Cliente. Petroquímica Cómodoro Rivadavia

Ubicación. Área Colhué Huapi - Chubut

Fecha.23/06/2015

Informe Ambiental del Proyecto

REPOSITORIO Y RECINTO DE ACOPIO TEMPORAL DE RESIDUOS PETROLEROS

SITIO DE DISPOSICIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN

ÍNDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO 4

2 DATOS GENERALES 10

2.1 EMPRESA SOLICITANTE 10

2.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL IAP 10

2.3 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA 10

3 METODOLOGÍA DE TRABAJO 11

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12

4.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12

4.2 ACCESIBIDAD 13

4.3 OBJETIVO 13

4.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 13

4.5 COLINDANCIAS DEL PREDIO 13

4.6 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO 14

4.7 VIDA ÚTIL 14

4.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 14

4.9 ACTIVIDADES A DESARROLLAR 14

4.10 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA 16

4.11 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 17

4.12 ESTIMACIÓN DE DESBROCE / MOVIMIENTO DE SUELOS 17

4.13 CRONOGRAMA DE TRABAJO POR ETAPAS 17

4.14 PERSONAL AFECTADO AL PROYECTO 18

4.15 EQUIPAMIENTO A UTILIZAR 18

4.16 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS 19

4.17 EMISIONES GASEOSAS 19

4.18 RUIDOS MOLESTOS AL VECINDARIO 19

4.19 EFLUENTES LÍQUIDOS 20

4.20 RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS 21

4.21 MONITOREO POST CIERRE 22

5 MARCO AMBIENTAL 23

5.1 MEDIO FÍSICO 23

5.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 30

5.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS 38

5.4 SISMICIDAD 41

5.5 EDAFOLOGÍA 42

5.6 MEDIO BIOLÓGICO 45

5.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO 51

5.8 ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL, NATURAL Y CULTURAL. 52

6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL 53

6.1 METODOLOGÍA 53

6.2 CÁLCULO 56

7 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIETALES 59

7.1 ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES 59

7.2 FACTORES POTENCIALMENTE IMPACTADOS 61

7.3 METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 63

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69

9 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 71

9.1 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 71

9.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL 76

9.3 PLAN DE CONTINGENCIAS 80

9.4 PLAN DE CAPACITACIÓN 81

9.5 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE 81

10 MARCO LEGAL 82

10.1 LEGISLACIÓN NACIONAL 82

10.2 LEGISLACIÓN PROVINCIAL 82

11 BIBLIOGRAFÍA 87

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Informe Ambiental del Proyecto** tiene por objetivo analizar la propuesta de construcción de un **"Repositorio y Recinto de Acopio Temporal de Residuos Petroleros y un Sitio de Disposición Final de Lodos de Perforación"** cercano al ex pozo **PCR.CH.PGS.x-1**, en el Área Colhué Huapi operada por Petroquímica Comodoro Rivadavia SA conforme a lo indicado por el Decreto Provincial 1456/11 y Decreto Provincial 185/09 reglamentario de la Ley Provincial XI N°35. El presente IAP ha sido confeccionado a solicitud de la mencionada operadora.

La ejecución de este Proyecto involucra acciones específicas tales como: acondicionamiento del acceso vial, movimiento de suelo, cercado de sectores, entre otras. Dichas actividades generarán afectaciones sobre el medio, que deben ser consideradas. Por lo tanto, previo a la ejecución del Proyecto, es necesario realizar los estudios para identificar e interpretar las consecuencias que pudieren afectar al ambiente.

Para la realización del IAP se han considerado diferentes aspectos como la caracterización del sistema físico y la dinámica de sus principales elementos. Se incluye una descripción de las variables más importantes que caracterizan al clima, la topografía, los suelos y la red de drenaje. En la caracterización de la geología y la geomorfología se identifican y describen las unidades litológicas del área y los distintos ambientes geomorfológicos. Se caracterizó el sistema biológico, donde se incorporó un análisis de la flora y la fauna más relevante del área de influencia directa del Proyecto. Asimismo, se realizó una descripción del sistema socioeconómico de la zona, considerando básicamente la distribución de la población y actividades productivas, en relación con las tareas a desarrollar.

Las tareas de campo correspondientes al relevamiento del área de interés se llevaron a cabo los días 19 de Noviembre y 19 de Diciembre del 2014. Del relevamiento de campo surgen las siguientes características del proyecto las cuales fueron utilizadas para el desarrollo del Análisis de Sensibilidad Ambiental:

Sobre la hidrología superficial. El sector de emplazamiento presenta una escorrentía marcada en el lateral norte. Dicha escorrentía discurre de Este a Oeste siendo un sitio de acumulación temporal la ex pileta de emergencias (abandonada) del ex pozo **PCR.CH.PGS.x-1**.

Sobre la geología. Los proyectos se ubican en la geoforma de origen Cretácico perteneciente al denominado Grupo Chubut.

Sobre la topografía. El sitio de emplazamiento se encuentra sobre relieve llano (meseta) con una leve pendiente (10°) en dirección Oeste.

Sobre la edafología. El horizonte edáfico de suelo es del Orden Aridisol. El drenaje se presenta como moderado y la textura del subgrupo principal es del tipo limo franco arcillosa.

Sobre el uso del suelo. El sitio del proyecto se localiza en un área rural utilizada para la cría extensiva de ganado ovino. Como se mencionó en la zona ya ha habido intervención antrópica previa en la perforación del pozo exploratorio **PCR.CH.PGS.x-1**, con lo cual se encuentra previamente impactado. Se utilizarán picadas existentes para el acceso al sitio las que serán previamente acondicionadas. No se construirá un nuevo camino de acceso. En los Anexos se adjunta autorización del superficiario.

Sobre la flora. El estrato predominante es de tipo herbáceo/arbustivo (ejemplares bajos) con una cobertura media del 75 %. Dado que la zona se encuentra ya intervenida previamente el desbroce será mínimo ya que se aprovecharán sectores previamente decapados.

Sobre la fauna. La presencia de un sitio de acumulación temporal de agua (ex pileta) y los hallazgos de acumulaciones de heces de *Lama guanaicoe* en el entorno hacen considerar al área del proyecto como un sector de permanencia temporaria de especies. No se evidenció la existencia de sitios de refugio, alimentación y/o procreación.

Sobre el tipo de zona. No se observaron viviendas de pobladores en el entorno del área del Proyecto

Sobre el Patrimonio Cultural. En el relevamiento de campo no se hallaron hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos. Es destacar que si bien las condiciones de depositación y origen no le otorgan a la zona propiedades sedimentarias y tafonómicas adecuadas para la preservación de fósiles, es potencialmente factible encontrar restos fragmentarios indeterminados y/o de mamíferos del cuaternario.

La mayoría de los elementos antes descriptos han sido desarrollados en mapas escala local entre los que se incluye el Análisis de Sensibilidad Ambiental. Durante el desarrollo del Análisis de Sensibilidad Ambiental del área se pudieron identificar dos Unidades de Paisaje (UP) y se pudo concluir que la **UP Meseta** tiene un **Rango de Sensibilidad Ambiental Bajo** y **UP Escorrentía** tiene un **Rango de Sensibilidad Ambiental Medio.**

Sobre la evaluación ambiental de mediante matriz de valoración ponderada de impactos.

