laboral	Ley X N° 15 (antes Ley 3270, 1989) Creación de la Secretaría de trabajo. Ley X N° 35, (antes Ley 5073, 2006) Colegio Profesional de Higiene y Seguridad del Trabajo.
Transporte	Ley XIX N° 26, (antes Ley 4165, 1996) Adhiere a la Ley nacional 24449. Decreto 591/96 Reglamenta la Ley 4165 de tránsito y seguridad vial. Ley XIX N° 47, (antes Ley 5833, 2008) Adhiérese la provincia de Chubut a la Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial N°26363.

6. Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

6.1. IDENTIFICACIÓN

6.1.1. ACCIONES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE IMPACTANTES (PREVISIBLES)

Las acciones y efectos relacionados con la ejecución del proyecto “*Construcción de Cutíneras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3*”, en el Yacimiento Colhué Huapi pueden ser evaluados tanto en su fase de *Construcción*, como en la de *Operación* y su eventual *Abandono*.

Por lo que, en el presente capítulo, se identificarán y evaluarán aquellos impactos que podrían ocurrir sobre los componentes del sistema ambiental receptor, como consecuencia del proyecto de construcción del predio para almacenamiento transitorio de residuos peligrosos.

Cada actividad tiene sus factores ambientales y acciones específicas asociadas a ese ambiente, que al estudiar y cuantificar sus impactos ambientales, los aspectos se relacionan con las acciones susceptibles de causar impactos. En el presente caso, aquellos prioritarios están relacionados con las siguientes fases de obra:

Fase de Proyecto

Inversión y Ocupación de Personal

- Generación de mano de obra

Emplazamiento del Proyecto

- Ocupación del suelo

Fase de Construcción

Movimiento de Vehículos y Maquinarias¹

- Emisiones gaseosas
- Generación de ruidos
- Suspensión de polvo
- Pérdidas de grasas / lubricantes

Acondicionamiento del terreno

- Desbroce de la cubierta vegetal
- Movimiento de suelos (nivelación y compactación)
- Uso del recurso hídrico (compactación)
- Uso de arcilla para impermeabilización
- Uso de ripio (capa protectora)

¹ Este aspecto es común a todas las fases del proyecto.

Construcción de obras civiles

- Uso del recurso hídrico (compactación)
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios

Fase de Operación y Mantenimiento

Acopio de recortes de perforación y lodos

- Generación de lixiviados en sector de cutineras
- Pérdidas de lubricantes y/o aceites de camiones y/o maquinaria

Fase de Abandono

Desmantelamiento / desmontaje de las instalaciones

- Generación de residuos petroleros / material empetrolado
- Consumo de agua (limpieza)
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de residuos asimilables a domiciliarios
- Recomposición del área

6.2. IMPACTOS DERIVADOS DE OPERACIONES ANORMALES O ACCIDENTES (NO PREVISIBLES)

El plan de Contingencias o Emergencias de la Empresa Operadora, constituye el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia causada por fenómenos destructivos de origen natural o humano.

A través de su aplicación en forma conjunta con los procedimientos de la operadora, se intenta dar respuesta inmediata para minimizar los impactos derivados de situaciones contingentes. Tanto en la Etapa o Fase de *Construcción* como en la de *Operación y Mantenimiento*, pudieran tener lugar eventos anormales / inesperados tales como:

- Accidente de trabajo, de tránsito
- Incendio
- Otras situaciones contingentes (derrames de sustancias químicas, tóxicas, etc.)

La ocurrencia de algún evento contingente podría generar pérdidas de fluidos, hidrocarburos, grasas, aceites entre otros, que como consecuencia de ello pudiera afectar los distintos factores ambientales:

Sist. Ambiental

- Medio Natural - Componente *Físico*: Aguas (superficial / subterránea), Aire, Suelos (superficial / en profundidad)
- Medio Natural - Componente *Biótico y Perceptual*: Flora, Fauna y Paisaje.

- Medio Antrópico - Componente *Socio Económico*: Uso del Suelo Patrimonio Cultural, Población y Economía (salud y seguridad de las personas, generación de empleos y producción).

Así, un Plan de Contingencias tiene por objetivo: 1) Evitar y reducir los impactos sobre la población y el ambiente natural; 2) Asignar los recursos humanos y técnicos para hacer frente a la contingencia; y 3) Comunicar rápida y efectivamente las novedades al grupo asesor y al personal externo a la Empresa con competencia en la materia. De ese modo se contempla:

- Comunicar en forma inmediata, cuando exista personal accidentado, a la unidad periférica más cercana, a fin de prestar los primeros auxilios y proceder a su evacuación.
- Garantizar la seguridad de las personas.
- Únicamente el personal calificado accederá a la zona del siniestro con el objeto de controlar la situación.
- Ante la ocurrencia de derrames, contener con muros o cordones perimetrales. Utilizar materiales para absorción y membranas impermeables, si fuera necesario.
- Clausurar las áreas para evitar el ingreso de ganado.
- Actuación ante conflictos con terceros.

6.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

6.3.1. METODOLOGÍA DE MATRICES

Para la identificación, descripción y valoración de los impactos, se utiliza la metodología propuesta por V.Conesa F-Vítora², que permite identificar las acciones susceptibles de producir impactos (situadas en columnas) y los factores ambientales susceptibles de recibirlos (situados en filas).

El desarrollo de una matriz del tipo causa-efecto, es el método que nos permite realizar una valoración cualitativa de los impactos que ocasiona nuestro Proyecto en el entorno en el que se halla inserto.

Los valores asignados se expresan según el modelo matemático siguiente:

$$\text{Importancia de Impacto} = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| • Naturaleza = ± | • Sinergia = SI |
| • Intensidad = I | • Acumulación = AC |
| • Extensión = EX | • Efecto = EF |
| • Momento = MO | • Periodicidad = PR |
| • Persistencia = PE | • Recuperabilidad = MC |
| • Reversibilidad = RV | |

Dado que los VALORES EXTREMOS de **IMPORTANCIA del IMPACTO** pueden variar, se ha adoptado la siguiente escala de calificación:

² Instrumentos de la Gestión Ambiental de la Empresa. V.Conesa F-Vítora, Madrid (1997)

Impactos Negativos

- Valor de Impacto Ambiental < de 25 = *BAJO*
- Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = *MODERADO*
- Valor de Impacto Ambiental > de 50 = *CRITICO*

Impactos Positivos

- Valor de Impacto Ambiental < de 25 = *POCO BENEFICIOSO*
- Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = *MODERADAMENTE BENEFICIOSO*
- Valor de Impacto Ambiental > de 50 = *ALTAMENTE BENEFICIOSO*

Impactos	Ref.	Ponderación	Clasificación
Negativos		Valor de Impacto Ambiental < 25	BAJO
		Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50	MODERADO
		Valor de Impacto Ambiental > 50	CRITICO
Positivos		Valor de Impacto Ambiental < 25	POCO BENEFICIOSO
		Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50	MODERADAMENTE BENEFICIOSO
		Valor de Impacto Ambiental > 50	ALTAMENTE BENEFICIOSO

MATRIZ DE IMPORTANCIA
ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS

Informe Ambiental del Proyecto
"Construcción de Cutineras
asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1,
MNx-1, MNx-3"

Yacimiento Colhué Huapi

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE
RECIBIR IMPACTOS

SISTEMA AMBIENTAL	Medio Natural	Físico	AGUA	Fase de Proyecto		Actividades comunes a todas las etapas del proyecto										Fase de Construcción					Fase de Operación y Mantenimiento					Fase de Abandono																						
				Ocupación de Personal	Emplazamiento del proyecto	Movimiento Vehículos y Maquinarias	Acondicionamiento del terreno	Construcción de obras civiles	Operación de las Cutineras	Desmantelamiento de las Cutineras	Generación de Mano de Obra	Ocupación del Suelo	Instalación de Obrador	VALOR MEDIO	Emissiones Gaseosas	Generación de Ruidos	Suspensión de Polvo	Pérdidas de Grasas / Lubrificantes	Desbroce de la cubierta vegetal	Movimiento de Suelos (excavación, nivelación y compactación)	Voladura de material (suelo no consolidado)	Uso del recurso hídrico (compactación)	Uso del recurso hídrico (compactación / impermeabilización)	Generación de residuos asimilables a domiciliarios	Generación de residuos de obra	VALOR MEDIO	Eventuales pérdidas de residuos peligrosos	Eventual generación de residuos petroleros / material empujado	Almacenamiento transitorio de residuos petroleros en condiciones adecuadas	Voladura de material (top soil acopiado en esquinero de cutinera)	Encharcamiento (eventual contingencia)	VALOR MEDIO	MEDIA TOTAL	Eventual generación de residuos petroleros / material empujado	Eventual generación de residuos peligrosos	Generación de residuos asimilables a domiciliarios	Generación de residuos de obra / rezago	Recomposición del área	VALOR MEDIO									
SISTEMA AMBIENTAL	Medio Natural	Físico	Superficial	0	0	0	0,0	0	0	0	20	0	0	0	18	18	26	0	7,45	18	17	23	0	0	11,60	9,53	26	23	22	0	0	17,75																
			Subterránea	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	15	0	4,64	16	17	21	0	0	10,80	7,72	21	21	15	0	0	14,25																
		AIRE	Calidad del aire	0	0	0	0,0	-19	0	-19	0	0	0	-16	0	0	0	0	-4,91	0	0	0	-15	23	1,60	-1,65	0	0	0	0	0	0	0,00															
			Contaminación sonora	0	0	0	0,0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,73	0	0	0	0	0	0,00	-0,86	0	0	0	0	0	0	0,00															
		SUELO	Superficial	0	-27	0	-13,5	0	0	0	20	-25	-22	0	0	0	28	0	0,09	18	17	23	0	16	14,80	7,45	26	23	19	0	22	17,00																
			Horizontes subsuperficiales	0	-17	0	-8,5	0	0	0	17	0	-22	0	1	1	1	0	-0,18	16	17	21	0	0	10,80	5,31	21	21	2	0	0	11,00																
	IMPORTANCIA MEDIA				-13,5				IMPORTANCIA MEDIA										1,11					IMPORTANCIA MEDIA					7,76					4,43					IMPORTANCIA MEDIA					9,80				
	Medio Natural	Biótico	FLORA	0	-20	0	-10,0	0	0	-19	0	-20	-20	0	0	0	-20	0	-7,18	-25	-25	0	0	0	-10,00	-8,59	-25	-30	-20	0	20	-18,75																
			FAUNA	0	-16	0	-8,0	-19	-19	-14	0	0	-16	-14	0	0	-16	0	-8,91	25	-20	0	-14	0	-1,80	-5,35	19	-22	-16	0	0	-4,75																
		IMPORTANCIA MEDIA				-18,0				IMPORTANCIA MEDIA										-8,05					IMPORTANCIA MEDIA					-5,90					-6,97					IMPORTANCIA MEDIA					-11,75			
	Medio Natural	Perceptual	PAISAJE	0	-25	0	-12,5	0	0	-19	0	-22	-22	-19	0	0	-20	-16	-10,73	-25	-25	-16	-19	-16	-21,25	-15,99	-25	-28	-20	0	20	-18,25																
			IMPORTANCIA MEDIA				-12,5				IMPORTANCIA MEDIA										-10,73					IMPORTANCIA MEDIA					-21,25					-15,99					IMPORTANCIA MEDIA					-18,25		
Medio Antrópico	Socio-Económico	USO DEL SUELO	0	-29	0	-14,5	0	0	0	0	-29	-29	0	0	0	-24	0	-7,45	-35	-35	19	0	-16	-13,40	-10,43	-26	-26	-24	0	25	-19,00																	
		PATRIMONIO CULTURAL	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,00																	
		POBLACION / ECONOMIA	22	0	0	11,0	-19	-19	-19	0	0	0	0	-19	-19	-19	0	-10,36	-30	-30	0	0	0	-12,00	-11,18	-21	-21	-19	0	0	-15,25																	
		IMPORTANCIA MEDIA				-1,17				IMPORTANCIA MEDIA										-5,94					IMPORTANCIA MEDIA					-8,47					-7,20					IMPORTANCIA MEDIA					-11,42			

Impactos Negativos
 Valor de Impacto Ambiental < 25 = BAJO
 Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = MODERADO
 Valor de Impacto Ambiental > 50 = CRITICO

Impactos Positivos
 Valor de Impacto Ambiental < 25 = POCO BENEFICIOSO
 Valor de Impacto Ambiental entre 25 y 50 = MODERAMENTE BENEFICIOSO
 Valor de Impacto Ambiental > 50 = ALTAMENTE BENEFICIOSO

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (Resolución N° 25/04) – Adaptado y modificado por *consulplan argentina*.

MEDIO NATURAL (BIÓTICO Y PERCEPTUAL)			IMPORTANCIA DEL IMPACTO																											IMPORTANCIA TOTAL DE CADA ACCIÓN								
			I = ± (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)																																			
Acciones susceptibles de causar Impactos			Naturaleza			Intensidad			Extensión			Momento			Persistencia			Reversibilidad			Sinergia			Acumulación			Efecto			Periodicidad			Recu- perabilidad			FLORA	FAUNA	PAISAJE
			N	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC																									
Factor Ambiental			FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	PAISAJE			
Fase de Proyecto	Ocupación de Personal	Generación de Mano de Obra																															0,0	0,0	0,0			
	Emplazamiento del Proyecto	Ocupación del Suelo	-	-	-	1	1	2	1	1	1	4	4	4	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	-20,0	-16,0	-25,0	
		Instalación de Obrador																																	0,0	0,0	0,0	
Actividades comunes a todas las etapas del proyecto	Movimiento Vehículos y Maquinarias	Emisiones Gaseosas		-		1			1		4			1			1			1			1			4			1				0,0	-19,0	0,0			
		Generación de Ruidos		-		1			1		4			1			1			1			1			4			1				0,0	-19,0	0,0			
		Suspensión de Polvo	-	-	-	1	1	1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	-19,0	-14,0	-19,0	
		Pérdidas de Grasas / Lubricantes																																	0,0	0,0	0,0	
Fase de Construcción	Acondicionamiento del terreno	Desbroce de la cubierta vegetal	-	-	-	1		1	1		1	4		4	1		2	1		2	1		1		4		4	1		1	2		2	-20,0	0,0	-22,0		
		Movimiento de suelos (excavación, nivelación y compactación)	-	-	-	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	2	1	2	-20,0	-16,0	-22,0	
		Voladura de material (suelo no consolidado)		-	-		1	1		1	1		2	4		1	1		1	1		1	1		1	1		1	4		1	1		0,0	-14,0	-19,0		
		Uso del recurso hídrico (compactación)																																	0,0	0,0	0,0	
	Construcción de obras civiles	Uso del recurso hídrico (compactación / impermeabilización)																																0,0	0,0	0,0		
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-	-	-	1	1	1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	2	1	-20,0	-16,0	-20,0
		Generación de residuos de obra			-			1			1			1			1			1			1			4			1				0,0	0,0	-16,0			
Fase de Operación	Operación de las Cutineras	Eventuales pérdidas de residuos peligrosos	-	-	-	2	2	2	1	1	1	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	2	2	2	-25,0	25,0	-25,0
		Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado	-	-	-	2	2	2	1	1	1	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	2	2	2	-25,0	-20,0	-25,0
		Almacenamiento transitorio de residuos petroleros en condiciones adecuadas			+			1			1					1			1			1			1			4			1			0,0	0,0	-16,0		
		Voladura de material (top soil acopiado en esquinero de cutinera)		-	-		1	1		1	1		2	4		1	1		1	1		1	1		1	1		1	4		1	1		0,0	-14,0	-19,0		
		Encharcamiento (eventual contingencia)			-			1			1			1			1			1			1			1			4			1			0,0	0,0	-16,0	
Fase de Abandono	Desmantelamiento de las Cutineras	Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado	-	-	-	2	2	2	1	1	1	4	2	4	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	2	2	2	-25,0	19,0	-25,0	
		Eventual generación de residuos peligrosos	-	-	-	2	2	2	1	1	1	4	2	4	2	1	2	4	2	2	1	1	1	4	4	4	4	1	4	1	1	1	2	2	2	-30,0	-22,0	-28,0
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-	-	-	1	1	1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	2	1	-20,0	-16,0	-20,0
		Generación de residuos de obra / rezago																																	0,0	0,0	0,0	
		Recomposición del área	+		+	1		1	1		1	2		2	2		2	2		2	1		1	1		1	4		4	1		1	2		2	20,0	0,0	20,0

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (Resolución N° 25/04) – Adaptado y modificado por Consulplan Arg. S.A.