Con la información bibliográfica recopilada para los distintos componentes del sistema biofísico, socioeconómico y cultural, considerando los datos técnicos del proyecto provistos por la Empresa e incorporando la información de relevamiento de campo, permitieron realizar la evaluación del impacto ambiental y proponer las recomendaciones pertinentes.

Se empleó como metodología para la valoración de los impactos lo desarrollado por V. Conesa Fernández Vitora (Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1.997), donde se plantea una Matriz de doble entrada, llamada matriz de causa - efecto, en cuyas columnas aparecen los factores ambientales y dispuestas en sus filas las acciones impactantes. La **Importancia del Impacto** es una valoración cualitativa que surge en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: signo, extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad que son valorados individualmente en función de la experiencia y las características del proyecto evaluadas en campo y cotejadas con la bibliografía e información suministrada por la Empresa del Proyecto.

Con el objetivo de determinar la **importancia relativa** de cada uno de los subfactores respecto de todos los demás analizados se considera una base de **1000 unidades de importancia (UIP)** para la totalidad de ellos. Esta base de 1000 UIP es utilizada para realizar la ponderación de cada uno de los subfactores. El valor de ponderación de cada uno de los subfactores ambientales surge del análisis realizado de acuerdo con el relevamiento de campo y la experiencia en trabajos similares.

Para el presente proyecto fueron identificados 34 potenciales subfactores que podrán ser afectados por alguna de las acciones impactantes en las distintas etapas del proyecto. Del análisis de los subfactores permite caracterizar y desarrollar las acciones de prevención, mitigación, recomposición y restauración indicando su aplicación.

Para cada Etapa del proyecto, cada casilla de la matriz es completada primero con los valores de **Importancia del Impacto** en el análisis del impacto de cada acción impactante (filas) sobre cada subfactor (columnas). En función de esta ecuación los resultados de I pueden variar entre un **mínimo de 13** y un **máximo**

de 100. La casilla contigua es completada con la **importancia relativa o ponderada.** Las matrices obtenidas se adjuntan en los Anexos.

En la **Etapa de Construcción** se puede observar que las afectaciones con mayores contribuciones porcentuales negativas al impacto global se encuentran relacionadas con los subfactores Edafología (10,44%), Agua superficial (9,28%); Salud del Personal (8,75%) Las contribuciones positivas son importantes y ambas tienen 14,32 % de contribución: Empleo directo e indirecto y actividad económica. Observando las acciones impactantes se puede apreciar que todas son de signo negativo siendo las más importantes por su contribución porcentual al impacto global el movimiento de suelos y acondicionamiento (82,43 %).

Del análisis de la **Etapa de Operación y Mantenimiento** surgen como los subfactores más afectados Edafología (12,15%) y Salud del personal (10,18%). Las contribuciones positivas son importantes y ambas tienen 15,62 % de contribución: Empleo directo e indirecto y actividad económica.

Por último, analizando la **Etapa de Abandono** surgen como los subfactores más afectados positivamente: Actividad económica (19,04%), Empleo directo e indirecto (16,23%) y Agua subterránea (12,80%). La contribución negativa más importante se encuentra relacionada con la Salud del personal (8,74%). De las acciones impactantes se puede apreciar que las de signo positivo son las de mayor por su contribución porcentual al impacto global: Adecuación del terreno (54,44%) y Retiro de infraestructura y equipos (40,9 %).

Sobre el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

El Plan de Gestión Ambiental, presenta: (i) el Programa de Seguimiento y Control (con acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación) de impactos surgidas del análisis de cada uno de los subfactores afectados; (ii) el Plan de Monitoreo Ambiental con el objetivo de observar y cuantificar los principales impactos durante las distintas etapas del proyecto; (ii) el Plan de Capacitación al personal; (iv) el Plan de Contingencias establecido por la Empresa para el Área donde se prevén las respuestas necesarias para atender los posibles eventos anómalos a la operación habitual que pudiesen originarse; el Plan de Seguridad e Higiene laboral.

Conclusiones.

Se puede observar la potencialidad positiva que tiene el Proyecto dado que permite la gestión adecuada y racional de los residuos petroleros y lodos de perforación originados durante la operación del Área. Es de destacar que la correcta implementación de las acciones de prevención, mitigación y/o compensación permitirá la reducción de los riesgos observados sobre factores ambientales identificados como de mayor sensibilidad. Se concluye que el proyecto es ambientalmente viable.

2 DATOS GENERALES

2.1 EMPRESA SOLICITANTE

Razón Social. Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A.

CUIT. 30-56359811-1

Referente. Ingeniero Miguel Angel Torilo- Gerente Petróleo y Gas

Domicilio legal. Av. Alicia Moreau de Justo N° 2050 Dique I- Edificio Dock del Sol- Off. 304 -Piso 3 – Puerto Madero

Localidad. C.A.B.A.

CP.C1107AFP

Tel/Fax011 – 41249800

Email. mtorilo@pcr.com.ar

2.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL IAP

Responsable. Ing. Juan Eduardo Esquiaga

Inscripción en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut Nº 283.

Domicilio. Viamonte 591.

Localidad. Bahía Blanca.

CP. B8003DWI

Tel/Fax. 0291 – 4501839

Email. jesquiaga@scudelati.com.ar

2.3 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

Extracción de petróleo crudo y gas natural.
Elaboración de cemento.

3 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo consistió en:

1.- Preparación de las tareas de campo. En función de la información suministrada por la Empresa de ubicación de las futuras instalaciones objeto del presente, considerando la normativa vigente y la bibliografía existente, utilizando imágenes satelitales con soporte de planificación, se determinaron las tareas a seguir en campo.

2.- Visita a campo con el relevamiento integral de la zona de ubicación y de su entorno. El trabajo de campo fue llevado a cabo los días 19 de Noviembre y 19 de Diciembre del 2014. En dichas ocasiones se efectuó el relevamiento fotográfico y la caracterización del sitio, cateo de perfil edáfico y desarrollo de la Línea de Base de Biota. Se obtuvo información de la hidrografía, la geomorfología, los aspectos de sensibilidad ambiental y de afectación antrópica existente. Se tomaron muestras de suelo para uso en la caracterización del perfil edáfico y para el análisis de la presencia de hidrocarburos como Línea de Base de Suelo.

3.- Tareas de gabinete. El trabajo de gabinete consistió en el análisis de la información enviada por la Empresa y la proveniente del relevamiento de campo, la evaluación de los impactos que las actividades podrían provocar, la propuesta de las medidas para minimizar los mismos y los planes de gestión para controlarlos. Se desarrolló la identificación de especies relevadas de biota. El análisis de muestras de suelo enviadas al laboratorio permitieron conocer la ausencia de hidrocarburos totales de petróleo (HTP) en el suelo evaluado de la ex locación del pozo PCR.CH.PGS.x-1 y de su ex pileta de emergencia.

4.- El IAP fue realizado teniendo en cuenta los lineamientos de la Decreto Provincial 1456/11 y Decreto Provincial 185/09 reglamentario de la Ley Provincial XI N° 35.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**Imagen 01. Vista satelital del área ColhuéHuapi (color amarillo).
(Fuente: Google Earth).**

Debajo se indican las ubicaciones de los vértices donde se encontrará el área del Proyecto:

Vértices	Gauss-Krugger (Posgar 94)			WGS-84	
	Y	X	Z	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	2543422,91	4975371,53	349	45°26'16,85"S	68°32'52,83"O
2	2542594,95	4975802,66		45°26'19,94"S	68°32'51,43"O
3	2543351,82	4974028,05		45°26'23,02"S	68°32'50,03"O
4	2543795,98	4972883,28		45°26'24,01"S	68°32'54,41"O
5	2543422,91	4975371,53		45°26'24,99"S	68°32'58,79"O
6	2542594,95	4975802,66		45°26'21,91"S	68°33'0,19"O
7	2543351,82	4974028,05		45°26'18,82"S	68°33'1,60"O
8	2543795,98	4972883,28		45°26'17,84"S	68°32'57,21"O

Tabla 01. Coordenadas vértices.

4.2 ACCESIBIDAD

Para el acceso al área del proyecto se transita desde el portón petrolero de ingreso a Estancia La María hasta la picada que conduce a la cantera de áridos, se toma por esta en dirección Este conduciendo por la misma unos15 km hasta el ingreso al futuro sector. Conforme a lo informado por la Empresa, dicha picada será previamente reacondicionada para permitir un tránsito seguro de los vehículos que transporten los residuos.

4.3 OBJETIVO

Construcción de un Repositorio de residuos petroleros y sitio de disposición de lodos de perforación.

4.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En función de la actividad de perforación de pozos exploratorios y de desarrollo que realizará la Empresa en el Área Colhué Huapi se hace imprescindible el correcto manejo de los residuos petroleros y los lodos de perforación, procurando su consolidación y la gestión en un sitio adecuadamente acondicionado para tal fin conforme a lo indicado en el Decreto Provincial N° 1.456/11. Para ello, la Empresa propone la reutilización de un sitio previamente impactado antrópicamente por la actividad hidrocarburífera (existencia de sector decapado y presencia de ex pileta de emergencias), el denominado pozo de exploración PCR.CH.PGS.x-1. Es de destacar que las tareas a realizar en las distintas etapas de los proyectos incrementarán las potenciales fuentes de empleo (en particular en las empresas de servicio) y el flujo de dinero en especial en la localidad de Sarmiento.

4.5 COLINDANCIAS DEL PREDIO

El sitio de estudio se encuentra dentro Estancia La María y no presenta colindancias**.**

4.6 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

El sitio de estudio se encuentra en el Área Colhué Huapí, más precisamente en la Estancia La María, propiedad del Sr. Luis Kruger. Dicha zona se encuentra conforme a los datos catastrales en **Sección GI Frac.C Lote 130A.** En los Anexos se adjunta autorización del superficiario.

4.7 VIDA ÚTIL

Se estima una vida útil de 20 años.

4.8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en el desarrollo y puesta en operación de la infraestructura básica que permita el adecuado manejo y gestión de los residuos petroleros y lodos de perforación originados durante la ejecución de las actividades de exploración y producción en el área.

4.9 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

4.9.1 Etapa de Construcción.

Movimiento de suelos y acondicionamiento. Nivelación del terreno y el relleno de sectores con desniveles procurando una pendiente de 0,5%. Construcción de canaletas de drenaje. Mejoras en camino de acceso existente.

Impermeabilización. En forma previa a la ejecución de las tareas se realizarán de ensayos de permeabilidad de carga variable dado que conforme lo indica el Decreto 1456/11 de la provincia de Chubut, la impermeabilización de la superficie del repositorio se deberá realizar en función de la distancia que exista entre la base del repositorio y la napa de agua subterránea. Dadas las condiciones de ubicación del sitio seleccionado que se encuentra sobre la meseta de gravas a una altura aproximada de 349 msnm es de suponer que la

existencia de agua subterránea a escasa profundidad es casi nula. Teniendo en cuenta esto y en función de los resultados del mencionado ensayo de permeabilidad, se propone impermeabilizar la base del repositorio con una membrana natural de suelo fino compactado.

Infraestructura complementaria. (i) cercado con alambrado olímpico y colocación de portón de acceso; (ii) colocación de cartelería en sitio y accesos; (iii) construcción de platea de cemento para la disposición transitoria de volquetes con residuos petroleros que no puedan ser tratados in situ; (iv) desarrollo de red de pozos freatimétricos conforme al Plan de Monitoreo propuesto.

4.9.2 Etapa de Operación.

Gestión de los Residuos Petroleros. (i) Traslado de suelos empetrolados y otros residuos petroleros a repositorio; (ii) registro de volúmenes de ingreso; (iii) monitoreo de parámetros pre-tratamiento; (iv) separación en suelo con destino a la biopila y otros residuos petroleros a repositorio: **(A)** acopio de suelo empetrolado en biopila, rotación del mismo utilizando equipamiento pesado, monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio, para su posterior disposición final; **(B)** almacenamiento transitorio de otros residuos transitorios en volquetes cerrados con tapa sobre base de cemento; monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio, para su posterior disposición final, traslado de material a disponer con empresa tratadora habilitada a sitios habilitados conforme el marco legal vigente.

Gestión de los Lodos de Perforación. (i) Traslado de lodos de perforación a repositorio; (ii) registro de volúmenes de ingreso; (iii) monitoreo de parámetros pre disposición final en celdas; (iv) señalización de sitios permitiendo su adecuada trazabilidad; (v) una vez completada la celda, realizar el monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio solicitando con esta información a la autoridad ambiental provincial el cierre de la misma

Programa de mantenimiento. Para el mantenimiento del repositorio se realizarán las siguientes tareas: (i) verificación y mantenimiento mensual de canaletas perimetrales; (ii) control del nivel de base. Se controlará que no baje el nivel del terreno, el cual puede afectar la capa de suelo de impermeabilización.

Aplicación del Plan de Monitoreo. Análisis anual de aguas de freatímetros y posterior presentación a autoridad de aplicación

4.9.3 Etapa de Abandono.

Retiro de infraestructura y equipos. Retiro de maquinaria e infraestructura complementaria de superficie (alambrado, portón cartelería, etc.).

Adecuación del terreno. Relleno, nivelación y escarificado de la superficie en sentido perpendicular a los vientos dominantes.

Aplicación del Plan de Monitoreo. Monitoreo anual de los pozos freatimétricos con determinación de los parámetros conforme al Decreto 1456/11: arsénico, bario, cadmio, cromo total, mercurio, plomo, compuesto fenólicos, cinc, cobre, níquel, plata, selenio, hidrocarburo aromáticos polinucleares totales, benzopireno y benceno.