MEDIO ANTRÓPICO (SOCIO-ECONÓMICO)			IMPORTANCIA DEL IMPACTO													IMPORTANCIA TOTAL DE CADA ACCIÓN														
			I = ± (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)																											
Acciones susceptibles de causar Impactos			Factor Ambiental																											
			Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recu- perabilidad																	
			N	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC																	
			USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL.-ECONOM.	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL.-ECONOM.	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL.-ECONOM.	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL.-ECONOM.	USO DEL SUELO	PATR. CULTURAL	POBL.-ECONOM.													
Fase de Proyecto	Ocupación de Personal	Generación de Mano de Obra		+		2		1		4		1		1		1		1		4		1		1	0,0	0,0	22,0			
	Emplazamiento del Proyecto	Ocupación del Suelo	-		2		2		4		2		4		1		1		4		1		2			-29,0	0,0	0,0		
		Instalación de Obrador																									0,0	0,0	0,0	
Actividades comunes a todas las etapas del proyecto	Movimiento Vehículos y Maquinarias	Emisiones Gaseosas		-		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0		
		Generación de Ruidos		-		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0		
		Suspensión de Polvo		-		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1		0,0	0,0	-19,0		
		Pérdidas de Grasas / Lubricantes																									0,0	0,0	0,0	
Fase de Construcción	Acondicionamiento del terreno	Desbroce de la cubierta vegetal	-		2		2		4		2		4		1		1		4		1		2			-29,0	0,0	0,0		
		Movimiento de Suelos (excavación, nivelación y compactación)	-		2		2		4		2		4		1		1		4		1		2			-29,0	0,0	0,0		
		Voladura de material (suelo no consolidado)																									0,0	0,0	0,0	
		Uso del recurso hídrico (compactación)		-		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1			0,0	0,0	-19,0	
	Construcción de obras civiles	Uso del recurso hídrico (compactación / impermeabilización)		-		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1			0,0	0,0	-19,0	
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-	-	1		1	1	1	4		4	2	1	2		1	1	1	4		1	4	4	1	1	1	-24,0	0,0	-19,0
		Generación de residuos de obra																									0,0	0,0	0,0	
Fase de Operación y Mantenimiento	Operación de las Cutineras	Eventuales pérdidas de residuos peligrosos	-	-	4		4	1	1	4		4	2	2	4		2	1	4		1	4	4	1	1	1	-35,0	0,0	-30,0	
		Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado	-	-	4		4	1	1	4		4	2	2	4		2	1	4		1	4	4	1	1	1	-35,0	0,0	-30,0	
		Almacenamiento transitorio de residuos petroleros en condiciones adecuadas	+		1		1		4		1		1		1		1		4		1		1		1		19,0	0,0	0,0	
		Voladura de material (top soil acopiado en esquinero de cutinera)																										0,0	0,0	0,0
		Encharcamiento (eventual contingencia)	-		1		1		1		1		1		1		1		4		1		1		1			-16,0	0,0	0,0
Fase de Abandono	Desmantelamiento de las Cutineras	Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado	-	-	2		2	1	1	2		2	1	1	4		2	1	4		1	4	4	1	1	1	-26,0	0,0	-21,0	
		Eventual generación de residuos peligrosos	-	-	2		2	1	1	4		4	2	2	4		2	1	4		1	4	1	1	1	1	-26,0	0,0	-21,0	
		Generación de residuos asimilables a domiciliarios	-	-	1		1	1	1	4		4	2	1	2		1	1	4		1	4	4	1	1	1	-24,0	0,0	-19,0	
		Generación de residuos de obra / rezago																										0,0	0,0	0,0
		Recomposición del área	+		2		1		4		2		2		2		2		1		4		1		1			25,0	0,0	0,0

Fuente: Secretaría de Energía de la Nación (Resolución N° 25/04) – Adaptado y modificado por Consulplan Arg. S.A.

6.4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS (ASPECTOS MÁS RELEVANTES)

A continuación se expone un cuadro síntesis de identificación de los principales impactos potenciales de acuerdo a la metodología utilizada, para las distintas etapas del proyecto:

Impactos Significativos						
Matrices Empleadas	Etapas		Operación y Mantenimiento		Abandono	
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento	Abandono	Abandono
<i>Secretaría Energía de la Nación (Res. 25/04)</i>	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Emplazamiento del proyecto (ocupación del suelo) Desbroce de la cubierta vegetal Generación de residuos asimilables a domiciliarios 	MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Eventuales pérdidas de residuos peligrosos (maquinaria) Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado. 	BAJO a MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> Eventual generación de residuos petroleros / material empetrolado³ Eventual Generación de residuos peligrosos (maquinaria).
	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> Generación de mano de obra (+) 	BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de residuos petroleros en condiciones adecuadas (+) 	MODERADAMENTE BENEFICIOSO	<ul style="list-style-type: none"> Recomposición del área (+)

³Cabe destacar que en caso que el material acopiado en las cutineras se encuentre con contenido de hidrocarburos, deberá trasladarse a Repositorio habilitado dentro del Yacimiento Colhué Huapi, si estima que el mismo estará libre de HC.

6.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas a Adoptar frente a Acciones del Proyecto Potencialmente Impactantes (Previsibles – Negativas)

En el capítulo **7, *Plan de Gestión Ambiental***, puntualmente en el Plan de Manejo Ambiental, se presentan las acciones impactantes asociadas a cada tarea en las distintas fases que implican el desarrollo del proyecto (Construcción, Operación y Abandono). Además, asociada a cada acción impactante se presentan las medidas preventivas y mitigadoras, según corresponda. Éstas tienen como propósito prevenir un impacto potencial o bien minimizar los impactos ambientales generados por todas las actividades del proyecto.

Medidas preventivas, son aquellas que permiten evitar, en la medida de lo posible los daños que pudiera ocasionar la ejecución de una obra, de modo previo a que llegue a afectar el medio circundante.

Las medidas de mitigación son aquellas a adoptar ante la ejecución de un proyecto que permita aminorar, disminuir el efecto del impacto que ha generado una obra sobre el medio circundante. En tanto que las medidas correctivas son aquellas medidas que permiten corregir, restaurar el impacto producido por alguna acción llevada a cabo en el marco de un proyecto.

Por último, las medidas compensatorias, si bien no brindan la posibilidad de aminorar o corregir un impacto producido en el medio por parte de alguna acción, permiten de algún modo resarcir el efecto negativo provocado por la acción de un proyecto. No necesariamente se limitan al sitio del proyecto.

7. Plan de Gestión Ambiental



CONSULPLAN
GESTIÓN AMBIENTAL

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El *Plan de Gestión Ambiental* se compone del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Monitoreo Ambiental y Plan de Abandono.

A continuación se describen los planes que intentan mitigar, controlar o monitorear y responder (Plan de Contingencias), ante los impactos potenciales derivados de las distintas fases del proyecto.

7.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El *Plan de Manejo Ambiental*, es decir, el programa de medidas de Prevención y Mitigación a seguir durante el Proyecto "**Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3**", en el Yacimiento Colhué Huapi, operado por SAEP, comprende el conjunto de medidas factibles y eficaces que puedan reducir los impactos negativos a niveles aceptables.

La propuesta del Plan que se presenta para el *Presente Proyecto*, tiende a orientar un *uso equilibrado del suelo donde se compatibilice el potencial de la actividad hidrocarburífera con un manejo de los recursos* bióticos, abióticos, paisajísticos y arqueológicos / culturales existentes.

Con este objetivo, se ha desarrollado el Plan que involucra:

- todas las fases que comprende el proyecto;
- los recursos afectados por las tareas a realizar (Agua, Suelo, Aire, Ecosistema y Paisaje);
- la descripción del impacto (identificación de impactos negativos previstos de importancia);
- las acciones susceptibles de causar impacto;
- las acciones preventivas propuestas (las medidas de mitigación/compensación / corrección propuesta para cada impacto).

Para el Seguimiento del Recurso

- los **indicadores** a utilizar para el seguimiento de los recursos;
- los **parámetros a controlar** para el indicador elegido;
- la **fecha de control estimada**;
- la **frecuencia** con la cual se controlarán / obtendrán los resultados; y
- el **responsable** de aplicar las Medidas de Mitigación propuestas.

*Es importante, que el Seguimiento o Control de las medidas permita evaluar los resultados de la mitigación como parte de la supervisión de los proyectos y de lugar a la aplicación de **medidas correctivas** cuando sea necesario.*

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

IAP "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3", Yacimiento Colhué Huapi - Provincia de Chubut

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
CONSTRUCCIÓN	AGUA	USO DEL RECURSO	Volumen de agua extraído	Compactación / Impermeabilización de la base de los boxes	Para el desarrollo de la obra se utilizará agua proveniente de las perforaciones existentes (Propietario Sr. Kruger), ubicadas en sector adyacente al sitio de emplazamiento de las cutineras, pueden ocurrir pérdidas del recurso durante el traslado al sector de interés.	- Utilizar pozos de agua y/o aguadas habilitadas por el Instituto Provincial de Agua. - Minimizar el uso del agua durante el desarrollo de las obras.	---	---	---
						- Controlar el correcto estado y enganche de las mangueras durante el traslado.	----	---	---
	CONTAMINACIÓN	Generación de residuos asimilables a domiciliarios	Instalación de cartelería de identificación, cartelería interna de sectorización, refrigerio personal	- Durante las tareas de construcción del predio se generarán residuos asimilables a domiciliarios que de no recibir una adecuada disposición pudieran causar contaminación de las aguas en el sitio que se acopien, por la generación de lixiviados.	- Gestionar los residuos asimilables a domiciliarios (papeles, cartones, restos de comestibles, entre otros) que se generen durante la construcción del predio conforme al procedimiento de la Operadora. - Cumplir con las especificaciones planteadas en el Procedimiento de Gestión Integral de Residuos para el Área Colhué Huapi, vigente desde el mes de Noviembre de 2014.	-En caso de incidente o pérdidas de residuos, se deberá liberar el sector inmediatamente y trasladar donde la operadora lo crea conveniente.	---	---	
SUELO	OCUPACIÓN	Uso del Suelo	Excavación, nivelación y compactación	El sitio donde se construirán las cutineras es un sector de terreno virgen, sin intervención antrópica previa, asimismo, en algunos casos se trata de terrenos con pendiente, por lo tanto, se deberán realizar tareas de acondicionamiento de terreno tales como excavación, nivelación y compactación. Las cutineras se instalarán en geoforma de Cañadones, Depósitos Aluvio-Coluvio, Ladera de Nivel Terrazado del Valle Hermoso y Pedimentos, se ubicarán sobre suelos arenosos que estarán modificados por truncamiento, compactación y nivelación. El movimiento de suelos generará taludes de relleno que pueden resultar inestables si no se compactan adecuadamente. Por otro lado, con el fin de impermeabilizar la base de los boxes que formarán parte de las mencionadas cutineras, se colocará una capa de Arcilla de 30 cm. De ese modo, se determinará un impacto sobre la extracción de áridos así como la ocupación del sitio en el que se construyan las cutineras. La presencia de personal que efectuará trabajos durante una jornada de 8hs diarias traerá como consecuencia la generación de residuos asimilables a urbanos y efluentes cloacales, los cuales de no tratarse adecuadamente derivarán en un impacto sobre los factores ambientales.	- Extraer arcilla de cantera habilitada, en cantidad necesaria acorde a las obras, conforme a las necesidades de la obra (Cantera "La Caleta". Expte. 13116/97, propiedad de PCR S.A.) - Gestionar los residuos asimilables a domiciliarios según el Procedimiento de Gestión Integral de Residuos del Área Colhué Huapi - Dar adecuado tratamiento a los efluentes cloacales, considerar la Res. 32/2010 -Construir canaleta para la recolección de eventuales lixiviados y/o precipitaciones que puedan llegar a generarse en el sector de acopio de recortes de perforación y lodos.	----	---	---	
AIRE	CONTAMINACIÓN / GENERACIÓN DE RUIDO	Generación de contaminantes atmosféricos / material particulado / ruido	Movimiento de vehículos y maquinarias / enripiado y compactación	- El movimiento de vehículos y maquinarias ahuyentará temporalmente a la fauna del lugar. El ruido de las maquinarias sobre los trabajadores no implicará impactos significativos en tanto se contemplen medidas de seguridad. - Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO2 y H2O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO2 y NOx (formados por oxidación de N2 del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión)..	-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución - El área de emplazamiento de las instalaciones se ubica a aproximadamente ~5 km del casco de estacion más cercano (Ea. Cerro Negro / Ea. La Adelaida), por lo tanto la generación de ruidos provocado por movimiento de maquinarias no afectará a las personas presentes en el lugar.	- El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. - Programar las actividades de construcción de forma tal que se minimicen las afectaciones por ruidos y vibraciones extremas, principalmente en áreas que se destaquen por constituir hábitat de la fauna autóctona o ganadera.	---	---	

(continuación)

(continúa)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas								
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación					
CONSTRUCCIÓN	ECOSISTEMA	PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT	Afectación de fauna silvestre	Movimiento de vehículos y maquinarias - El movimiento de vehículos y maquinarias que implique el traslado de materiales y desarrollo de la obra, generará en forma temporal ahuyentamiento sobre la fauna del lugar. Principalmente por ser un área que se encuentra sin intervención hidrocarburífera previa, perjudicando aún más el sector de emplazamiento del Proyecto. - De igual modo, se contempla que el emplazamiento del proyecto generará un impacto sobre la vegetación circundante, dado por el desbroce de la cubierta vegetal, que ronda el 30 – 40 %. - Las especies que tienen un amplio rango de uso de hábitat requieren de grandes extensiones y se verán afectadas en su comportamiento por la presencia de personal y maquinarias trabajando.	- Minimizar el desbroce durante la construcción de las Cutineras. - Utilizar caminos existentes para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas. - En caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción, porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña. - Disminuir el tránsito de vehículos y ruido en sectores ajenos al área de emplazamiento del proyecto. - Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin de preservar los ambientes de pequeños roedores y mamíferos predadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica. - Monitorear las transectas instaladas en el presente IAP con frecuencia bienal.	---	---	---					
	ASPECTOS SOC-ECON	AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO	Ocupación del sitio	Construcción de las cuatro cutineras Dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, podría existir la posibilidad de eventuales hallazgos de manera fortuita.	- Prohibir la recolección y/o manipulación de material arqueológico, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos. - Restringir la circulación - a pie o motorizada- del personal por el sector del hallazgo ArqCSx(1)-1. - Reunión informativa con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar. - Generar una fluida comunicación con el equipo de arqueología ante decisiones que involucren movimientos de suelos, como por ejemplo la apertura de accesos de las perforadoras o de variaciones en los puntos de perforación o línea de conducción propuestas. - Elaboración de un plan de monitoreo de obras.		---	---					
	PAISAJE	PERCEPTUAL		El relieve ondulado, con fuerte declive, implica que las locaciones deban construirse formando taludes en corte y relleno. El movimiento de suelos generará taludes de relleno que pueden resultar inestables si no se compactan adecuadamente.	Compactar adecuadamente los taludes con el fin de evitar la inestabilidad y posible desmoronamiento de los mismos.	---	---	---					
OPERACIÓN	AIRE	GENERACIÓN DE RUIDO	Emisión de ruido en fuentes fijas/móviles	Movimiento de vehículos y maquinarias El movimiento de vehículos livianos y camiones durante el transporte de los residuos ahuyentará temporalmente a la fauna, en tanto sobre los trabajadores no implicará impactos significativos.	-Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85dB como nivel de precaución.	El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.	---	---					
		EMISIONES GASEOSAS	Generación de contaminantes atmosféricos						- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO2 y H2O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO2 y NOx (formados por oxidación de N2 del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión).	- Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias. - Mantener actualizada la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos utilizados en el área de emplazamiento del proyecto.	---	---	---
			Suspensión de polvo Afectación del tránsito						La circulación por caminos no pavimentados, generará la suspensión de polvo en los alrededores, provocando un impacto de carácter leve, puesto que las condiciones climáticas de la zona (fuertes vientos), contribuyen a su rápida dispersión.	- Utilizar caminos existentes y/o habilitados para la obra. - Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas. - Mantener con riego periódico los caminos principales del yacimiento en días de fuertes vientos.	---	---	---

(continúa)

(continuación)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas				
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas	Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación		
OPERACIÓN	AGUA	CONTAMINACIÓN	Pérdidas/ derrame de residuos peligrosos; generación de material empetroado; generación de residuos petroleros	Operación (acopio de recortes de perforación y lodos)	- En el sitio de operación del predio, de no cumplirse con las medidas constructivas y operativas previstas, podrán verse afectados distintos factores ambientales. Así como también pudieran generarse impactos sobre los distintos factores ambientales derivados de contingencias tales como: Pérdidas, derrames, lixiviados.	Identificar correctamente los contenedores según corrientes. Llevar un control de registros a fin de asegurar trazabilidad en la gestión de los residuos peligrosos. - Mantener la pendiente del fondo de las Cutineras, la misma deberá ser de 10 % permitiendo así el escurrimiento de posible fase líquida hacia una canaleta de recolección. - Controlar el espesor de la capa de arcilla (30 cm), de forma de mantener la superficie impermeabilizada, como así también el espesor de la capa de ripio (20cm). - Asegurar el correcto funcionamiento y estado de las canaletas recolectoras de eventuales lixiviados. - Utilizar para el acopio recipientes que garanticen su hermeticidad y estanqueidad. - Utilizar transportistas y tratadores habilitados para la gestión de residuos peligrosos. - Capacitar al personal en la manipulación y disposición de los residuos. -Detección de falta de "desempeño ambiental operativo" del personal afectado a tareas de Mantenimiento. - Realizar la gestión de residuos de acuerdo al Procedimiento de Gestión Integral de Residuos para el Área Colhué Huapi (Noviembre 2014) PCR S.A.	-En caso de incidente o pérdidas de residuos, recuperar, sanear adecuadamente y enviar el suelo empetroado a Repositorio a construir en Área Colhué Huapi.	---	---
	SUELO							---	---
	ECOSISTEMA				- Mantener correctamente consolidada y enripiada la superficie de los caminos. - Monitorear las transectas T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7 y T8M instaladas en el presente IAP. De tal modo, se esperan evaluar los cambios que se produzcan en la vegetación y el suelo superficial.	---	---	---	
	ASPECTOS SOC-ECON	SEGURIDAD			- Capacitar a los trabajadores en cuanto a la manipulación y gestión de los residuos en general; y específicamente en cuanto a los residuos peligrosos y petroleros. - Utilizar los EPP adecuados a las tareas que se desarrollen. - Colocar cartelera de seguridad para identificar sectores donde circule maquinaria pesada.	---	---	---	