4.10 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Se considera como:

- Área de Influencia Indirecta (AII) a aquella adyacente al Área de Influencia Directa (AID) siendo su principal característica la disminución en la potencialidad de ocurrencia de impactos ambientales vinculados al proyecto. Dado el tipo de proyecto y que considera el traslado de residuos petroleros y lodos de perforación, se puede considerar como tal a una zona en el entorno del sitio de una distancia de 50 km del mismo.

- Área de Influencia Directa (AID) a aquella calculada considerando 6 veces el radio de la circunferencia del entorno de la locación siendo su principal característica la posibilidad de ocurrencia máxima de impactos relacionados con el proyecto. Considerando desde el centro del polígono **radio (r)** de 150 metros y empleando la siguiente ecuación se obtiene como **AID** una superficie aproximada de 254 has.

$$\mathbf{AID} = \boldsymbol{\pi}(\mathbf{6} * \mathbf{r})^{\mathbf{2}}$$

4.11 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Dada que la ubicación propuesta se encuentra en una área ya afectada por la acción antrópica y que no se observa la potencial afectación de recursos hídricos subterráneos y/o superficiales, no se ha considerado otra alternativa al sitio de emplazamiento propuesto.

4.12 ESTIMACIÓN DE DESBROCE / MOVIMIENTO DE SUELOS

Conforme a lo informado no se afectarán desbroces en la adecuación de caminos ya que se utilizarán y mejorarán los existentes.

Respecto al sitio específico del proyecto, conforme al indicador de cobertura desarrollado durante el relevamiento de biota: 75 %, el área aproximada de afectación por tareas de desbroce será de 3,2 ha.

4.13 CRONOGRAMA DE TRABAJO POR ETAPAS

Debajo se indica un cronograma tentativo actividades el cual podrá sufrir modificaciones en función del clima, la disponibilidad de insumos y de personal.

Actividad	Tiempo (días)
Preparación del terreno	5
Nivelación y movimiento de suelos	10
Impermeabilización	40
Total	**55**

Tabla 02. Cronograma

4.14 PERSONAL AFECTADO AL PROYECTO

Debajo se indica la cantidad de personal a emplear en función de las tareas a desarrollar.

Actividad	Tiempo (días)
Perforación de freatímetros	21
Nivelación del terreno y relleno de sectores desniveles	7
Relleno del terreno con material de impermeabilización	21
Nivelación final del terreno (pendiente deseable 0,5%)	7
Construcción de canaletas de drenaje	7
Realización de ensayos de permeabilidad, densidad y Proctor	7
Espera de resultados	30
Cercado con alambrado olímpico y colocación de portón de acceso	30
Colocación de cartel indicador de acceso y cartelería de señalización	7
Total	**137**

Tabla 03. Cronograma

4.15 EQUIPAMIENTO A UTILIZAR

Se estima utilizar el siguiente equipamiento para el desarrollo de las tareas:

- Equipo vibrocompactador
- Retroexcavadora
- Cargadora 960
- Topadora
- Camión regador
- Equipo de ensayo
- Soldadora
- Vehículos pesados con sistema de porta volquete para movimientos de suelo.
- Vehículos livianos para el transporte del personal.

4.16 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Áridos. Se utilizará material extraído de cantera habilitada conforme a lo indicado por la legislación vigente 3500 m^3.

Arcilla (impermeabilización) 3500 m^3.

Agua (impermeabilización) 160 m^3.

Combustible para vehículos 15 m^3

Postes de hormigón. 200 m

Cerco romboidal. 800 m lineales.

Cemento para el sitio de almacenamiento transitorio. 350 m^3.

Carteles de señalización.

Es de destacar que no se utilizarán recursos naturales en la operación del repositorio, no se almacenará combustible, ni se requerirá energía eléctrica.

4.17 EMISIONES GASEOSAS

Se generarán emisiones difusas de material particulado originadas en el movimiento de suelo y vehículos. Se generarán emisiones de gases de combustión de los vehículos pesados que operan en la zona. Las mismas serán dispersadas rápidamente por el fuerte viento de la zona y solo serán percibidas por los trabajadores en el Área del Proyecto.

4.18 RUIDOS MOLESTOS AL VECINDARIO

Se entiende como tal a las emisiones sonoras calificadas por la Norma IRAM 4062/01. Las mismas tendrán como fuente de emisión las tareas de operación de vehículos pesados. Dado que no se cuenta con pobladores cercanos no se considera afectación sobre el medio en ninguna de las etapas del proyecto.

4.19 EFLUENTES LÍQUIDOS

Durante la Etapa de Construcción se contará con un planta compacta de tratamiento de efluentes cloacales móvil la cual responderá a los requerimientos tecnológicos para el tratamiento de aguas grises y negras de la autoridad ambiental. La base de esta tecnología aeróbica se denomina de lodos activos. El proceso en cuestión será un sistema de cultivo en suspensión donde la materia orgánica es degradada por la acción de las bacterias aeróbicas, que la usan como fuente de energía. En este tratamiento se conseguirá un prolongado tiempo de retención celular mediante un mecanismo de recirculación de fangos. Este tipo de planta de tratamiento tiene una capacidad de 5.000 litros y está compuestas por tres cámaras. La primera, situada inmediatamente después de la entrada, permite la decantación primaria de los sólidos de mayor tamaño y la separación de grasas; el segundo compartimento es el reactor biológico. Ambas cámaras se encuentran comunicadas entre sí a través de un vaso comunicante. El reactor biológico cuenta con una serie de difusores que junto al soplante permitirán el aporte del oxígeno y la agitación necesaria para llevar a cabo un tratamiento eficiente. Aquí, las partículas más finas se unen a las bacterias formando flóculos. Una vez superada la retención celular necesaria el licor mezcla pasa a la tercera fase del tratamiento. En el decantador secundario se le otorga el tiempo de retención hidráulico suficiente como para permitir la sedimentación de estos flóculos que formarán el lodo activo. Parte de este lodo será recirculado al reactor, ya que contiene las bacterias que llevan a cabo la degradación, mientras que el excedente debe ser extraído del sistema con cierta periodicidad. En la Etapa de Operación no se considera dicha planta dado que no existirá personal permanente en el área.

4.20 RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS

4.20.1 Residuos de las tareas de movimiento suelo

Solo se generarán en la Etapa de Construcción y de Abandono como remanentes de las tareas. En general serán utilizados como material de relleno.

4.20.2 Residuos ferrosos

Solo se generarán en la Etapa de Abandono debido al retiro del cerco perimetral metálico. Estos residuos serán acopiados en un sector de rezagos del campamento delimitado e identificado.

4.20.3 Residuos asimilables a urbanos.

Restos de empaques, papeles, cartones, restos de viandas, pallets, cajas de madera, films plásticos, entre otros. Estos residuos 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 Transitoria 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 conforme el marco ambiental provincial vigente. El proveedor habilitado para este servicio será informado oportunamente a la autoridad ambiental de aplicación.

4.20.4 Residuos peligrosos y petroleros.

No se generarán residuos peligrosos y/o petroleros durante la tarea de construcción, en caso fortuito de generarse, estos residuos serán transportados por personal autorizado dentro del sector y serán almacenados en sitios

habilitados para su posterior gestión de disposición final. La Etapa de Operación considera la gestión de los residuos petroleros, de identificarse residuos peligrosos junto con los anteriores, los mismos serán segregados y colocados en un contenedor específico para su traslado al predio contiguo.

.

4.21 MONITOREO POST CIERRE

Para proceder al cierre del sitio, se muestreará el suelo contenido será y analizado según los parámetros del Anexo I del Decreto 1456/11 o los que fije la legislación vigente al momento del cierre. Los muestreos se realizarán en presencia de la Autoridad de Aplicación. Cuando el material se encuentre liberado se procederá a distribuirlo a fin de rellenar y suavizar pendientes en el sitio y a posteriori se escarificará la superficie para favorecer la revegetación natural. Una vez cerrado y clausurado el sitio se realizará anualmente el muestreo de los freatímetros que se encuentran aguas abajo y aguas arriba del sitio del repositorio. En estas muestras se realizarán los siguientes ensayos, establecidos en el Decreto 1456/11 conforme el Plan de Monitoreo.

5 MARCO AMBIENTAL

5.1 MEDIO FÍSICO

5.1.1 CLIMATOLOGÍA

Tipo de clima. El área bajo estudio se encuentra en un clima clasificado como Árido Patagónico. Este tipo de clima regional resulta ser mesotermal, con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica (Thornthwaite). A causa de la disposición del relieve, abierto al Sur y cerrado a las corrientes del sector Oeste y Este (vientos del Pacífico y del Atlántico), se registran amplitudes térmicas absolutas muy altas, las mayores de Argentina. Si bien los lagos Muster y Colhue Huapi tienen importantes dimensiones, su influencia no es apreciable sobre el clima de la zona. Para analizar los parámetros meteorológicos hemos utilizado los datos del Servicio Meteorológico Nacional de la estación meteorológica denominada Comodoro Rivadavia Aero.

Temperatura. La temperatura media anual es de 12,8 °C. En los meses de invierno las temperaturas medias oscilan entre 11,3 ° C y los 3 °C, siendo la media del mes más frío (julio) de 7,4°C. Durante los meses estivales las temperaturas oscilan entre los 25 °C y los 12,6 °C, siendo la media del mes más cálido (enero) de 19,4°C. Las temperaturas extremas registradas en el área de estudio fueron de 39,2° C para la máxima y de -7,1°C para la mínima. Durante el año se produce un promedio de 26 días con heladas, que suele extenderse desde los meses de mayo a septiembre, con algunos casos aislados en abril y octubre.

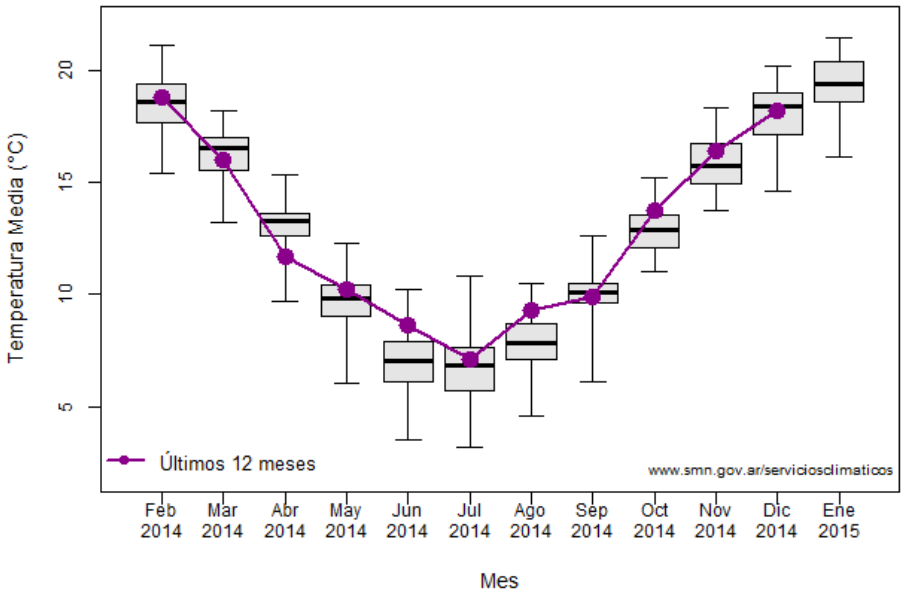


Gráfico 01. Variación mensual de las temperaturas.

Humedad relativa. La humedad relativa promedio anual es del 49%, con un mínimo en el mes de enero (39%) y máximo en el mes de junio (62%). Debajo se puede apreciar la variación promedio mensual del período 1980 - 2007.

Humedad relativa (%)	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
	39	43	48	50	60	62
	Julio	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
	58	53	50	46	41	40

Tabla 04. Humedad relativa.

Gráfico 02. Variación de la humedad relativa.

Como los datos anteriores corresponden a Comodoro Rivadavia, es de destacar que en el área de estudio, la humedad relativa es menor debido a las características continentales de la zona y acentuada por la baja influencia de las corrientes del Atlántico y por las características del relieve (bajo).

Precipitaciones. La precipitación media anual es cercana a los 245 mm, siendo el mes de mayo el que presenta mayores precipitaciones. Se han registrado máximos de 350 mm y mínimos de 122 mm. El mayor porcentaje de precipitaciones es pluvial seguido de precipitaciones níveas con una frecuencia anual de 7 días. Las tormentas no son muy frecuentes. Para el período considerado, se registra un promedio de 6 al año, mayormente en el período de septiembre a marzo. Debajo se indican las precipitaciones medias mensuales registradas durante el período 1980 - 2007.

Precipitación (mm)	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
	10,9	15	19,6	23,5	35,5	33,3
	Julio	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
	22,1	22,6	20,6	19,8	14,1	9,8

Tabla 05. Precipitaciones.

Vientos. Los vientos presentan una dirección predominante del sector Oeste, con una velocidad media anual de 25 km/hora. Las mayores intensidades se dan entre los meses de noviembre y enero con velocidades medias mensuales de 32 km/hr. Por el contrario, el invierno, es la estación de menores registros eólicos. La zona presenta 280 días al año con vientos fuertes. Las velocidades promedio varían desde mínimas de 17,7 km/hr a máximas de 26,4 km/hr. Debajo se pueden apreciar las intensidades promedio para el período 1980 - 2007.