(continúa)

(continuación)

Fase del Proyecto	Impacto Ambiental				Medidas propuestas						
	Recurso Afectado	Acciones susceptibles de causar impactos / tareas		Descripción del Impacto	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación			
ABANDONO	AGUA	CONTAMINACIÓN	Generación de residuos asimilables a domiciliarios/ Consumo de agua (limpieza)/ Generación de residuos peligrosos/ Generación de rezagos/ Recomposición del área	Disposición de cutting y lodos previo análisis en laboratorio habilitado / Recomposición del área	- Las tareas de desmantelamiento del predio, relleno, nivelación, implicará la generación de residuos tales como rezagos, chatarra, residuos petroleros (guantes, trapos, indumentaria, bolsas empapeladas, etc), así como también material afectado con residuos peligrosos (Recortes de perforación y lodos) y suelo empapelado que pudiera generarse durante las tareas de limpieza. Dichas corrientes de residuos pudieran generar un impacto sobre los distintos factores ambientales en tanto no sean recuperados y dispuestos correctamente. - Durante la etapa de abandono, se considera que la recomposición del área implicará un impacto positivo en el sector.	- Capacitar a los trabajadores en cuanto a la manipulación y gestión de los residuos en general; y específicamente en cuanto a los residuos peligrosos y petroleros. - Utilizar los EPP adecuados a las tareas que se desarrollen. - Contratar transportistas y operadores habilitados en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Residuos Petroleros para mantener una gestión adecuada de los residuos petroleros; de igual modo para el transporte y disposición de los residuos peligrosos. Llevar registros y control documental a fin de asegurar la trazabilidad de la gestión de los residuos. - Gestionar los residuos conforme al Procedimiento Integral de Residuos, Área Colhué Huapi - Colocar los residuos asimilables a urbanos en bolsas / contenedores verdes y acopiar en sector de campamento, para posteriormente disponer como la operadora lo crea conveniente. - Enviar los residuos petroleros (bolsas amarillas) al recinto a construir en Área Colhué Huapi. - Monitorear la transecta T2M instalada, a fin de evaluar los cambios que se produzcan en la vegetación y el suelo superficial. - Realizar los muestreos de suelo propuestos en el apartado monitoreo - Establecer los controles pertinentes para determinar la composición química del material acopiado en las Cutineras, de acuerdo a la legislación vigente (Decreto Provincial 1456/11) previo disposición final.	- En caso que los análisis del suelo acopiado en las Cutineras determinen contenido de hidrocarburos mayor a 1% p/p, se deberá trasladar para tratamiento por biorremediación (Biopilas) en Repositorio a construir en Área Colhué Huapi.	---	---		
	SUELO									---	---
	ECOSISTEMA									Distribuir el Top soil extraído durante el desbroce de los sectores correspondientes a las futuras cutineras, con el fin de promover la revegetación natural en dicho sector. - Rellenar los sectores donde se ubicarán las Cutineras evitando dejar depresiones en el terreno.	---
	AIRE	CONTAMINACIÓN / GENERACIÓN DE RUIDO	Generación de contaminantes atmosféricos / material particulado / ruido	Movimiento de vehículos y maquinarias / enripiado y compactación	- Las emisiones del escape de vehículos que usan gasolina o diesel como combustibles contienen tanto los productos (CO2 y H2O) de la combustión completa de los hidrocarburos del combustible (HC) como los subproductos de combustión incompleta. Estos últimos incluyen, además de los hidrocarburos no quemados, CO, productos de la oxidación de residuos contaminantes del combustible, SO2 y NOx (formados por oxidación de N2 del aire favorecida por la alta temperatura y presión en la cámara de combustión). - El transporte de materiales implicará la circulación de vehículos por caminos no pavimentados, lo que generará la suspensión de polvo en los alrededores, provocando un impacto de carácter leve, puesto que las condiciones climáticas de la zona (fuertes vientos), contribuyen a su rápida dispersión.	-Utilizar, exclusivamente, los caminos existentes y/o habilitados para la circulación. -Controlar que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas. - Mantener consolidada y enripiada la superficie de caminos de acceso, regar periódicamente los caminos principales del área.	---	---	---	---	

7.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Con el marco metodológico empleado en el IAP de referencia, el diseño de un Plan de Manejo Ambiental, cumple el objetivo de atenuar / corregir impactos que pueden generar las fases de construcción / operación y abandono del proyecto analizado.

El *PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL* permite medir, cuantificar, controlar que las acciones de mitigación planificadas sean las más adecuadas al desempeño ambiental buscado. Por ello, el objetivo principal es identificar las prioridades de seguimiento que permita determinar y demostrar cambios en los recursos que se ven directamente afectados por la operación del presente proyecto.

El presente Programa busca poder captar la dimensión con que se suceden los cambios en el ambiente, por el desarrollo normal de la actividad, a través de un proceso de observación y medición regular y objetivo del estado de variables ambientales estipuladas y evaluadas. De esta manera, se podrá distinguir entre las fluctuaciones *antrópicas* y las *naturales*, además de comprobar si las medidas de mitigación han sido efectivas.

Para monitorear el área se considera la metodología utilizada por *Dalmasso (2010)*; quien utilizó transectas fijas (*Point-Quadrat modificado; Passera y otros, 1983*) para monitorear los cambios en la vegetación en áreas disturbadas por la actividad hidrocarburífera. Para realizar estas transectas, en **Consulplan S. A.** se utiliza una soga tensa sobre el terreno, sobre la cual se dispone una cinta métrica. Cuando existen arbustos de cierta altura en el sitio de relevamiento, la metodología alternativa es la denominada de Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*); la cual se releva caminando y permite sortear los obstáculos que representan dichos ejemplares; que impedirían emplear adecuadamente la cinta métrica.

Metodología propuesta de monitoreo de la vegetación y suelo superficial (transectas)

Monitores de vegetación (transectas)

- El **Monitor** es una transecta representativa de la comunidad vegetal, que se diferencia del resto por ser sensible a las posibles modificaciones que pudiera sufrir la vegetación y la capa superficial del suelo en el sitio donde fuera realizado el proyecto o las obras. La información obtenida permitirá contar con una base de datos georreferenciados con el fin de preservar y mejorar, cuando sea necesario, la calidad del recurso flora.

- La elección del sitio del Monitor debe cumplir con las siguientes condiciones: situarse próximo a áreas de relativa sensibilidad y presente una vegetación uniforme que además sea representativa del paisaje. Se deberá seleccionar, preferentemente, una dirección de trazado perpendicular a la dirección de los vientos predominantes.
- **Testigos**, se tienen en cuenta las mismas premisas que para la transecta monitor, ubicándose al W de las obras, de manera tal que no se vea afectado por las mismas así como tampoco por el proyecto en las etapas de operación.
- Con la comparación entre períodos de las transectas monitores y testigos se pretende aumentar la precisión de la evaluación de los impactos derivados de las obras, en el caso de que los hubiese.
- A partir del análisis de las observaciones directas y datos cuantificados en campo, se realiza el cálculo de cobertura total, por estrato, Se determina también la abundancia y abundancia relativa de cada especie.
- **Cálculo de Índices de Biodiversidad.** Se informan tres índices, de biodiversidad Riqueza (S), uno de abundancia, el índice de Simpson ($1 - \lambda$) y uno de equitatividad, el índice de Pielou (J).

Las variables a registrar en cada punto de la transecta serán:

- Clase taxonómica del ejemplar vegetal observado o suelo desnudo, y;
- Categoría de suelo superficial.

Monitores de suelo superficial (transectas)

Se utilizan las mismas transectas propuestas que para el monitoreo de vegetación y determinándose las categorías de suelo superficial que se describen a continuación:

- **Montículos y arenas sueltas**; corresponden a sectores de acumulación neta de material de transporte eólico;
- **Arenas sueltas con gravas**, corresponden a sectores donde no hay ni acumulación ni pérdida neta de partículas; donde el material estaría en transporte;
- **Pavimento de erosión y Costra superficial**; corresponden a sectores donde hay deflación, es decir pérdida neta de material de transporte eólico; o depositación por escorrentía.

Propuesta de Instalación de transectas monitores

El análisis de la información se basa en la comparación de los valores registrados con los de mediciones anteriores; concluyéndose en relación a los cambios observados. Se considera que los sitios más vulnerables son aquellos ubicados a corta distancia a sotavento (punto cardinal al que se dirige el viento); ya que en tales sectores se deposita el material de transporte eólico. En la región del Golfo San Jorge, los vientos predominantes tienen dirección aproximada W-E.

En el caso del relieve ondulado, tal como laderas de cañadón, son también sitios vulnerables aquellos relacionados con la dirección del flujo de escorrentía y la erosión hídrica.

Para el proyecto de construcción de las cuatro cutineras asociadas a CSx-1, LENx-1, Mnx-1, MNx-3, se proponen cuatro pares de transectas de control del suelo superficial. Una de ellas actuará como testigo, ya que no estará sometida a los potenciales impactos de las obras, y la otra será monitor, ya que se ubicará en sitio sensible a tales impactos. **Ver Mapa de Ubicación de Monitores.**

El impacto potencial esperado es la voladura de material de transporte eólico producido en los cuttings y lodos de perforación en proceso de secado; que se depositaría en el sector donde se localizan las transectas monitor (T2M, T4M, T6M y T8M); y eventualmente provocaría disminución de la cobertura vegetal, cambios en la composición florística y ejemplares muertos en pie en dicho sector.

Dichos efectos pueden evaluarse por comparación con las transectas testigos (T1, T3, T5 y T7); la cual no sufriría la depositación de la voladura porque se ubican a barlovento de los sectores de obra.

Las transectas se identifican mediante el GID asignado (Código único de identificación de información, **Consulplan Argentina S. A.**).

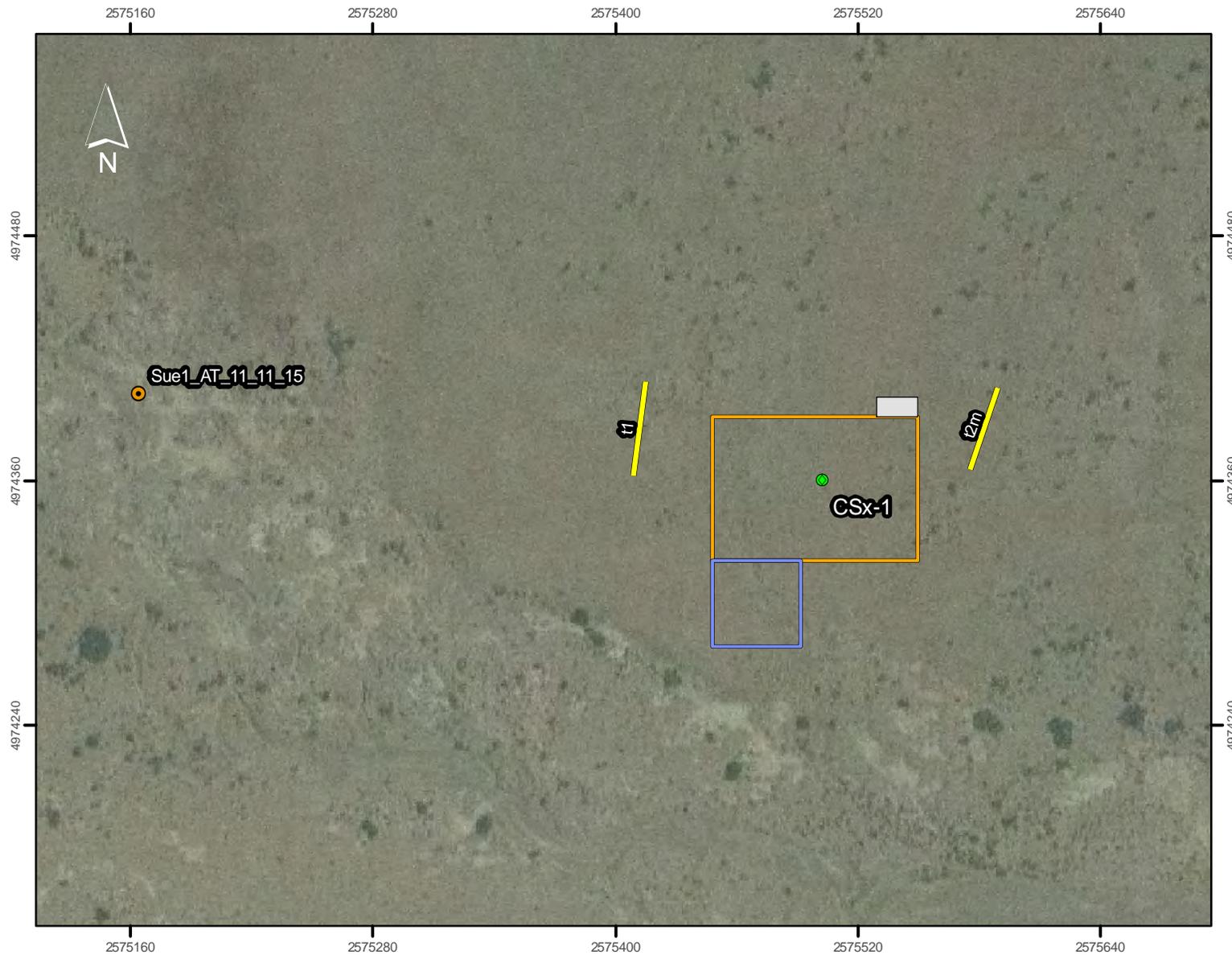
Cuadro 1. Coordenadas de los sitios de ubicación de las transectas de relevamiento.

Sitio	GID ¹	Tipo fisonómico observado	Ubicación del muestreo			
			Coordenadas GK Sistema de referencia Posgar94		Coordenadas Geográficas, Sistema de referencia WGS84	
			Inicio transecta	Fin transecta	Inicio transecta	Fin transecta
T1	1134	Estepa subarbustivo graminosa	X:4974408.65 Y:2575414.98	X:4974362.34 Y:2575408.80	S 45° 22' 45.73" W 68° 02' 13.73"	S 45° 22' 47.24" W 68° 02' 13.99"
T2M	1135	Estepa subarbustivo graminosa	X:4974405.84 Y:2575589.34	X:4974365.59 Y:2575575.47	S 45° 22' 45.76" W 68° 02' 05.72"	S 45° 22' 47.07" W 68° 02' 06.34"
T3	1136	Estepa subarbustivo graminosa con arbustos aislados	X:4964041.72 Y:2573551.95	X:4964007.15 Y:2573584.10	S 45° 28' 22.20" W 68° 03' 33.78"	S 45° 28' 22.20" W 68° 03' 32.28"
T4M	1137	Estepa subarbustivo graminosa	X:4964069.80 Y:2573737.36	X:4964037.94 Y:2573766.74	S 45° 28' 21.22" W 68° 03' 25.26"	S 45° 28' 22.24" W 68° 03' 23.89"
T5	1138	Estepa subarbustivo graminosa	X:4962637.75 Y:2580092.03	X:4962596.94 Y:2580115.63	S 45° 29' 05.08" W 67° 58' 31.91"	S 45° 29' 06.39" W 67° 58' 30.80"
T6M	1139	Estepa subarbustivo graminosa con arbustos aislados	X:4962646.68 Y:2580251.30	X:4962599.04 Y:2580256.43	S 45° 29' 04.73" W 67° 58' 24.58"	S 45° 29' 06.27" W 67° 58' 24.32"
T7	1140	Estepa subarbustivo graminosa con parches arbustivos	X:4966280.88 Y:2597364.14	X:4966236.67 Y:2597360.00	S 45° 26' 59.20" W 67° 45' 19.33"	S 45° 27' 00.64" W 67° 45' 19.49"
T8M	1141	Estepa arbustivo graminosa	X:4966418.91 Y:2597485.29	X:4966372.61 Y:2597496.43	S 45° 26' 54.67" W 67° 45' 13.85"	S 45° 26' 56.16" W 67° 45' 13.31"

Se dispusieron cuatro pares de transectas de relevamiento del estado del suelo y la vegetación, ubicadas en cercanías de las futuras cutineras.

Se tomó como principal criterio de monitoreo, la dirección predominante WNW-ESE de los vientos locales, los que afectarían a la transecta monitor.

¹GID: Código Único de Identificación de Información, Consulplan Argentina



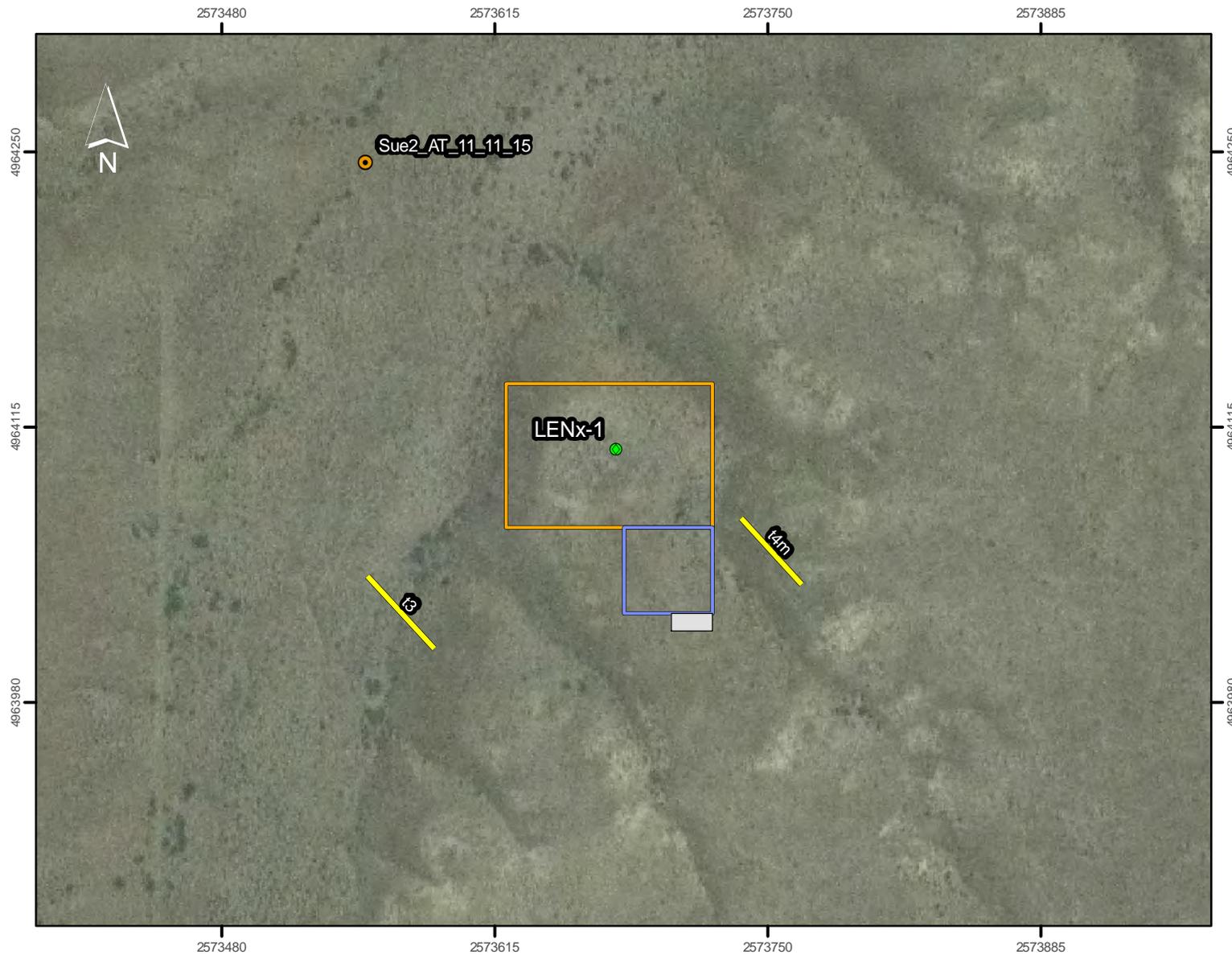
REFERENCIA

- Pozo
- Perfil de suelo
- Transecta
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

Mapa de Monitoreo Pozo CSx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.





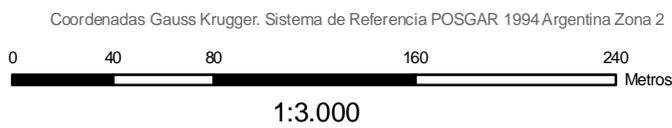
- REFERENCIA**
- Pozo
 - Perfil de suelo
 - Transecta
 - Futuro campamento
 - Futura locación
 - Futura cutinera

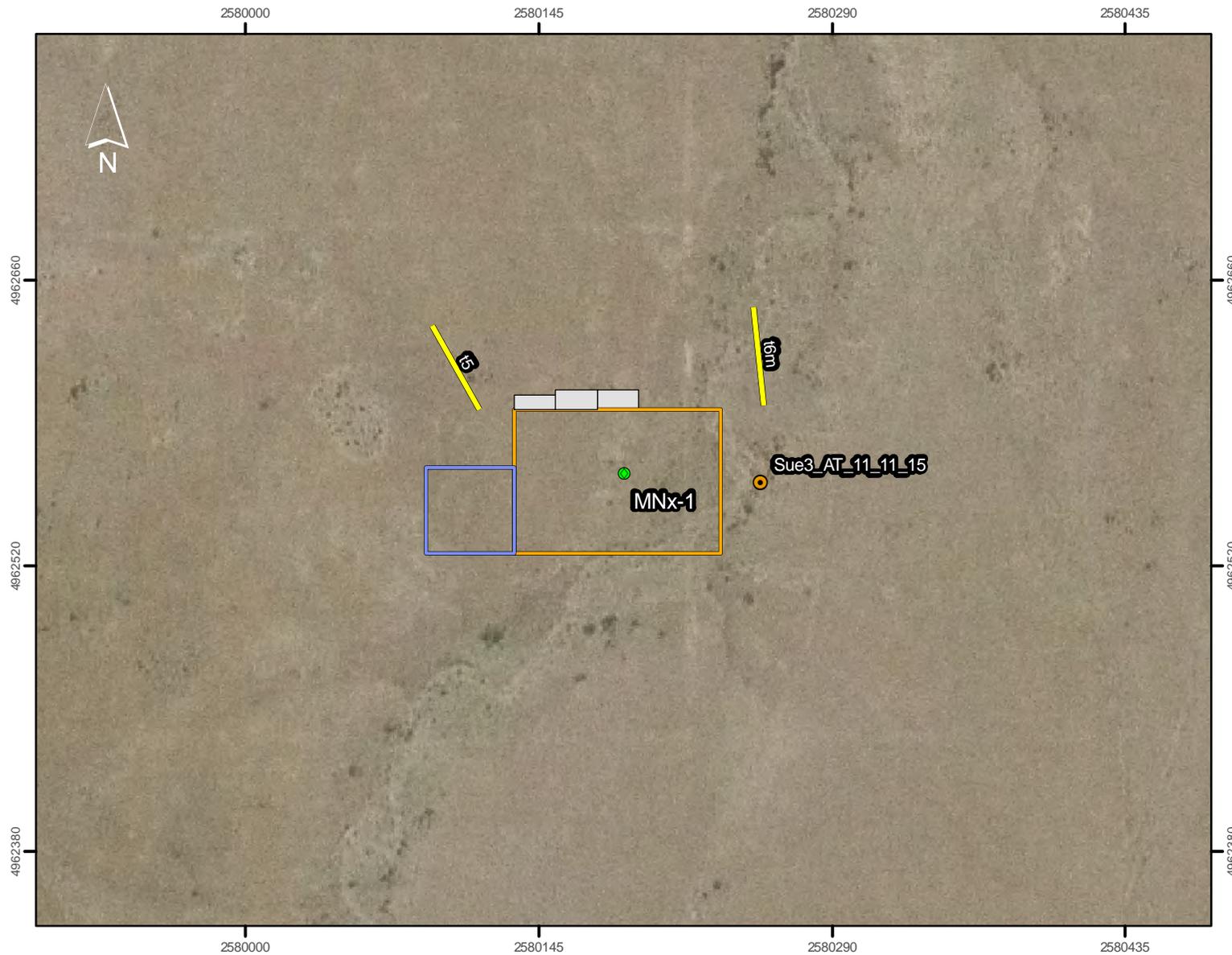
**Mapa de Monitoreo
Pozo LENx-1**

IAP:
Construcción de Cutineras asociadas a
Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 -
Yacimiento Colhué Huapi

Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.





REFERENCIA

- Pozo
- Perfil de suelo
- Transecta
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

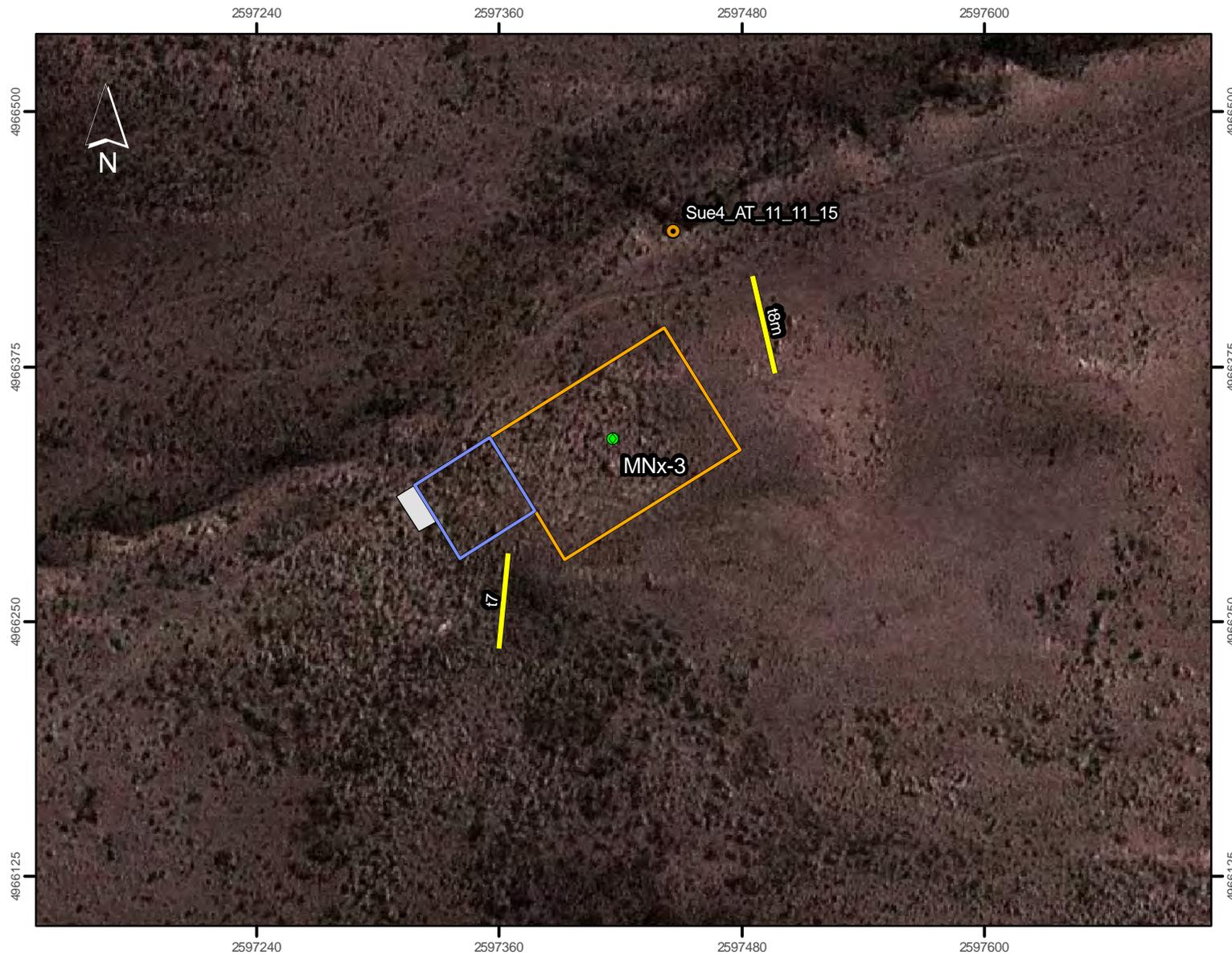
Mapa de Monitoreo Pozo MNx-1
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Coordenadas Gauss Krüger. Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:3.000

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



REFERENCIA

- Pozo
- Perfil de suelo
- Transecta
- Futuro campamento
- Futura locación
- Futura cutinera

Mapa de Monitoreo Pozo MNx-3
IAP: Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 - Yacimiento Colhué Huapi
<i>Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.</i>

Fuente: Elaborado por Consulplan Argentina S.A., a partir de:
 - Imagen satelital GeoEye (Google Earth)
 - Combinación de bandas R1, G2, B3
 - Datos provistos por Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.
 - Relevamiento de campo.



Programa de MONITOREO AMBIENTAL Propuesto
"Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3" -Yacimiento Colhué Huapi, Provincia de Chubut

Recurso	Parámetros	Técnicas Analíticas	Frecuencia	Lugar de monitoreo	Legislación que establece parámetros a controlar	Certificación de Laboratorios	Ubicación de Registros
Suelo	Metales Pesados	M. Lixiv. EPA 1310 / Total EPA 3051	En caso que aplique ante la ocurrencia de un incidente durante la operación.	En caso de incidentes en el sitio donde se produce el mismo.	Ley 24.051 – Dto. 831/93 Ley XI N° 35 (antes Ley 5439 (2006), Código Ambiental (adhesión a la Ley 24051). Decreto 1456/11 Reglamentación «De los Residuos Peligrosos» de la Ley N° 5439.	Certificados normas ISO 9001: 2000 y 14001:2004 Metodología propuesta por el laboratorio actuante	SGA – Área Operativa correspondiente
	BTEX	EPA 8015 / EPA 5021					
	PAHs	EPA 846 MTH 8310					
	HTP	EPA SW 846 9074 EPA 418.1 / SM 5520 F EPA SW 846 – 1664					
Aguas subterráneas	Físico Químicos	SM 2510; 2540 C; 2023 B; 3500; 4500 EPA 7140; 7460; 7610; 7770	Según Programa de Monitoreo de la Operadora	En freáticos a instalar aguas arriba y aguas abajo del futuro Repositorio del Área Colhué Huapi.	Ley 24051. Dto. 831/93 Ley 5439 (2006) (Ley XI N° 35), Código Ambiental (adhesión a la Ley 24051). Decreto 1456/11 Reglamentación «De los Residuos Peligrosos» de la Ley N° 5439. Decreto 1567/09 Registro Hidrogeológico Provincial	Certificados normas ISO 9001: 2000 y 14001:2004 Metodología propuesta por el laboratorio actuante	SGA – Área Operativa correspondiente
	Metales Pesados	EPA 7131; 7191; 7421; 7470;					
	HCT	EPA 418.1 Mod					
	BTEX	EPA 8015					
Aire	Material particulado, Monóxido de carbono, Hidrocarburos no quemados, Dióxido de azufre.	Decreto 779/95. Anexo Ñ. Medición de emisiones de partículas visibles (humo) de motores diesel y de vehículos equipados con ellos.	Anual (a cargo de cada Contratista del Servicio)	Centros autorizados para el VTV correspondiente.	Ley 24449 Dto. nac. 779/96 Ley Pcial. 4.165 y Dto. Reglamentario 591/1996.	Certificados normas ISO 9001: 2000 y 14001:2004 Metodología propuesta por el laboratorio actuante	SGA – Área Operativa correspondiente
	Ruido	IRAM-CETIA 9C / IRAM-CETIA 9C-1 / IRAM 4062.					

Recurso	Parámetros	Técnicas Analíticas	Frecuencia	Lugar de monitoreo	Legislación que establece parámetros a controlar	Certificación de Laboratorios	Ubicación de Registros
Vegetación / Suelo	Cobertura	Calculo de cobertura por especie, por familia y por estrato.	Bienal		Se encuentran identificados en el Informe como T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7 y T87M. En el Cuadro 1 del presente capítulo se describen las coordenadas en Posgar 94, y las coordenadas Geográficas, en WGS, 1984.	Certificados normas ISO 9001: 2000 y 14001:2004 Metodología propuesta por el laboratorio actuante	SGA – Área Operativa correspondiente
	Composición	Identificación taxonómicamente de los individuos presentes por familia, género y especie.					
	Biodiversidad	Calculo de índices de Biodiversidad: Riqueza específica, Simpson, Pielou.					
	Composición del Suelo Superficial	Determinación de frecuencias de las categorías: Montículos de acumulación, Arena, Arena y Grava, Pavimentos de erosión, Costras.					

7.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El **Programa de Seguimiento y Control** (ver páginas siguientes) que contempla las tareas de la etapa de construcción de las cuatro Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 , tiene como fin verificar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas.

Este programa constituye una de las herramientas comúnmente utilizadas para el seguimiento de la eficiencia y el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Informe Ambiental para las tareas constituyentes de la Etapa de construcción de cada proyecto en particular.

El programa permite conocer la situación actual de la obra, por cuanto si se cumple con el tiempo estipulado de trabajo, según cronograma presentado por la empresa responsable de las obras, y con las medidas de mitigación propuestas en el estudio ambiental. De esta forma, se evalúa la eficacia en el cumplimiento de las tareas, permitiendo detectar oportunamente aquellos desvíos a las medidas preventivas / correctivas propuestas en el Informe.

A continuación se presentan los aspectos a ser relevados y monitoreados en los correspondientes Informes de Auditorías Ambientales al 50 y 100% de avance de la obra. Los aspectos a tener en cuenta para las mencionadas auditorías deberán contener la revisión de Antecedentes (Análisis del IAP, dictámenes técnicos, actas de inspección, etc.); Relevamiento de Campo (verificación y estado del avance de las obras y relevamiento fotográficos) y Tareas de Gabinete (Identificación de hallazgos y desvíos respecto al IAP).

Asimismo, finalizadas las obras (etapa de construcción), se deberá proceder a realizar el Monitoreo de Vegetación y Suelos Superficial a fin de constatar si se registran variaciones como consecuencias de la ejecución de las mismas.