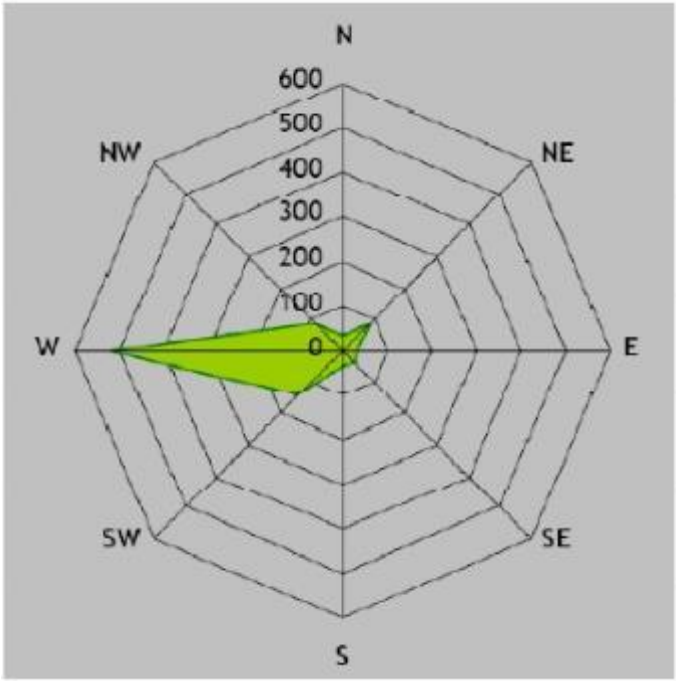


Gráfico 03. Rosa de los vientos

La distribución estadística de los valores horarios de la intensidad del viento sigue una distribución de Weibull II. Esta es asimétrica, lo que implica que la moda del viento es menor que la media. En general la moda es inferior a la media en 2 m/s.

Intensidad media (km/hr)	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
	25,8	22,2	19,4	20,1	20,1	17,7
	Julio	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
	21,7	21,6	20,8	22,9	21,1	26,4

Tabla 06.Intensidad del viento.

Estabilidad atmosférica. La estabilidad atmosférica determina la capacidad de la atmósfera de aumentar o disminuir la turbulencia existente. Es función de la velocidad del viento, la insolación y la nubosidad. Existen tres clases de estabilidad principales:

- Inestable. Asociada a calentamientos superficiales intensos y vientos débiles. Ocurre principalmente durante las horas del mediodía y la tarde.
- Neutral. Originada por vientos fuertes que producen gran turbulencia y mezcla o por insolación débil. Tiene lugar durante las primeras horas de la mañana.
- Estable. Asociada a viento débil o calma. Ocurre durante la noche.

Turner (1964) introdujo el concepto que la insolación es estimada en función del ángulo de elevación del sol y modificada por las condiciones existentes de nubosidad total y altura de la base de las nubes. La radiación solar incidente está clasificada en función del ángulo de elevación del sol y de la cantidad y altura de la base de la nubosidad. Durante la noche, las estimaciones de radiación saliente se realizan considerando sólo la nubosidad. Las clases de estabilidad de Turner son:

- 1: Extremadamente inestable
- 2: Inestable
- 3: Levemente inestable
- 4: Neutral
- 5: Levemente estable
- 6: Estable
- 7: Extremadamente estable

En la siguiente página se indican la frecuencia relativa porcentual de clases de estabilidad en el área del proyecto.

Hora	Mes	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7
02:00	1	0	0	0	70,97	10,56	8,7	9,78
	2	0	0	0	66,74	12	9,26	12
	3	0	0	0	62,76	12,61	10,07	14,57
	4	0	0	0	69,6	12,02	10,2	8,18
	5	0	0	0	69,18	11,55	12,62	6,65
	6	0	0	0	66,77	12,87	12,87	7,5
	7	0	0	0	70,51	11,63	11,94	5,92
	8	0	0	0	70,06	11,74	10,76	7,44
	9	0	0	0	64,65	13,43	11,52	10,4
	10	0	0	0	68,88	11,55	9,88	9,69
	11	0	0	0	69,54	10,36	9,64	10,46
	12	0	0	0	72,05	7,97	9,55	10,43
08:00	1	0	4,16	4,46	84,34	3,17	3,87	0
	2	0	0	6,61	84,95	3,31	5,13	0
	3	0	0	7,76	79,64	4,84	7,76	0
	4	0	0	3,02	77,89	7,92	9,38	1,77
	5	0	0	0	70,45	13,6	12,92	3,03
	6	0	0	0	73,48	10,93	11,44	4,15
	7	0	0	0	76,01	10,58	9,58	3,83
	8	0	0	1,37	76,25	9,58	10,26	2,54
	9	0	0	5,76	80,81	3,94	9,49	0
	10	0	0	7,05	82,97	3,91	6,07	0
	11	0	1,92	4,95	86,15	2,93	4,04	0
	12	0	3,13	6,46	82,97	3,33	4,11	0
14:00	1	0,3	1,21	16,03	79,84	1,81	0,81	0
	2	0,34	2,18	8,93	86,14	1,83	0,57	0
	3	0,2	4,04	12,01	79,92	2,62	1,21	0
	4	0,73	2,92	6,78	83,51	3,34	2,71	0
	5	0	3,03	5,96	81,23	4,2	5,57	0
	6	0	4,65	5,96	79,09	4,24	6,06	0
	7	0	2,22	5,55	84,36	4,44	3,43	0
	8	0,29	2,64	5,77	85,43	3,23	2,64	0
	9	1,01	3,03	8,59	83,13	2,83	1,41	0
	10	0,59	1,76	7,82	85,43	3,32	1,08	0
	11	0,4	1,72	8,9	85,14	2,93	0,91	0
	12	0,59	1,67	29,19	66,31	1,67	0,59	0
20:00	1	0	0	4,44	85,47	3,94	6,16	0
	2	0	0	5,84	76,09	7,55	8,81	1,72
	3	0	0	0	52,22	13,61	17,34	16,83
	4	0	0	0	58,79	13,81	15,38	12,03
	5	0	0	0	61,29	13,88	14,86	9,97
	6	0	0	0	65,45	15,15	11,52	7,88
	7	0	0	0	67,24	13,71	12	7,06
	8	0	0	0	62,22	13,64	13,94	10,21
	9	0	0	0	56,67	13,43	18,18	11,72
	10	0	0	4,01	65,26	8,41	15,46	6,85
	11	0	0	8,38	79,39	5,35	6,87	0
	12	0	0	3,33	84,34	4,89	7,44	0

Tabla 07. Estabilidad atmosférica.

Nubosidad. El porcentaje de nubosidad media anual varía entre el 50 y 60% de cielo cubierto. 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 de esto, es que el porcentaje de cielo cubierto tiene una alta representatividad espacial, esto es más de 200 km. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad no presenta variación. Este comportamiento es bastante homogéneo en la zona. La nubosidad de la zona se encuentra relaciona en el 80 % de los días del año con la presencia de nubes lenticulares relacionadas con importantes diferencias de presión y vientos de alta intensidad. En los meses invernales se observa la presencia de nubes del tipo cúmulos. Los meses primaverales y estivales son los de mayor nubosidad.

Heliofanía. La heliofanía (número de horas promedio mensual con iluminación) promedio es de 7,20 h/día. Esta se reduce fuertemente en los meses de invierno (5 y 4 h/día). En verano, la heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, cuando suma 10 horas en el norte y 8 horas en el sur. 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. Debajo se puede observar la heliofanía efectiva promedio mensual del período 1980 - 2007.

Heliofanía efectiva	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
	10,1	9,3	7,5	6,5	5	4,4
	Julio	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
	4,7	5,9	6,5	7,8	9	9,2

Tabla 08. Heliofanía efectiva.