Plan de Monitoreo y Control de Tareas

Proyecto: **Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3**
Descripción: Construcción de 4 Cutineras asociadas a los Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1 y Mnx-3.
Área: **Yacimiento Colhué Huapi**
Ubicación: ~ 62 km al NNW de la localidad de Comodoro Rivadavia
Provincia: **CHUBUT**

Fase del Proyecto	Tarea	Verificaciones	Respuesta		Fecha de Control	Comentarios
Construcción	Ocupación del sitio / Datos Técnicos Constructivos	¿La construcción de la cutinera asociada al Pozo CSx-1 se realizó en vértice NE de la locación?	SI	NO		
		¿La construcción de la cutinera asociada al Pozo LENx-1 se realizó en vértice SE de la locación?	SI	NO		
		¿La construcción de la cutinera (con tres boxes) asociada al Pozo MNx-1 se realizó en vértice NE de la locación?	SI	NO		
		¿La construcción de la cutinera asociada al Pozo MNx-3 se realizó en vértice NE de la locación?	SI	NO		
		¿Se respetaron las dimensiones y las especificaciones técnicas planteadas en el IAP de referencia?	SI	NO		
		¿Las Cutineras ocupan una superficie de ~ 140 m2 / ~160 m2 / ~200 m2 aproximadamente?	SI	NO		
		¿Se compactaron las paredes de las cuatro cutineras?	SI	NO		
		¿Se construyó la base de las cutineras con suelo natural (Arcilla) para impermeabilizar el fondo de las Cutineras?	SI	NO		
		¿Se colocó una capa de ripio de 15 cm sobre la capa natural de arcilla?	SI	NO		
		¿El fondo de cada Cutinera posee una pendiente de 10 %?	SI	NO		
		¿Se construyó la canaleta para colección de fluidos?	SI	NO		
		¿Se construyeron las bermas de tierra de 1 m, en la Cutinera asociada a Pozo Mnx-1 para separar los diferentes recortes de perforación procedentes de los Pozos Csx-2 y MNx-2?	SI	NO		
		¿El predio presenta una pendiente para favorecer la captación de líquidos hacia la canaleta y dirigidos hacia las cámaras de drenaje?	SI	NO		
		¿Se utilizó como sitio de extracción de agua para los trabajos de compactación, pozos de agua y/o aguadas habilitadas por el IPA?	SI	NO		
		¿Se utilizaron ~ 30 m3?	SI	NO		
		¿Cuál fue el contratista designado para la obra?	SI	NO		
¿En que plazo se ejecutó la obra?	SI	NO				
¿Se compactaron correctamente los taludes con el fin de evitar la inestabilidad y posible desmoronamiento de los mismos?	SI	NO				

Fase del Proyecto	Tarea	Verificaciones	Respuesta		Fecha de Control	Comentarios
		¿El predio cuenta con cartelería de identificación?	SI	NO		
		¿Los residuos asimilables a domiciliarios se acopiaron transitoriamente en sector de campamento? Y luego ¿se enviaron al operador INECO SRL?	SI	NO		
		¿Se observa evidencia del empleo de EPP?	SI	NO		
		¿Se realizaron charlas / capacitaciones sobre seguridad y cuidado del medio ambiente, previo al inicio de las obras? ¿Hay registros de las mismas?	SI	NO		
		¿Se controló la documentación de los vehículos afectados a la obra?	SI	NO		
		¿Se encuentran vigentes los registros habilitantes para los vehículos?	SI	NO		
		¿Se observan materiales de construcción (maderas, metales, etc.) en los sitios ocupados por la obra?	SI	NO		
		¿Se instalaron contenedores / recipientes para el acopio transitorio de residuos peligrosos y/o petroleros?	SI	NO		
		¿Existen registros de los volúmenes de residuos generados durante la Etapa de Construcción del proyecto?	SI	NO		
		¿Se registraron hallazgos arqueológicos?	SI	NO		
		¿Se registraron hallazgos paleontológicos bajo superficie?	SI	NO		
		¿Se dió aviso de los hallazgos encontrados al personal correspondiente?	SI	NO		

RESPONSABLE:

7.4 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Los lineamientos que se deben llevar a cabo en caso de Emergencia están implícitos en el **Plan de Contingencia** que posee la Operadora, cuya principal consideración es la de salvaguarda de la vida y su ambiente natural.

Este provee la información necesaria para minimizar los efectos nocivos de todo acaecimiento que genere un hecho contaminante o provoque un riesgo para bienes y/o personas.

El Plan de Contingencias general desarrollado para el Área Colhué Huapi (Revisión 2015, **Adjunto en Cap. 10 Anexos**) contempla:

- Derrames de agua de producción
- Derrames de petróleo y/o derivados y/o residuos petroleros líquidos y/o residuos peligrosos líquidos
- Incendios
- Emisión y fuga de gases
- Descontrol de pozos durante la Reparación, Terminación o Perforación
- Accidentes del personal propio, de contratistas y/o terceros
- Eventos especiales (extravío de material peligroso, robos, hurtos, aluviones, nevadas, cortes de ruta, conflictos sindicales, emergencias que involucren a terceros)

La identificación de los riesgos surge de las operaciones llevadas a cabo y/o a realizar y de las instalaciones del Área en las tareas de:

- Exploración de pozos petroleros
- Extracción, tratamiento primario, transporte y almacenamiento de hidrocarburos y derivados
- Gestión de residuos (petroleros y peligrosos)

El desarrollo de acciones específicas para las Contingencias contemplan las particularidades en la naturaleza del incidente, variando consecuentemente las medidas de control, primeros auxilios, contención, limpieza y restauración o saneamiento.

Así, el propósito de este plan es establecer los mecanismos necesarios para lograr una rápida y eficiente coordinación de las personas responsables de afrontar el incidente producido y lograr el control de la emergencia.

7.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE

La Operadora cuenta con un Programa de Seguridad de Higiene aplicable al desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, el mismo presenta medidas de prevención y recaudos a adoptar durante el desarrollo de las tareas a fin de garantizar condiciones de seguridad e higiene laboral.

Dicho Programa se sustenta en procedimientos de Seguridad e Higiene que posee y ha implementado la empresa, cumplimentando las normativas vigentes.

Asimismo, es propicio mencionar que la empresa contratista que sea seleccionada para la etapa de construcción, en su programa de seguridad e higiene se deberá alinear a los estándares contenidos en el Programa de la Operadora.

Así, dicho programa es aplicable a todo personal propio de SAEP como al de las contratistas y tiene por objetivo la salvaguardia de la vida, evitando accidentes o pérdidas y proteger tanto al personal como a las instalaciones y el medio ambiente.

Entre los lineamientos del **programa de seguridad e higiene**, se detallan distintos instructivos; a saber:

- Preparación y Respuestas ante emergencias.
- Plan de llamadas ante emergencias.
- Acciones inmediatas ante emergencias en el Yacimiento.
- Reporte de emergencias.
- Extinción de principio de incendio.
- Emergencias en Planta de Tratamiento de crudo.
- Emergencias en Baterías Colectoras.
- Emergencias en Instalaciones de campo.
- Emergencias en Taller de mantenimiento.
- Emergencias en Sector de Almacenes.
- Emergencias en Áreas de Contratistas.
- Emergencias en Edificio de Administración.
- Emergencias en Planta de Gas para diferentes Áreas.
- Emergencias en Planta de Gas – Instalaciones Anexas.
- Emergencias en Gasoducto / Oleoducto Principal.
- Emergencias en vehículos.
- Emergencias en Derrames.

7.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Las actividades de capacitación son consideradas instrumentos dentro de la gestión ambiental. Así, las actividades de transferencia de conocimientos a los trabajadores se constituyen como una herramienta al momento de implementar los distintos programas y el seguimiento de medidas planteadas para la salvaguardia de la vida de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

A continuación se presenta el Programa de Capacitación para el área donde se desarrollará el proyecto; el mismo indica la capacitación prevista tanto para el personal de la Operadora como para el Contratista. En **Cap. 10 Anexos, se adjunta el mismo firmado** por personal de la Operadora.

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN 2016															
TEMA	DICTADO POR	DIRIGIDO A	MES												DURACIÓN
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Respuesta ante emergencia	PCR S.A.	Personal propio						x						x	1 hora
Inducción Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	PCR S.A.	Personal contratista	al momento del ingreso al yacimiento por 1era. Vez												1 hora
Gestión de residuos peligrosos	PCR S.A.	Personal propio				x				x					1 hora
Manejo Defensivo	(Capacitador autorizado externo)	Personal propio						x							1 hora

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN 2016															
TEMA	DICTADO POR	DIRIGIDO A	MES												DURACIÓN
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Inducción Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	CONTRATISTA	Personal propio	x			x									1 hora
Manejo Defensivo	CONTRATISTA (Capacitador autorizado externo)	Personal propio		x											1 día
Emisión de Manifiestos	CONTRATISTA	Personal propio			x			x							1 hora
Recolección de Residuos Peligrosos y Procedimiento PCR S.A.	CONTRATISTA	Personal propio	x			x									1 hora
Roles de Emergencia	CONTRATISTA	Personal propio	x									x			1 hora
Primeros Auxilios	CONTRATISTA	Personal propio		x									x		1 hora
Clasificación de Residuos Peligrosos	CONTRATISTA	Personal propio		x						x			x		1 hora

8. Conclusiones y Recomendaciones



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

8 .CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presenta a continuación un compendio de las Conclusiones y Recomendaciones destacadas y que fueran expuestas en los capítulos precedentes, de acuerdo a las áreas temáticas e interdisciplinarias participantes en el presente informe.

Conclusiones

Las obras que comprenden al proyecto “**Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3**” se desarrollarán en el Yacimiento Colhué Huapi, ubicado al oeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

El área de emplazamiento del proyecto se ubica dentro de tres Estancias (Ea. La Sonora, Ea. Valle del Sol y Ea. El Sol) de los superficiarios Sra. Juana Ferreyra, Sr. Roberto Zamit y el Sr. Carlos Cervino, respectivamente.

El proyecto comprende la construcción de cuatro Cutineras en el Área Colhué Huapi, debido a que no existe legislación respecto a la temática, se utilizó a modo de referencia el Decreto Provincial N° 1456/11.

Así, las Cutineras asociadas a los Pozos a perforar CSx-1, LENx-1, MNx-1 y MNx-3, se construirán sobre terreno virgen, se trata de una zona que no presenta signos de intervención hidrocarburífera previa.

Las Cutineras se diseñarán con dimensiones variables pero acotadas y directamente proporcionales al volumen que se va a generar, en función de la profundidad final de la perforación de cada pozo, en conjunto ocuparán una superficie de ~ 1040 m² y se construirá según especificaciones técnicas que presenta la Operadora.

Asimismo, se advierte que al predio se prevé ingresen sólo los recortes de perforación y lodos provenientes de los Pozos asociados, exceptuando la cutinera a construir en locación de Pozo MNx-1 que contará con tres boxes, para acopiar el material proveniente de tres pozos diferentes.

Es propicio mencionar que el sitio de emplazamiento se encuentra sin intervención previa, las cutineras se construirán sobre terreno virgen. En consecuencia de tal situación, las tareas para el acondicionamiento del terreno, incluyen desbroce de la cubierta vegetal (30 – 40 %), excavación, nivelación y compactación del sitio, lo cual conlleva al movimiento de suelos en sectores con pendiente.

Para el desarrollo de la obra no será necesaria la instalación de un obrador, los residuos generados serán gestionados de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Los residuos asimilables a domiciliarios serán acopiados en el campamento de cada Pozo asociado, en el contenedor identificado para dicha corriente de residuos. Luego, serán transportados por transportista habilitado, para su incineración en el horno pirolítico de INECO SRL.
- Los efluentes cloacales que se generen durante la construcción estarán a cargo del contratista.

Geológicamente, el área se ubica en la Cuenca del Golfo San Jorge, en el Flanco Norte donde domina un estilo extensional, con fallas normales que inclinan hacia el Suroeste.

Las unidades litoestratigráficas aflorantes en la zona, corresponden a las Formaciones Río Chico y Patagonia, Depósitos sobre Pedimentos y Depósitos de las Terrazas de Valle Hermoso.

Desde el punto de vista fisiográfico el Área Colhué Huapi expone las características físicas de la Patagonia Extrandina, en donde se destaca la presencia de un extenso relieve mesetiforme escalonado y una cuenca endorreica de importante magnitud.

Las geoformas más sobresalientes en las áreas de estudio son: Nivel Terrazado del Valle Hermoso, Depósitos Aluviales, Pedimentos, Cañadones Secundarios, Relictos del Nivel Terrazado, Depósitos Aluvio-Coluvio y Bad Lands.

Debido a las características climáticas de la región, los cursos de la red hidrográfica son de tipo efímero, con un régimen estacional. Ejemplo de ello, es el río Chico y las geoformas (terrazas y pedimentos) que se observan en ambas márgenes, que indican un pasado geológico con una mayor escorrentía que la actual.

Respecto a la vegetación, la fisonomía predominante en el entorno específico de las obras es de estepa subarbuscivo graminosa o de estepa arbustivo graminosa.

Las especies inventariadas en el sector se muestran en el siguiente cuadro; con el valor forrajero asignado (Valor Pastoral, VP; *Elissalde y otros, 2002*); donde 0=sin VP a 5=VP máximo.

Inventario de las especies observadas en el área en estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	VP
Poaceae	<i>Stipa humilis</i>	coirón llama	0
	<i>Stipa speciosa var speciosa</i>	coirón duro	2
	<i>Stipa speciosa var major</i>	coirón amargo	0
	<i>Poa lanuginosa</i>	pasto hebra	2
	<i>Poa ligularis</i>	coirón poa	5
	<i>Hordeum sp</i>	cola de zorro	3
Cyperaceae	<i>Carex argentina</i>	coironcito	4
Asteraceae	<i>Chuquiraga aurea</i>	uña de gato	2
	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	quilimbay	2
	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	colapiche	2
	<i>Nassauvia ulicina</i>	mancaperro	0

	<i>Senecio filaginoides</i>	yuyo moro	1
	<i>Perezia recurvata</i>	perezia	1
	<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	romerillo	0
Verbenaceae	<i>Junellia ligustrina</i>	verbena	5
	<i>Acantholippia seriphoides</i>	tomillo	2
Lythraceae	<i>Pleurophora patagonica</i>	tomillo rosa	2
Frankeniaceae	<i>Frankenia patagonica</i>	falso tomillo	2
Solanaceae	<i>Lycium ameghinoi</i>	mata laguna	1
	<i>Benthamiella patagonica</i>	bentamiela	No determinado
	<i>Fabiana patagonica</i>	fabiana	2
	<i>Fabiana nana</i>	fabiana	2
	<i>Lycium chilense</i>	yaoyín	5
Rhamnaceae	<i>Retanilla patagonica</i>	malaspina	0
Fabaceae	<i>Adesmia salamancensis</i>	adesmia	3
	<i>Prosopis denudans</i>	algarrobillo patagónico	2
	<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	pata de perdiz	3
Rosaceae	<i>Acaena platyacantha</i>	abrojo	3
Santalaceae	<i>Arjona tuberosa</i>	macachín	2
Euphorbiaceae	<i>Coliguaja integerrima</i>	duraznillo	0
Berberidaceae	<i>Berberis heterophylla</i>	calafate	1
Cactaceae	<i>Maihuenia patagonica</i>	tuna	0
Brassicaceae	<i>Pterygiosperma tehuelches</i>	- - -	No determinado
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	alfilerillo	No determinado
Plantaginaceae	<i>Plantago patagonica</i>	llantén peludo	No determinado

Por la presencia de ejemplares arbustivos aislados en algunos de los sitios de relevamientos de la vegetación, el 11/11/2015 se relevaron ocho transectas de tipo Punto al Paso (*Elissalde y otros, 2002*). Las transectas se dispusieron de a pares; cada par constituyendo testigo y monitor y relevando el entorno de un sitio sensible del proyecto. Se denominan T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7, T8M.

Las Cutineras se construirán en cuatro diferentes geoformas. Las transectas se distribuyeron un par en cada geoforma; flanqueando cada una de dichas cutineras.

Las transectas se utilizan para la descripción del medio biótico, ya que las obras aún no se han realizado. El análisis de resultado se realizó por separado para cada geoforma.

En **Depósitos Aluvio-Coluvio** la cobertura vegetal resultó elevada; de 64% y 52% (T1 y T2M). La fisonomía es de estepa subarbustivo gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en las transectas *Chuquiraga aurea* (uña de gato), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Nassauvia ulicina* (mancaperro), *Poa ligularis* (coirón poa), *Prosopis denudans* (algarrobillo).

La riqueza específica resultó elevada en T1 y T2M (11 y 10 especies); siendo el índice de Simpson de 0,81 y 0,88 respectivamente. Las especies estuvieron equitativamente distribuidas en las transectas (valores de Pielou de 0,82 y 0,95). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

En **Nivel Terrazado de Valle Hermoso**, la cobertura vegetal resultó media en las transectas; de 40% y 38% (T3 y T4M). La fisonomía es de estepa subarbusciva con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes en T3 y T4M *Acantholippia seriphioides* (tomillo) y *Nassauvia ulicina* (mancaperro).

La riqueza específica resultó media en T3 y T4M (5 y 7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,59 y 0,79 respectivamente. Las especies estuvieron mas equitativamente distribuidas en T4M que en T3 (valores de Pielou de 0,89 y 0,73). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

En geoforma de **Pedimentos**; la cobertura vegetal resultó elevada en T5 y media en T6M; de 74% y 40%. La fisonomía es de estepa subarbusciva que alterna con estepa arbustiva.

La única especie relevada en T5 fue *Nassauvia ulicina* (mancaperro). Resultaron especies abundantes en T6M las especies *Lycium ameghinoi* (mata laguna), *Nardophyllum obtusifolium* (romerillo), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay).

En T5 se registró solamente una especie; *Nassauvia ulicina* (mancaperro); por lo que no resultó posible calcular los índices de Simpson y de Pielou. La riqueza específica fue media en T6M (7 especies); siendo el índice de Simpson de 0,78. La equitatividad fue elevada en esta transecta (valor de Pielou de 0,88). El conjunto de la información indica biodiversidad media en los sitios que relevan estas transectas.

Considerando **Cañadones Secundarios**, la cobertura vegetal resultó elevada en T7 y T8M; de 76% y 56%. La fisonomía es de estepa subarbusciva gramínea con arbustos aislados.

Resultaron especies comunes *Acaena platyacantha* (abrojo), *Acantholippia seriphioides* (tomillo), *Colliguaja integerrima* (duraznillo), *Poa ligularis* (coirón poa), *Retanilla patagonica* (malaspina), *Stipa humilis* (coirón llama).

Se registraron 10 y 12 especies en T7 y T8M; siendo el índice de Simpson de 0,83 y 0,84. La equitatividad fue elevada en las transectas (valor de Pielou de 0,86). El conjunto de la información indica biodiversidad elevada en los sitios que relevan estas transectas.

No se registraron mallines en el entorno de las obras.

No se registraron ejemplares de *Schinus johnstonii* (molle) en el entorno inmediato de las obras.

Las futuras cutineras asociadas a Pozos CSx-1; LENx-1; MNx-1; MNx-3 se construirán en terreno virgen y fisonomía de estepa subarabustivo gramínea. La cobertura se estima según sitios; de 30% y 40 %.

También desde el punto de vista biológico, se relevaron cuatro estaciones de fauna durante las tareas de campo. Se denominaron E1, E2, E3 y E4 y se centraron respectivamente en el punto inicial de las transectas T1, T3, T5 y T7 de relevamiento de la vegetación y suelo superficial.

Se avistaron *Liolaemus boulengeri* (lagartija ocelada), *Lophonetta specularioides* (pato crestón), *Zonotrichia capensis* (chingolo), *Dolichotis patagonum* (mara). Se registraron restos de *Lama guanicoe* (guanaco).

Además se registró indirectamente (fecas) *Equus ferus caballus* (caballo).

Las especies que tienen un amplio rango de uso de hábitat, requieren de grandes extensiones, y se verán afectadas en su comportamiento por la presencia de personal y maquinarias trabajando durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono.

En lo que respecta a los suelos, se han descrito cuatro perfiles, cuyas clase de suelo inferidas corresponden a *Ortente*, *Torriortentes típicos* y *Natrargides típicos* con espesores de horizontes que varían entre 0 y 50 cm. Los perfiles presentan textura *arenosa*, *franco arenosa* y *arcillo limosa*. En cuanto a la salinidad estimada, en dos casos fue moderada, y en los otros dos fue extrema.

Considerando toda la información disponible en la Consultora, se mencionan a continuación las clases de suelos según las geoformas en que se ubican dentro del área del proyecto:

Geoforma	Clases de suelos
Depósitos Aluvio Coluvio	<i>Torriortentes típicos</i>
Nivel Terrazado del Valle Hermoso	<i>Natrargides típicos</i>
Pedimentos	<i>Torriortentes típicos, Psammentes, Peleargides ústicos, Natrargides típicos y fluventes</i>
Cañadones	<i>Ortentes</i>

Las instalaciones de superficie del proyecto, localizadas en geoforma de Cañadones, Depósitos Aluvio-Coluvio, Ladera de Nivel Terrazado del Valle Hermoso y Pedimentos, se ubican sobre suelos arenosos que estarán modificados por truncamiento, compactación y nivelación en la etapa de operación.

En etapa de construcción, el desbroce generará sectores altamente susceptibles a erosión por eliminación de la cubierta vegetal y de la estructura de raíces.

El relieve ondulado, con fuerte declive, implica que las cutineras deben construirse formando taludes en corte y relleno. El movimiento de suelos generará taludes de relleno que pueden resultar inestables si no se compactan adecuadamente.

Por la textura gruesa del horizonte superficial relevado en los sitios destinados a las futuras cutineras, se estima que ante una eventual pérdida de líquidos de cutting, los líquidos percolarían hasta los horizontes arcillosos. Esto se vería agravado en caso de lluvias intensas.

De esta manera se saturaría el horizonte superficial y luego el derrame escurriría superficial e internamente en una topografía ondulada, siguiendo los desniveles del relieve y formando encharcamiento en las partes deprimidas, donde ocurriría la infiltración más importante. Por otra parte el suelo adquiriría la salinidad propia del agua de formación, constitutiva del hidrocarburo extraído.

Recomendaciones

- Respetar las especificaciones técnicas establecidas por la Operadora, mencionadas en el presente Informe de Impacto Ambiental.
- Contemplar las indicaciones constructivas, en cuanto a la impermeabilización de la base de las Cutineras, expuestas en el Decreto Provincial N° 1456/11.
- Cumplir con el cronograma de Capacitaciones.
- Identificar correctamente los contenedores, según sea la corriente residual. Evitar la recolección de residuos de diversa índole en un mismo contenedor.
- Llevar un correcto control documental a fin de garantizar trazabilidad en la gestión de residuos.
- Verificar en la operación que la canaleta de cada cutinera se encuentre libre de objetos / materiales que obstaculicen la colección de eventuales lixiviados y/o precipitaciones.
- Realizar la gestión y disposición de residuos peligrosos mediante transportista habilitado.
- Mantener el espesor de la capa natural de Arcilla (~30 cm) sobre la base de las Cutineras, como así también se deberá mantener el espesor de la capa de ripio que se colocará por encima de la capa de arcilla, evitando de esta manera que al momento de retirar el material acopiado en las cutineras se remueva la capa de arcilla.
- Colocar cartelería de identificación en las Cutineras, principalmente en el caso de la cutinera asociada a Pozo MNx-1 que recibirá material de otros dos pozos, de esta manera se podrá identificar la procedencia del cutting evitando que se mezclen. La cartelería deberá indicar operadora a cargo y procedencia del cutting.
- Mantener un registro del material que ingresa y sale en las cutineras.
- Cumplir con los muestreos de Freatímetros a construir en adyacencias del Repositorio a instalar en el Área Colhué Huapi.

- Prohibir la disposición de residuos de diversa índole en sector de emplazamiento de Playa de secado de recortes de perforación y lodos.

Ecosistemas

- Minimizar el desbroce durante la construcción de las cutineras, de modo de impactar la vegetación lo menos posible.
- En caso de quedar restos vegetales en la superficie del suelo, evitar su remoción; porque disminuirá así el grado de erosión y actuará como sumidero para las semillas de la vegetación aledaña.
- En general, poner especial atención en aquellos ejemplares arbustivos muy próximos a las obras, para evitar dañarlos.
- Utilizar caminos existentes para el desplazamiento de maquinarias y vehículos durante la ejecución de las tareas, a fin de minimizar la afectación de la vegetación adyacente al sitio de emplazamiento de las obras.
- No abandonar restos de materiales o residuos durante la ejecución de las obras.
- Disminuir el ruido y tránsito de vehículos fuera del sitio de desarrollo del proyecto.
- Minimizar los movimientos de suelos y no alterar la vegetación circundante a fin preservar los ambientes de pequeños roedores. De este modo se aseguraría y mantendría la dieta de aves y mamíferos predadores que se encuentren en eslabones superiores de la red trófica.
- Monitorear las transectas T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7 y T8M instaladas en el presente trabajo. De tal modo, se esperan evaluar los cambios que se produzcan en la vegetación y el suelo superficial. Se sugiere monitorear con frecuencia bienal.

Suelos

- Separar la capa superficial del suelo (Top soil) hasta una profundidad de 30 cm al desbrozar en los sectores correspondientes a las futuras cutineras. Este material corresponde al horizonte superficial de tipo arenoso, rico en materia orgánica.
- Preservar el Top soil formando un montículo en un vértice de la cutinera, controlando su voladura con el mismo material de desbroce.
- Conformar bordos de seguridad en las cutineras, como método preventivo de cualquier derrame eventual y para controlar la escorrentía de las precipitaciones; lo que de otro modo podría causar cárcavamiento de los taludes.

- Realizar el Monitoreo del Suelo Superficial y Vegetación en el Área de Influencia Directa (AID), para lo cual se han instalado dos transectas de control del estado de suelo y vegetación.
- Se sugiere iniciar el monitoreo de suelos al finalizar la obra.

Hidrología

- Rellenar y nivelar los sectores de las futuras locaciones de cutineras asociadas a los pozos LEN.x-1 y MN.x-1, por la presencia de cauces secos, que podrían ser afectados por la escorrentía superficial en épocas de lluvias.
- Impermeabilizar las cutineras para evitar posibles pérdidas que podrían escurrir por los cauces secos presentes en las cercanías de las futuras locaciones.

Topografía – Geología – Geomorfología

- Realizar el menor desbroce posible durante la construcción de las cutineras y caminos de acceso, para evitar voladura de sedimentos y erosión debido a los fuertes vientos.
- Construir cordones de contención en los laterales de las futuras locaciones de las cutineras de los pozos LEN.x-1 y MN.x-1, para no ser afectados por los cauces ubicados en sus cercanías en épocas de lluvias.

9. Fuentes Consultadas



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

9. FUENTES CONSULTADAS

9. OTROS ESTUDIOS

- Datos Técnicos del Proyecto (Memoria Descriptiva) Fuente Sinopec.

9.1. BIBLIOGRAFÍA

Gestión Ambiental

- CONESA FERNÁNDEZ y VÍTORA, V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. (Madrid: Ediciones Mundi Prensa).
- CONESA FERNÁNDEZ y VÍTORA, V. 1997. Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. (Madrid: Ediciones Mundi Prensa).

Geología / Geomorfología / Topografía / Hidrología

- AMEGHINO, F., 1906. Les formations sedimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de patagonie. Anales Museo nacional Buenos Aires, 15: 45-76.
- ANDREIS, R.R., 1977. Geología del área de Cañadón Hondo, Departamento Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Revista Museo de La Plata, 4 (Geol.):77-102.
- BELLOSI, E. S., 1987. Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca San Jorge. Terciario de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina. Tesis doctoral N° 2072. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y naturales, Universidad de Buenos Aires, 268 p, (inédito).
- BELLOSI, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca San Jorge. Actas 11° Congreso Geológico Argentino, 2: 57-60. San Juan.
- BELLOSI, E. S., 1986. Complejo de ondas de arenas tidales del Patagoniano en la Cuenca San Jorge, Terciario medio de Patagonia. Actas 1° Reunión Argentina de Sedimentología: 209-212. La Plata.
- BELLOSI, E. S., 1988a. Estratos de conchillas del Terciario medio de la Cuenca San Jorge, Argentina. Actas de la 2° Reunión Argentina de Sedimentología: 260-264. Buenos Aires.
- BELLOSI, E. S., 1988b. Régimen y velocidades tidales del mar Patagoniano (Terciario medio Cuenca San Jorge): Estudio de periodicidades en secuencias laterales. Actas 2° Reunión Argentina de Sedimentología: 16-20. Buenos Aires.
- BELLOSI, E. S., 1990b. Discontinuidades en la sedimentación litoral Patagoniana de la Cuenca San Jorge (Terciario medio). Actas 3° Reunión Argentina de Sedimentología: 372-377. San Juan.
- BELLOSI, E. S., 1995. Paleogeografía y cambios ambientales de la Patagonia central durante el Terciario medio. Boletín de informaciones Petroleras. Y.P.F. Diciembre 1995: 50-83. Buenos Aires.
- CALDENIUS, C. Czorn, 1932. Las glaciaciones cuaternarias de la Patagonia y Tierra del Fuego. Dirección de Minas, Geología e Hidrología. Publicación 95, 150pp.

- Castrillo, E., Griznik, M. y Amoroso, A. 1984. Contribución al conocimiento geohidrológico de los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut. IX Congreso Argentino, S. C. de Bariloche. Actas, VI: 393-406.
- CESARI, O. & SIMEONI, A., 1994. "Planicies fluvio-glaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina". En: Zbl. Geol. Paläont. Teil I. Stuttgart, Alemania. 1993. 155-163. (½).
- CESARI, O. & SIMEONI, A., BEROS C., 1986. Geomorfología del Sur del Chubut y Norte de Santa Cruz. Revista Universitaria Abierta, U.N.P.S.J.B., 1: 18-36; Comodoro Rivadavia.
- CLAPPERTON, C., 1992. Quaternary Geology and Geomorphology of South America. Elsevier, Amsterdam.
- CONSULPLAN S.A., 2008. ESTUDIO AMBIENTAL DE BASE "Concesión Manantiales Behr".
- DARWIN, C., 1848. On the distribution of the erratic boulder ando in the contemporaneous unstratified desoposits of South America. Transactions Geological Society London, 6 (1842): 415-431.
- FERUGLIO, E. 1949. Descripción Geológica de la Patagonia. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Tomo 2, 349 p. Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Ministerio de Industria y Comercio. Dirección General de Y.P.F. 3 tomos. Buenos Aires.
- FIGARI, E, STRELKOV, E., LAFFIFE, G., CID DE LA PAZ, M., COURTADE, S, CELAYA, J., VOTTERO, A., LAFOURCADE, P., MARTINEZ, R. & VILLAR, H. 1999. Los sistemas petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge: Síntesis estructural, estratigrafía y geoquímica. Cuarto Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, 197-237. Buenos Aires.
- Informe Ambiental de Proyecto Perforación de Pozo Exploratorio PCR.Ch.MN.x-1. Scudelati & Asociados S.A. Diciembre 2014.
- Informe Ambiental de Proyecto Perforación de Pozo Exploratorio PCR.Ch.CS.x-1. Scudelati & Asociados S.A. Diciembre 2014.
- Informe Ambiental de Proyecto Perforación de Pozo Exploratorio PCR.Ch.MN.x-3. Scudelati & Asociados S.A. Diciembre 2014.
- Informe Ambiental de Proyecto Perforación de Pozo Exploratorio PCR.Ch.LEN.x-1. Scudelati & Asociados S.A. Diciembre 2014.
- MAZZONI, M.M., 1985. La Formación Sarmiento y el Vulcanismo paleógeno. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 40:60-68. Buenos Aires.
- MERCER, J., 1976. Glacial History of Southernmost South America. Quaternary Research 6: 125-166.
- RUSSO, A., 1953. Levantamiento geológico al norte de Pico Salamanca entre el mar y la Pampa del Castillo, Salamanca y Malaspina; Escala 1:100.000.: 1-20. Y.P.F. (inédito). Buenos Aires.
- SCIUTTO, J. C., CESARI, O. y IANTANOS, N., 2000. Hoja Geológica 4569-IV, Escalante. Provincia de Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En elaboración.
- SIMPSON, G.G., 1941. The Eogene of patagonia. American Museum of Natural History, Novitates, 1120:1-15. New York.
- SPALLETTI, L.A. Y MATHEOS, S., 1986. Estudio composicional de las psefitas actuales de la Argentina y su significado tectónico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 41 (3-4): 356-366.

- SPALLETTI, L.A. Y MAZZONI, M.M., 1977. Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado en el Sudeste del lago Colhué Huapi. Provincia del Chubut. *Obra Centenario Museo La Plata*, (4): 261-283. La Plata.
- SPALLETTI, L.A. Y MAZZONI, M.M., 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca Sur del Lago Colhué Huapi, Provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 34:271-281. Buenos Aires.
- Castrillo, E. Contribución al conocimiento Geohidrológico de los alrededores de Comodoro Rivadavia.
- OIL m&s S.A. Determinación del índice de Vulnerabilidad de acuíferos freáticos y semiconfinados, denominados someros, en el yacimiento Bella Vista Oeste, que posee la Compañía Occidental Argentina (OXY), en la provincia de Chubut.
- OIL m&s S.A. Mayo 2011. Informe de construcción de freatómetros para monitoreo del Repositorio BV-2008. Área de concesión Bella Vista Oeste. Chubut.
- SCIUTTO, J. C., CESARI, O. y IANTANOS, N., 2000. Hoja Geológica 4569-IV, Escalante. Provincia de Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En elaboración.

Sensibilidad

- MAZZONI, E., 1984. Estudio de las relaciones geomorfológicas e hidrológicas entre escoriales basálticos y mallines en dos áreas tipo de la provincia del Neuquén. Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía. Neuquén. 112pp. Tesis de Licenciatura.

Suelos

- DEL VALLE, H; BOUZA, P; RIAL, P; y GONZALEZ, L. 2002. Suelos. *In*: M.J. Haller (Edit.). *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino*. El Calafate, V-3:815-828. Buenos Aires.
- FOTH, U. D; WITHEE, L. V; JACOBS, H. S; and THIEN, S. J. 1980. *Laboratory Manual for Introductory Soil Science*. Wm. C. Brown Co. (Publ.).
- HENSCHKE, C; and HERRMANN, T. 2005. Testing for soil and water salinity. Factsheet N°66/00. Primary Industries and Resources. Government of South Australia. www.pir.sa.gov.au/factsheets
- MAZZONI, E; y VASQUEZ, M. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). INTA (Eds), Bs. As, 63 p.
- LUQUE, J., D. MOLINA SANCHEZ y M. AMARI. 1994. Características edáficas de suelos afectados por derrames de petróleo. *Convenio INTA-YPF II Simposium Ciencia y Tecnología de la Patagonia Austral Argentina-Chile*. Comodoro Rivadavia.
- SALAZAR LEA PLAZA, J. C; GODAGNONE, R. E; y PAPPALARDO, J. E. 1990 (1). Provincia de Chubut. *In*: *Atlas de Suelos de la República Argentina*. Coord. G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds). Proyecto PNUD ARG/85/019. Bs. As. Págs. 415-453.
- SCHOENERBERGER, P.J.; WYSOCKI, D. A.; BENHAM, E. C., and BRODERSON, W. D. 1998. *Field book for describing and sampling soils*. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. Traducido como "Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos". SALAZAR LEA PLAZA, J.C. (Coord) INTA, Instituto de Suelos, Castelar, Bs. As. 2000.
- SOIL SURVEY STAFF. 2010. *Claves para la Taxonomía de Suelos*. USDA, National Resources Conservation Service. Décima Edición. 331 págs.