Evaporación. La evaporación en la zona es alta, favorecida por los fuertes vientos de la zona. Intemperismos severos.

Altura de la Capa de Mezcla. La estructura de la capa de aire próxima al suelo presenta una variación a lo largo del día como resultado de las diferencias en la insolación recibida. Durante el día, el suelo recibe radiación que es transmitida al aire calentándolo y dando origen a movimientos verticales de ascenso. Estos movimientos posibilitan la formación de una capa en la que se mezclan los contaminantes. La altura de esta capa, denominada capa de mezcla, determina el volumen máximo de aire en que los contaminantes son diluidos al ingresar a la atmósfera.

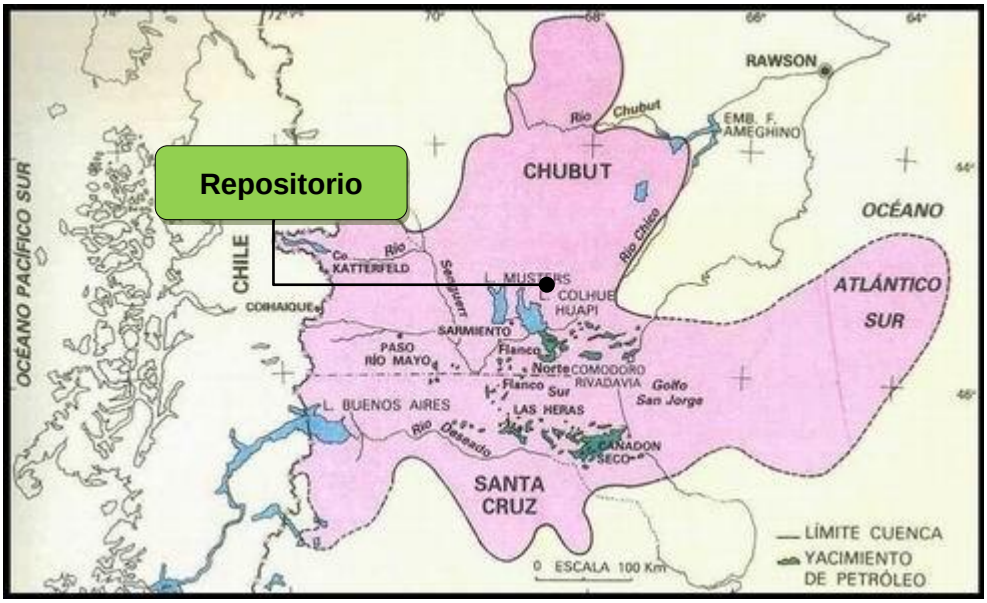
5.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Durante la auditoría de campo se reconoció la geología y geomorfología del área de estudio. Se observaron afloramientos de rocas, suelo, pendientes, entre otros.

5.2.1 GEOLOGÍA

El Área del proyecto se encuentra sobre la Cuenca del Golfo San Jorge, comprende la zona meridional de la provincia del Chubut, el sector norte de la provincia de Santa Cruz y gran parte de la plataforma continental argentina en el Golfo San Jorge. Es decir, que abarca áreas dentro del actual continente (65%), como de la plataforma continental (35%).

El área total de la cuenca se estima en unos 200.000 km^2 de los cuales 70.000 km^2 (35%) tienen interés petrolero según los conocimientos y datos actuales.



Mapa 01. Cuenca del Golfo San Jorge.

Se trata de una cuenca intracratónica, limitada por dos zonas que han permanecido relativamente estables: el Macizo Norpatagónico en el norte de Chubut y el Nesocratón del Deseado en el centro y norte de Santa Cruz. El origen de la cuenca se encuentran relacionados a los esfuerzos extensivos que provocan el desmembramiento del supercontinente de Gondwana y el origen del Océano Atlántico a partir del Jurásico Superior. El basamento de esta cubeta está integrado por rocas metamórficas del Paleozoico Superior, calizas y tobas liásicas y otras rocas jurásicas del Grupo Bahía Laura y Grupo Lonco Trapial. En discordancia se deposita el relleno de la fase de rift que comprende secuencias sedimentarias clásticas Neocomianas del Grupo Las Heras, con las Formaciones Pozo Anticlinal Aguada Bandera y Pozo Cerro Guadal. A largo de fallas extensionales se forma una gran fosa tectónica alargada en la dirección este-oeste y directamente relacionada en su generación con la deriva continental. Estas unidades solo son reconocidas en el subsuelo.

Sobre estas Formaciones se depositan las sedimentitas lacustres y fluviales de las unidades pozo D-129 y Matasiete, Formación Mina del Carmen y su equivalente Formación Castillo. Luego se depositan las Formaciones Cañadón Seco y Meseta Espinosa y su equivalente lateral de la Formación Bajo Barreal Inferior y Superior el Cretácico Superior. En el Terciario, el relleno sedimentario

lo inicia una transgresión marina atlántica conformando la Formación Salamanca del Daniano. Posteriormente se depositan unidades continentales con importante participación piroclástica, las Formaciones Río Chico (Paleoceno Superior) y Sarmiento (Eoceno-Oligoceno). Una importante transgresión marina durante el Oligoceno- Mioceno denominada genéricamente Patagoniano cubre gran parte de la región patagónica. Luego se produce una continentalización de la cuenca con la Formación Santa Cruz (Mioceno) y los niveles de terrazas fluviales vinculados al derretimiento de los grandes glaciares en la Cordillera de los Andes. Posteriormente los fenómenos erosivos y de remoción en masa participan activamente en el modelado del paisaje actual de Patagonia Extraandina.

En relación al petróleo, los yacimientos principales de la Cuenca del Golfo San Jorge están situados en los Flancos Norte y Sur y en la Faja Plegada del ámbito oriental. Casi un siglo después de su descubrimiento, estos sectores se encuentran, desde una óptica exploratoria, en estado maduro, considerando que los hallazgos significativos de los últimos años han resultado subordinados.