Climatología

- KOTTEK, M., J. GRIESER, C. BECK, B. RUDOLF, AND F. RUBEL (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorol.
- NÚÑEZ, M. (1987) Clima: evolución y futuro. Bol. Informativo Techint. N° 247. Bs.As.
- PEEL, M; FINLAYSON, B Y MCMAHON, T (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Victoria, Australia
- Secretaría de Minería de la República Argentina. (s/f): ' Provincia de Chubut - Clima y Meteorología' <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/IRN/chubut/ind-clim.asp>
- Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (1992): VOCABULARIO METEOROLOGICO INTERNACIONAL WMO/OMM/BMO - No.182 Segunda Edición. Ginebra, Suiza. 1992. En Servicio Meteorológico Nacional. <http://www.meteofa.mil.ar/?mod=biblioteca&id=63>
- Servicio Meteorológico Nacional (1984-1993) Boletines Informativos: STRAHLER, ARTHUR Y STRAHLER, ALAN (1989) Geografía física. Ed. Omega. Barcelona
- WARTON D. (2007) Tesis: Caracterización y percepción del viento en Comodoro Rivadavia. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Weather Underground (1997-2007). <http://www.wunderground.com/>

Ecosistemas

- ARCE, M.E. Y GONZÁLEZ, S. 2000. Patagonia, un jardín natural. 1ra Edición. Arce-González editores. Comodoro Rivadavia.
- BALDI, R.; DE LAMO, D.; FAILLA, M.; FERRANDO, P.; FUNES, M.; NUGENT, P.; PUIG, S; RIVERA, S.; VON THUNGEN, J. 2006. Plan Nacional de Manejo del Guanaco (Lama guanicoe). Secretaría de Ambiente y desarrollo Sustentable de la Nación.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD - ROM. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.
- CABRERA, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería, Tomo II. Editorial Acme S.A.C.I. Buenos Aires.
- CIANO, N., NAKAMATSU, V., LUQUE, J., AMARI, M., OWEN, M., LISONI, C. 2000a. Revegetación de áreas disturbadas por la actividad petrolera en la Patagonia extrandina (Argentina). XI Conference of International Soil Conservation Organization (ISCO 2000). Buenos Aires, Argentina.
- CIANO, N., NAKAMATSU, V., LUQUE, J., AMARI, M., OWEN, M., LISONI, C. 2000b. Recomposición de la cobertura vegetal en un área disturbada por la realización de

- una Locación en Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut. Cuartas Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas. Salta.
- CONSULTORA LAKEFIELD RESEARCH. Página de la Secretaría de Minería de la Nación. Estudios Ambientales de Base.
 - <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/irn/chubut/u-5.asp>
 - DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (en línea). Consultado: 23/04/07. <http://buscon.rae.es>
 - FERRARI, S.; ALBRIEU, C. 2000. La Estepa. En: El Gran Libro de la Provincia de Santa Cruz. Milenio Ediciones.
 - IUCN (The World Conservation Union). 2004. Red List of Threatened Species (en línea) Consultado el 19/04/2007). <http://www.iucnredlist.org/search/search-basic>
 - LABORATORIO DE NUEVOS CULTIVOS - PABELLÓN DE BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA. (en línea). Consultado: 19/04/07. <http://agro.uba.ar>.
 - LLOYD, C.; GUITART, E.; BOTTARO, H. 2003. Impacto económico de la interseembra de mallines salinos con Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en explotaciones laneras extensivas de la región de sierras y mesetas del Chubut. Actas de las 2das Jornadas Patagónicas sobre mallines y humedales. Río Gallegos.
 - MARTELLA, M.B. Y NAVARRO J.L. 2006. Manejo de Rhea Americana y R. pennata en la Argentina. En: Bolkovic, M. L. y D. Ramadori (eds.). 2006. "Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable". Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires. 168 págs. + 8 ilust.
 - MORELLO, J.H., 1995. Grandes Ecosistemas de Suramérica. En G. Gallopín (Comp.): El Futuro Ecológico de un Continente. Fond. De Cult. Econ., México. Vol. 1: 21-100.
 - MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. Sociedad Entomológica Aragonesa. España.
 - NOY- MEIR, I. 1973. Desert Ecosystems: environment and producers. Annual Review of Ecological Systems. 4:25-41.
 - PARUELO, J.M.; GLOLLUSIO, R.A.; JOBBÁGY, E.G.; CANEVARI, M. AGUIAR, M.R. 2006. Situación ambiental en la estepa patagónica. En: Brown, A.; Martínez Ortiz U.; Acerbi, M. y Corcuera, J. (Eds.) La Situación Ambiental Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
 - ROIG, F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En: Correa, M.N. (coordinadora) Flora Patagónica. Colección Científica. Tomo VIII. Parte 1. INA. Buenos Aires.

- SUAREZ, D; ORMAECHEA, S; PERI, P. L; y UTRILLA, V. 2010. Caracterización objetiva de la condición en mallines de Santa Cruz. Ediciones INTA. E.E.A. Santa Cruz, 21 págs.
- ÚBEDA C. Y GRIGERA, D. (eds.). 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano – Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires). pp. 94.
- UNESCO. 1979. Carte de la répartition mondiale des régions arides. 1/25.000.000. Notice explicative. Paris: UNESCO. 55 pp.
- WHITFORD, W. 2002. Ecology of Desert Systems. Cambridge University Press, Cambridge.

Aspectos Socioeconómicos

- Dirección de Información y estudios Georreferenciados de la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut
http://www.chubut.net/sig/mapas/index_prod.htm.
- INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Compra de Datos Censales para la Localidad Censal Río Mayo, 4 de Octubre 2005.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 e Instituto Geográfico Militar.
<http://www.indec.gov.ar/>.
- INDEC (1999a): Evaluación de variables: dimensión vivienda. Serie Pobreza - Documento de Trabajo N° 42.
- INDEC (2002): Censo Nacional Agropecuario. Resultados Definitivos por Provincias y Departamentos/Partidos.
<http://www.indec.gov.ar/agropecuario/>.

Legislación

- Boletín Oficial de la Nación.
<http://www.boletinoficial.gov.ar>
- Boletín Oficial del Chubut.
<http://www.chubut.gov.ar/boletin/>.
- Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Marco legal. Normativa de carácter Internacional, Nacional y Provincial.
- Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) http://www.arn.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=12&lang=es (consultada el 11 de marzo de 2013)

- Digesto Digital.
http://sistemas.chubut.gov.ar/portal/msg/sitio_seguro.php?param=8
- Ente Nacional Regulador de la Electricidad. Secretaría de Energía. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
<http://www.enre.gov.ar/>
- Jornadas “Cambio en el uso de la tierra”. Junio del 2004. Paraná, Entre Ríos. Disertación: *“Aporte a la política ambiental desde la nueva legislación”*. VICTORIA, María Adriana. Dra. en Ciencias Jurídicas y Sociales.
<http://fcf.unse.edu.ar/opiniones.htm>.
- Ministerio de Economía de la Nación. Información Legislativa.
<http://www.infoleg.mecon.gov.ar>.
- ONG Desarrollo Sostenible – Desarrollo económico respetuoso del ambiente natural y social-. Legislación ambiental de la Provincia de Chubut.
<http://www.dsostenible.com.ar/leyes/leg-chubut-indice.html>
- Salud, Seguridad y Medio Ambiente en la Industria.
[http://www.estrucplan.com.ar/Secciones/Login/Login.asp?Seccion=Buscador%20de%20Legislaci%F3n /](http://www.estrucplan.com.ar/Secciones/Login/Login.asp?Seccion=Buscador%20de%20Legislaci%F3n/)
- Estructplan Chubut.
<http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Result.asp?Origen=Chubut&Mail=1>
- Unidad Residuos Peligrosos- Dirección Nacional de Gestión Ambiental- Subsecretaría de Planificación, Ordenamiento y Calidad Ambiental- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable- Ministerio de Salud y Ambiente. Septiembre de 2005. Normas provinciales y Municipales de Gestión de Residuos Peligrosos.
http://www2.medioambiente.gov.ar/residuos_peligrosos/default.htm

1.1. GLOSARIO

Abreviaturas

- **A** (Abundancia)
- **Alt.** (Altura o Altitud)
- **AR** (Abundancia Relativa)
- **Ca** (Calcio)
- **CA** (Criticidad Antrópica)
- **CALMAT** (Calidad de Materiales)
- **CE** (Conductividad eléctrica)
- **CFI** (Consejo Federal de Inversiones)
- **Cinv** (Índice de Diversidad de Simpson o Índice N₂ de Nill)
- **CITES** (Comisión Internacional para el Tratado de Especies en Peligro)
- **Cl** (Cloro)
- **cm.** (Centímetro)
- **CNP** (Centro Nacional Patagónico)
- **CR** (Peligro Crítico)
- **dB** (Decibeles)
- **DD** (Datos Insuficientes)
- **E** (Este)
- **Ea.** (Estancia)
- **EAB:** (Estudio Ambiental de Base)
- **EAP** (Explotaciones Agropecuarias)
- **EEA** (Estación Experimental Agropecuaria)
- **EN** (En Peligro)
- **ES** (ElectroSumergible)
- **EW** (Extinto en Estado Silvestre)
- **Ex** (Extinto)
- **FAUBA** (Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires)
- **fm** (Formación)
- **g** (aceleración de la gravedad)
- **GK** (Gauss Krugger)
- **GLP** (Gas Licuado de Petróleo)
- **H** (Índice de Shannon-Wiener)
- **H'** (Índice de Diversidad de Shannon Weaver)
- **ha.** (Hectárea)
- **HCl** (Acido Clorhídrico)
- **HCO₃ + CO₃** (Bicarbonato y Carbonato)
- **IAP** (Informe Ambiental del Proyecto)
- **ICA** (Índice de Condiciones de Criticidad Antrópica)
- **IFEVA** (Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura)

- **INAI** (Instituto Nacional de Asuntos Indígenas)
- **INDEC** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo)
- **INTA** (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)
- **IPMH** (Índice de Privación Material de los Hogares)
- **IRN**-(Inventario de Recursos Naturales)
- **ISA** (Índice de Sensibilidad Ambiental)
- **IUCN** (Unidad Internacional para Conservación Natural)
- **IWGIA** (International Work Group for Indigenous Affairs o Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas)
- **J** (Índice de Pielou)
- **K** (Potasio)
- **km.** (kilómetro)
- **Lat.** (Latitud)
- **LC** (Preocupación Menor)
- **Long.** (Longitud)
- **LR** (Riesgo Menor)
- **m.** (Metro)
- **m/s** (metros por segundo)
- **MD** (Montaje de Ductos)
- **meq./l.** (miliequivalente por litro)
- **Met.** (Meteorológica)
- **Mg** (Magnesio)
- **mg./l.** (miligramos por litro)
- **mm** (Milímetros)
- **msnm** (metros sobre el nivel del mar)
- **N** (Norte)
- **Na** (Sodio)
- **NBI** (Necesidades Básicas Insatisfechas)
- **NE** (No Evaluado)
- **NT** (Casi Amenazada)
- **°C.** (Grados Centígrados)
- **OMM** (Organización Meteorológica Mundial)
- **P/ET** (Precipitación Media Anual / Evapotranspiración Media Anual)
- **PCP** (Bombas de Cavidades Progresivas)
- **PEA** (Población Económicamente Activa)
- **Pluv.** (Pluvial)
- **prof.** (Profundidad)
- **Rb** (Rumbo)
- **Res. Nac.** (Resolución Nacional)
- **Res. SEN** (Resolución de la Secretaría de Energía)
- **RN** (Región Natural)
- **S** (Riqueza Específica)
- **S** (Sur)
- **SA** (Sensibilidad Ambiental)

- **SAR** (Sodium Absorption Ratio)
- **SEN** (Secretaría de Energía de la Nación)
- **SGA:** (Sistema de Gestión Ambiental).
- **SMN.** (Servicio Meteorológico Nacional)
- **SO₄** (Sulfato)
- **STD** (Sólidos Totales Disueltos)
- **temp.** (Temperatura)
- **TPH** (Total Petroleum Hydrocarbons o Hidrocarburos Totales de Petróleo)
- **UC** (Unidad Cartográfica)
- **UECH** (Unidad Económica Chubut)
- **UNAS** (Unidad de Negocios Argentina Sur)
- **UNPSJB** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)
- **UP** (Unidad de Paisaje)
- **UUEE** (Unidades Económicas)
- **VCA** (Variable de Criticidad Antrópica).
- **VSA** (Variable de Sensibilidad Ambiental)
- **VTV:** (Verificación Técnica Vehicular).
- **VU** (Vulnerable)
- **W** (West, Oeste)
- **WGS** (World Geodetic System / Sistema Geodésico Mundial)
- λ (Índice de Simpson)

Aclaración de abreviaturas de la MATRIZ LEGAL AMBIENTAL: Tipo Norma y Organismo Emisor Nacional / Provincial.

- ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear
- CNTA: Comisión Nacional de Transporte Argentino
- COFEMA: Consejo Federal de Medio Ambiente
- DNHST: Dirección Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- DNGA: Dirección Nacional de Gestión Ambiental
- ENARGAS: Ente Nacional Regulador del Gas
- ENRE: Ente Nacional Regulador de la Electricidad
- MS: Ministerio de Salud
- PNA: Prefectura Naval Argentina
- SAYDS: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- SCDyDC y SEyM: Secretaría de la Competencia, Desregulación y Defensa del Consumidor y la Secretaría de Energía y Minería
- SCT: Secretaría de Coordinación Técnica
- SDSyPA: Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental
- SE: Secretaría de Energía
- SETyC: Secretaría de Trabajo, Empleo y Comunicaciones
- SOPyT: Secretaría Obras Públicas y Transporte
- SOSP: Secretaría de Obras y Servicios Públicos

- SRNyAH: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano
- SRNyDS: Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable
- SRT: Superintendencia de Riesgo del Trabajo
- SubST: Subsecretaría de Transporte
- ST: Secretaría de Transporte
- STySI: Secretaría de Transporte y Secretaría de Industria
- SubSC: Subsecretaría de Combustibles
- SubSP yVN: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables
- SubSP yVN y SubSDS: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables y Subsecretaría de Desarrollo Sustentable
- DGARH: Dirección General de la Administración de Recursos Hídricos
- DGCAH: Dirección General de Control Ambiental de Hidrocarburos
- DGPA: Dirección General Protección Ambiental
- DGRPI: Dirección General del Registro de la Propiedad Intelectual
- SHyM: Secretaría de Hidrocarburos y Minería.

Definiciones

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. Los factores abióticos se clasifican en:

<i>Factores abióticos químicos</i>	<i>Factores abióticos físicos</i>
ph	lluvias
composición del suelo, agua o aire	intensidad de la luz solar
sustancias químicas	temperatura

Áfila: Planta desprovista de hojas

Agradación: Nivelamiento de una superficie o valle en el que los depósitos aluviales superan los efectos del acarreo y de la erosión.

Anticlinal²: Es un pliegue generalmente convexo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más viejas.

Antrópico: Relacionado al hombre y sus actividades.

Área Protegida: Área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Ley 24.375).

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (IRAM-ISO 14001/96).

Aspecto Ambiental Significativo: Es un aspecto ambiental que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo (IRAM-ISO 14.001/96).

B

Bentos: Bajo la denominación de "bentos" se incluyen los seres que viven en estrecha relación con el fondo marino, tanto vegetales (fitobentos) como animales (zoobentos). Los organismos bentónicos que habitan sobre la superficie del sustrato son llamados epibiontes (epiflora y epifauna) y pueden vivir fijos al sustrato, otros pueden caminar sobre él, arrastrarse, o nadar en sus inmediaciones (nectobentos); el término epibiosis, a pesar de su sentido general, se emplea casi exclusivamente para los sustratos duros.

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.

Biorremediación: es una tecnología que utiliza el potencial metabólico de los microorganismos (fundamentalmente bacterias, pero también hongos y levaduras) para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples, poco o nada contaminantes, por lo tanto, se puede utilizar para limpiar terrenos o aguas contaminadas.

Bio – Cre

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; ejemplo: animales, plantas, hongos, bacterias, etc.

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 (ver Necesidades básicas insatisfechas)

C

Canal: Es la franja del cauce que actúa como conducto habitual de las aguas, cualquiera sean los caudales y regímenes.

Captura (Fluvial): Referida al hecho de que un río penetre en otro por efecto de la erosión regresiva. El río capturado deja tras sí una parte de su viejo valle como valle seco.

Cárcavas: Las cárcavas son zanjas creadas por las aguas de escorrentía. Una de las condiciones esenciales para su formación es la existencia de materiales no consolidados sobre la superficie; puede tratarse de, por ejemplo, suelos conformados por arena, arcilla o por la mezcla de distintas texturas. Si estas capas de materiales blandos no son profundas, las cárcavas serán de poca profundidad. Los lugares más proclives a la erosión en cárcavas son aquellos carentes de vegetación, como en vertientes de climas áridos o semiáridos. También en zonas deforestadas por diversas actividades antrópicas (agricultura, minería, etc.), donde los suelos han quedado al descubierto.

Cargadero de Camiones Tanques: Es el conjunto de instalaciones destinadas a la carga o descarga de combustibles líquidos a/o de camiones-tanques; comprendiendo fundamentalmente los equipos de bombeo, bocas de carga y/o descarga, camino de acceso, estructura de soporte e instalaciones auxiliares específicamente destinadas a tal fin. Se excluyen del conjunto los tanques de almacenamiento (Decreto 10.877/60, Ley 13.660).

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.

Chulengo: Cría del guanaco.

Contaminación Atmosférica: Consiste en la presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de combinaciones de los mismos, en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población; o perjudiciales para la vida animal y vegetal, o impidan el uso y goce de las propiedades y lugares de recreación (Ley N° 20.284).

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

Cuenca sedimentaria³: 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 Cerrada (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 Nivel¹: 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 (Decreto 44/91).

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.

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 (ley N° 20.284).

End - Fal

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. Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones.

Epirogénicos (Movimientos): Los movimientos epirogénicos o epirogenéticos, son movimientos lentos de ascenso y descenso de la corteza terrestre que afectan a vastas superficies y en los que, a diferencia de los tectónicos, no se producen fracturas ni perturbaciones en la disposición de los estratos. La epirogenesis se debe probablemente a corrientes magmáticas (corrientes de convección) y/o a movimientos isostáticos de compensación. En causa de regresiones y transgresiones marinas, de la formación de umbrales (geoanticlinales: espacios de erosión) y de depresiones (geosinclinales: espacios de sedimentación)

Escala de Tiempo Geológico²: Es un arreglo cronológico arbitrario o secuencia de eventos geológicos usados como medida de la duración relativa o absoluta de cualquier parte del tiempo geológico. Usualmente se presenta en una carta con los nombres de rocas estratigráficas, tiempo estratigráfico o unidades de tiempo geológico.

Escorrentía (Esguerramiento): 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 napas de agua.

Etario (Grupos Etarios): Grupo de edades.

F

Falla Inversa²: Es aquella en la cual la pared colgante ha ascendido en relación con la pared yacente. Estas fallas indican acortamiento de la corteza.

Falla Normal o Directa²: es aquella en la cual la pared colgante ha descendido en relación con la pared yacente. Estas fallas indican alargamiento de la corteza.

Falla²: 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.

Formación³: 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

Gasoducto: Es el ducto para el transporte de gas natural y/o productos petroleros gaseosos, desde el punto de carga hasta una terminal, u otro gasoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte (Decreto 44/91).

Generador de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, responsable de cualquier proceso, operación o actividad, que produzca residuos calificados como petroleros, tal como se definen en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Generador Eventual de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, que a resultas de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca o posea en forma eventual, no programada o accidental, residuos calificados como petroleros, de conformidad a la definición establecida en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Generalista: Son las especies que tienen un nicho ecológico amplio. No tienen requerimientos estrechos para su subsistencia. Se alimentan de varias especies de plantas o animales y toleran condiciones climáticas amplias.

Genotipo: Es el contenido genético (el genoma específico) de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo.

Geología Estructural¹: Parte de la geotectónica, que estudia las particularidades de la estructura y desarrollo de la corteza terrestre, relacionadas con los procesos mecánicos, movimientos y deformaciones que en ella tienen lugar.

Geología²: 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.

Geomorfología²: 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.

Gra - Mal

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

H

Heliofanía: Se entiende por heliofanía (insolación), el número de horas en que el sol se hace presente en un lugar determinado.

I

Impacto Ambiental: 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 (IRAM – ISO 14001/96).

Inversión (Geomorfología)²: 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.

L

Ley de superposición³: Es una ley general sobre la cual se basa toda la cronología geológica: en cualquier secuencia de rocas estratificadas (sean sedimentarias o volcánicas extrusivas) que no han sido invertidas, el estrato más joven se encuentra en el techo y el más viejo en la base. Cada estrato es más joven que el que se encuentra debajo, pero más viejo que el que se encuentra por encima. Steno fue el que planteó por primera vez este principio.

Lineamiento²: Es un rasgo regional lineal que evidencia un control estructural en la corteza. Ejemplos de lineamientos: trazas de fallas, volcanes alineados y cursos fluviales rectos.

Lixiviado: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden filtrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que pueden dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

Llanura de inundación: Es el dominio del cauce que actúa como conducto de la corriente de agua, en períodos extraordinarios de desbordamiento y avenida.

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 napa 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.

Map - Nat

Mapa Geológico²: Es un mapa sobre el cual se registra información geológica, tal como distribución, naturaleza y edad de unidades de roca (los depósitos superficiales pueden o no ser mapeados separadamente), la presencia de rasgos estructurales (pliegues, fallas y diaclasas), depósitos minerales y sitios paleontológicos. Este mapa representa principalmente los afloramientos formacionales, también se indican las estructuras presentes mediante símbolos convencionales (rumbo, dirección de inclinación, etc).

Mapa Topográfico²: Representación gráfica a escala de una superficie mediante curvas de nivel. Muestra además las características naturales y artificiales (relieve, rasgos físicos y culturales).

Medio Sedimentario³: Área de la superficie caracterizada por unas condiciones físico-químicas y biológicas determinadas, diferentes de las áreas adyacentes. Un medio sedimentario puede ser: erosional, nodeposicional y deposicional.

Medios Sedimentarios Continentales³: Se destacan los medios aluviales, fluviales y lacustres, por su mayor tasa de sedimentación; mucho más minoritarios en cuanto al volumen de los depósitos son los glaciales y los eólicos.

Medios Sedimentarios Costeros³: En cuanto a este tipo de medios se diferencian los deltas, las llanuras de mareas y los estuarios (incluyendo bahías y golfos), todos ellos con tasas de sedimentación altas y de otra parte las playas y acantilados con tasa de sedimentación muy cambiantes.

Medios Sedimentarios Marinos³: En los medios marinos, por su contexto se diferencian los de mares cerrados y los de mares abiertos, mientras que por la batimetría y distancia al continente se diferencian las plataformas continentales y los medios pelágicos además de los depósitos turbidíticos que se intercalan a estos sectores. Los medios pelágicos son los de mayor extensión y menor tasa de sedimentación.

Medidas Compensadoras: Compensa efectos (Resolución 25/04).

Medidas Correctivas: Repara consecuencias de efectos (Resolución 25/04).

Medidas Mitigadoras: Recupera recursos (Resolución 25/04).

Medidas Preventivas: Recaudos para que un efecto se minimice o sea nulo (Resolución 25/04).

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. En este contexto “entorno” se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global (IRAM – ISO 14001/96).

Mortalidad: Defunciones como componentes del cambio de población.

N

Natalidad: Nacimientos como componentes del cambio de población.

Nat – Pla

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

Necesidades básicas insatisfechas (NBI): Índice elaborado por la Dirección General de Estadísticas y Censos (hoy Instituto Nacional de Estadística) de la Presidencia de la República a partir del censo de 1985, compuesto por los indicadores de calidad de la vivienda, disponibilidad de agua potable, presencia y calidad del servicio sanitario, hacinamiento, acceso al servicio educativo y capacidad de supervivencia.

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 (Decreto 44/91).

Omnívoro: Los animales omnívoros son aquéllos cuyo sistema digestivo es capaz de digerir ya sea carnes o vegetales.

Operador de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, que modifica las características físicas o composición química de los residuos petroleros de modo que éstos no califiquen en la definición establecida en el Artículo 1º, punto a.-, incisos I), II) y III) del presente Anexo; y/o que elimina residuos petroleros (Decreto 993/07 Chubut).

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 (cuencia visual).

Calidad paisajística: Se refiere a las características intrínsecas del punto, calidad visual del entorno inmediato (500 – 700m) y a la calidad del fondo escénico.

Naturalidad: Se refiere a espacios en los que no se ha producido actuación 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.

Paleocauce: Antiguo cauce. Estructura sedimentaria que indica el lugar por donde corrió un río, un arroyo o manto de agua.

Pirámide de población: Una pirámide de población muestra gráficamente la composición de una población según la edad y el sexo. Las barras horizontales representan los números o las proporciones de hombres y mujeres para cada grupo. Cuando se representan proporciones, la suma de todos los grupos clasificados según la edad y el sexo dentro de la pirámide representa el 100 por ciento de la población. Es posible que las pirámides muestren los grupos por edades individuales, o que muestren los datos en edades agrupadas.

Pioneras: Son las especies que crecen primero luego de un disturbio en el medio. Crecen rápido y son resistentes a las condiciones climáticas.

Planicies fluvioglaciales²: Es un amplio manto de detritos estratificados, con leve pendiente, depositados cursos de agua de fusión del glaciar.

Pliegue¹: Son ondulaciones en las rocas, y alcanzan su mayor desarrollo en rocas estratificadas, tanto sedimentarias como volcánicas o en sus equivalentes metamórficos. Pueden generarse por causas tectónicas (directamente relacionadas a fuerzas que operan dentro de la corteza terrestre) o no tectónicas (por ejemplo, movimientos producidos por la gravedad).

Plumas Eólicas: Depósito eólico, generalmente de material limo-arcilloso (pelítico) hasta psamítico fino a medio. Su formación suele estar vinculada a bajos hidroeólicos y cuerpos de agua, desde los cuales el material fino es retirado por los vientos y depositado en forma de pluma sobre el paisaje.

R

Regionalización: El objetivo de la regionalización es identificar y delimitar áreas homogéneas a una escala dada. Esto aparece como muy contradictorio; no es tarea simple porque la propiedad más predecible del espacio es su heterogeneidad. Esto implica que para poder delimitar un espacio homogéneo es necesario manipular la información de alguna manera que nos permita generalizar sin alejarnos demasiado de la realidad. La regionalización es monotética si se basa en un único atributo y es politética si combina un conjunto de atributos. Los atributos seleccionados dependen del objetivo del estudio. La regionalización puede hacerse a niveles de detalle variados y también en aproximaciones sucesivas, dependiendo de los objetivos. La regionalización es un paso previo para muchos proyectos de investigación y de desarrollo. Se usa para inventariar recursos, como marco para la generación de bases de datos georreferenciados, para sistematizar información existente, para la planificación ambiental territorial, para delimitar la extensión de la extrapolación de investigaciones puntuales, para identificar unidades territoriales con posibilidades de desarrollo, para identificar recursos potenciales, para planificar muestreos y seleccionar sitios para investigaciones puntuales, para diseñar reservas biológicas y redes de reservas, para introducir mejoras en el manejo de los recursos, para la evaluación de impacto ambiental, como medio para la transferencia de información entre entes de decisión, planificadores, investigadores y usuarios (Matteucci, 1979).

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 .

Residuo Peligroso: A los fines de lo dispuesto en el Art. 2° de la Ley 24051, se denomina residuo peligroso a todo material que resulte objeto de desecho o abandono y pueda perjudicar en forma directa o indirecta, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general; y cualquiera de los indicados expresamente en el Anexo I de la Ley N° 24.051 o que posea alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la misma Ley. (Decreto 831/93 Ley 24051).

Res – Ter

Residuo Petrolero: I) Todo material o suelo afectado por hidrocarburo, como resultado de procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, exploración, explotación, perforación, producción, transporte, almacenaje, mantenimiento y limpieza y/o derrames de hidrocarburos, en suelo y/o agua, con un contenido de hidrocarburos totales de petróleo mayor a 1,00% p/p sobre masa seca (uno coma cero cero por ciento peso en peso) o su equivalente 10.000 mg/Kg (diez mil miligramos por kilogramos de masa seca), determinado por el método EPA 418.1, generado en forma habitual o eventual, no programada o accidental, dentro del Yacimiento; y que no se encuentre expresamente incluido dentro de las categorías de control establecidas en el Anexo I de la Ley N° 5439, ni tenga alguna de las características de peligrosidad establecidas en el Anexo II de la citada Ley. II) Toda indumentaria de trabajo (guantes, botines, mamelucos, etc.), trapos, filtros, envases, contenedores y/o recipientes en general, tanques, silos, destinados a descontaminación para su reutilización, entre otros, afectados con hidrocarburos. Dec. N° 1456/11 Regulación de prácticas y modalidades actuales utilizadas en la gestión de los residuos petroleros. Deroga el Dto. N° 993/07.

Recinto de Acopio: Sitio donde se acopiarán transitoriamente, toda indumentaria de trabajo cuyo destino sea su eliminación (guantes, botines, mamelucos, etc.) y trapos afectados con hidrocarburos, para proceder luego a su tratamiento y disposición final mediante técnicas habilitadas por la Autoridad de aplicación (Decreto 993/07 Chubut).

Repositorio: Sitio donde se acopian transitoriamente y/o tratan los residuos petroleros consistentes en suelos afectados por hidrocarburos como resultado de derrames, o suelos provenientes de piletas de petróleo mal saneadas (Decreto 993/07 Chubut).

Revegetación: Repoblamiento vegetal de un sitio afectado que ha perdido su cobertura vegetal original.

S

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 (Soil Survey Staff, 1975 citado por Matteucci, 1979).

Sinclinal²: 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.

Topografía²: 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.

Tra - Ver

Transportista de Residuos Petroleros: Toda persona física o jurídica, responsable del transporte de residuos petroleros, entendiéndose como tales a los definidos en el Artículo 1º, punto a., incisos I), II) y III) del presente Anexo (Decreto 993/07 Chubut).

Unidad Cronoestratigráfica³: Se denomina así a cada uno de los volúmenes de materiales estratificados diferenciados por su edad. Las unidades cronoestratigráficas están delimitadas por crono-horizontes u horizontes cronoestratigráficos, que son superficies estratigráficas de carácter isócrono, que constituyen la base de la correlación estratigráfica. Unidades ordenadas de mayor a menor rango: eonotema, eratema, sistema, serie y piso.

U

Unidad de Paisaje (UP): Unidad mínima cartografiable que se define por su homogeneidad interna, sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos, y singularidad, que es su rasgo más distintivo.

Unidad Geocronológica³: Se denomina así a cada una de las unidades de tiempo geológico correspondiente a las unidades cronoestratigráficas. La ordenación temporal de todas las unidades geocronológicas, desde la más antigua a la más moderna, constituye la escala geológica universal de referencia. Las unidades geocronológicas ordenadas de mayor a menor rango y equivalentes a las unidades cronoestratigráficas son: eón, era, período, época y edad.

Unidad Litoestratigráfica³: Según la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) se define como unidad litoestratigráfica a un “conjunto de estratos que constituyen una unidad, por estar compuesto predominantemente por un cierto tipo litológico o de una combinación de tipos litológicos, o por poseer otras características litológicas importantes en común que sirvan para agrupar los estratos”.

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. La variable puede ser cualitativa o cuantitativa. Las variables cualitativas pueden ser binarias o nominales; por ejemplo, el tipo de comunidad vegetal es variable categórica (también llamada nominal), la presencia o ausencia de un elemento es una variable binaria. Las variables cuantitativas, a su vez, pueden ser de intervalo, ordinal o continua; por ejemplo: grado de intervención antrópica (variable cuantitativa ordinal); altitud (variable cuantitativa de intervalo); precipitación (variable cuantitativa continua). El objeto puede estar descrito una variable simple o por un vector compuesto por muchas variables (variable derivada). El tipo

variable (categórica, ordinal o continua) es importante porque cada una de ellas impone restricciones distintas a los análisis cuantitativos, estadísticos y computacionales.

Vertientes: Elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

Xer - Yac

X

Xerófilo, la: 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: Área otorgada bajo la Ley N° 17.319 o N° 24.145 o la norma que en el futuro las reemplace, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento (Decreto 993/07 Chubut).

Citas

1 - Billings, M. P., 1974. Geología Estructural. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

2 - Neuendorf, K. K. E., Mehl, J. P. Jr & Jackson J. A., 2005. Glossary of Geology. American Geological Institute. Alexandria, Virginia.

3 - Vera Torres, J. A., 1994. Estratigrafía: Principios y Métodos. Editorial Rueda, S. L., Madrid.

10. Anexos



CONSULPLAN

GESTIÓN AMBIENTAL

10. ANEXOS

Documentación Adjunta

Impresos:

- Plan de Contingencias, Proyecto: "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, Mnx-1, MNx-3", Yacimiento Colhué Huapi. 2015. (Fuente PCR S.A.).
- Permiso del Superficiario, Cutinera asociada a Pozo CSx-1, Sra. Juana Ferreira, Ea. La Sonora, Lote 13 o 07A.
- Permiso del Superficiario, Cutinera asociada a Pozo LENx-1 (La Enramada Norte) y Cutinera asociada a Pozo MNx-1 (Manantiales Norte), Sr. Roberto Alejandro Zamit, Ea. Valle del Sol, Lote 24 y 25.
- Permiso del Superficiario, Cutinera asociada a Pozo MNx-3 (Manantiales Norte), Sr. Carlos Cervino, Ea. El Sol, Lote 42.
- Planilla de asistencia a Capacitación. Tema: Normativa relacionada a Residuos Peligrosos / Petroleros. "Decreto 1456/11". 04 de Diciembre de 2015. Instructor: Adriana Patricia Tótaró.
- Informe Paleontológico "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3" – Diciembre 2015.
- Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 / Construcción de Repositorio", Yacimiento Colhué Huapi (CH). Departamento Sarmiento y Escalante. Lic. Matías Ambasch y Lic. Pablo Andueza. Diciembre de 2015.
- Gestión de Lodos.

En digital:

- Procedimiento de Gestión Integral de Residuos – Área Colhué Huapi – Chubut (Noviembre 2014). PCR S.A.
- Procedimiento de Gestión Integral de Residuos Petroleros. Rev. N° 0. PCR S.A.
- Plan de Contingencias para el Área Colhué Huapi. Rev. 2015. PCR S.A.
- Tablas de transectas (vegetación y suelo) T1, T2M, T3, T4M, T5, T6M, T7, T8M.
- Informe Paleontológico "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3" – Diciembre 2015.
- Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) "Construcción de Cutineras asociadas a Pozos CSx-1, LENx-1, MNx-1, MNx-3 / Construcción de Repositorio", Yacimiento Colhué Huapi (CH). Departamento Sarmiento y Escalante. Lic. Matías Ambasch y Lic. Pablo Andueza. Diciembre de 2015.