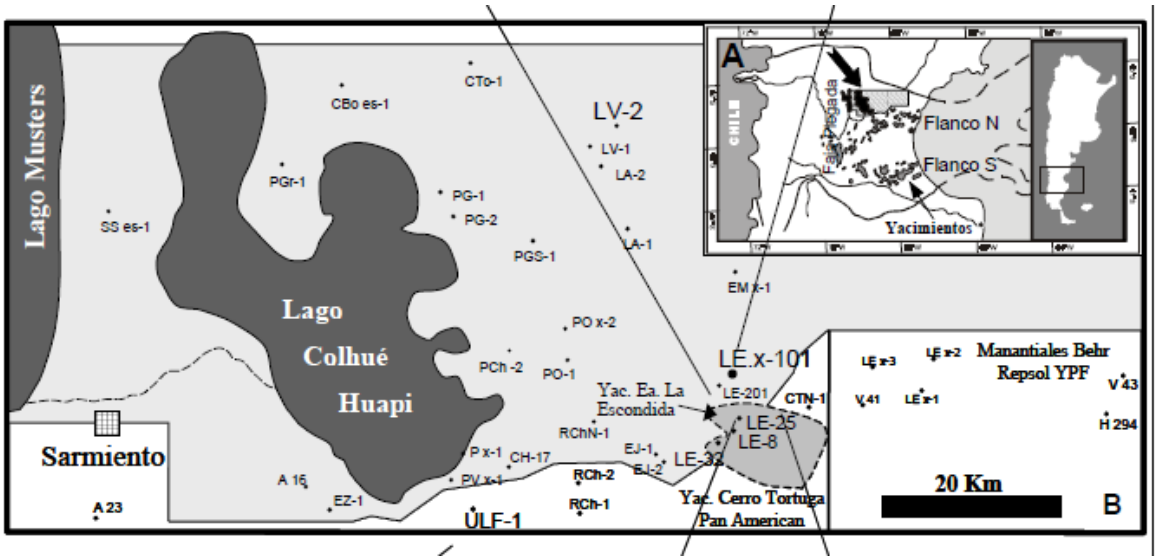


Imagen 02. Zona de Influencia del Proyecto.

El sistema petrolero del ámbito oriental comprende a la Fm. Pozo D-129 como roca madre y los múltiples reservorios de las Fms. Bajo Barreal, Castillo y equivalentes (Figari et al., 1999; Jalfin et al. 1999; Uliana et al., 1999; Rodríguez

y Littke, 2001). El temporalmente extendido timing de maduración-generación de la roca madre, asociado a un longevo mecanismo de subsidencia térmica post-rift, provocó la expansión concéntrica de la cocina desde el centro hacia las márgenes de la cuenca, procesos que, junto con la disposición de vías migratorias subverticales, dieron origen a acumulaciones de hidrocarburos que en la actualidad se disponen en forma de herradura.

Dentro de este esquema tectónico que gobernó la concentración de hidrocarburos, han llamado la atención algunos descubrimientos exploratorios ubicados marginalmente, fuera de los límites convencionales de madurez de la Fm Pozo D-129. Tales acumulaciones no sólo resultan difíciles de explicar según el sistema anterior, sino también por la calidad de las facies orgánicas, claramente empobrecidas en los sectores marginales.

El Área Colhue Huapi, localizada en el Flanco Norte de la Cuenca del Golfo San Jorge, es uno de esos sectores marginales donde puede ser evaluada dicha situación “anómala”. Antiguos y recientes pozos exploratorios han allí detectado reservorios de petróleo y gas varios kilómetros por fuera del borde norte del anillo de generación-migración de la Fm Pozo D-129. La reinterpretación de los datos estratigráficos, estructurales y geoquímicos de roca madre y petróleos del área Colhue Huapi, posibilitó la comprobación de un nuevo sistema petrolero para el ámbito oriental de la cuenca, en razón de una roca generadora más profunda. Este hallazgo concretado en la más antigua y prolífica cuenca de Argentina, luego de 95 años de exploración y explotación, adquiere trascendencia económica pues revitaliza el potencial exploratorio de zonas marginales.

5.2.2 GEOMORFOLOGÍA

Como se mencionó, en el área de estudio pueden reconocerse distintas Formaciones a saber:

Formación RÍO CHICO.

Unidad de origen continental definida por (Feruglio, 1949). Está conformada por tobas, chonitas, areniscas finas a medianas y arcilitas. Sus principales afloramientos se encuentran al Este, entre los bordes de meseta y niveles pedemontanos, y al Noreste en la zona del anticlinal Perales. Presenta importantes variaciones faciales en la vertical y también lateralmente. Predominan los colores grises, castaños y rojizos. En esta área, su base es transicional desde la Formación Salamanca. La suprayace la Formación Sarmiento.

Formación SARMIENTO.

Definida por Simpson, 1941. Está constituida por bancos espesos de rocas tobáceas blanquecinas, amarillentas, castañas y rosadas. Las mismas se encuentran terrosas, poco consolidadas. Presenta intercalaciones de tobas arcillosas, areniscas con clastos de tobas y concreciones de calcedonia. Se presentan en general conformando un relieve de tipo bad land. El ambiente de depositación sería interpretado en su miembro inferior (Gran Barranca) como depósitos de loess. El miembro medio (Puesto Almendra) se habría formado asociado a un relieve edafizado afectado por corrientes acuosas. El miembro superior (Colhue Huapí) corresponde a depósitos de loess pero asociados a un clima más frío y árido que el miembro inferior. La edad asignada según varios autores sería del Eoceno Inferior al Oligoceno Inferior. Aflora en la zona al Oeste de la Pampa del Castillo. Sus principales afloramientos se encuentran al sur del Lago Colhue Huapí.

Formación PATAGONIA.

Son secuencias de sedimentitas marinas que forman parte de la gran transgresión Atlántica denominada genéricamente Patagoniano. Está constituida por arcilitas, tobas, areniscas finas a medianas y conglomerados. Posee bancos de coquinas grises bien consolidadas hacia el tope de la unidad que forman cornisas características. Se apoya en discordancia sobre las Formación Río Chico, Formación Sarmiento o basaltos eocenos. La suprayacen en discordancia

basaltos miocenos, terrazas fluviales y depósitos de agradación. El ambiente de depositación corresponde a condiciones neríticas y litorales con participación de episodios volcánicos piroclásticos intercalados. La edad asignada es Oligoceno-Mioceno. Aflora a lo largo del borde de la Pampa del Castillo. Dichos afloramientos se apoyan sobre una superficie de erosión sobre los depósitos de la Formación Sarmiento.

Formación SANTA CRUZ

Definida por Ameghino, 1906, está constituida por sedimentos epiclásticos predominantes y piroclásticos subordinados.

La acumulación de esta sedimentación continental se produce luego de un progresivo retroceso del mar Atlántico, durante el Mioceno temprano. El ambiente es principalmente eólico y fluvial, con aporte piroclástico, y con desarrollo de paleosuelos. El pasaje desde la Formación es transicional, en sectores fue definido como neto. Su techo se encuentra erosionado por los Rodados Patagónicos. Se encuentra regionalmente tanto en la cuenca del golfo SAN JORGE como hacia el Sur. Aflora a ambos márgenes de la Pampa del Castillo, pero los afloramientos del Sureste de la misma son los más extensos y mejor expuestos. Su edad es considerada en base al contenido fosilífero como del Mioceno temprano, aunque otras determinaciones permiten asignarla al Mioceno Medio.

Nivel terrazado Pampa del Castillo (o Rodados Patagónicos).

Definida por Feruglio, 1950 se corresponde con el nivel de gravas más elevado de toda la zona, y contiene escalones menores con resaltos de decenas de metros.

Los mismos ocupan zonas que fueron estructural y topográficamente más bajas.

La composición de los rodados es de rocas volcánicas porfíricas, provenientes de la zona cordilleana del noroeste del Macizo del Deseado (César et al., 1986).

El diseño de los paleodrenajes fue desde el sector suroeste hacia el noreste (Sciutto et al., 2000). Se interpretan como depósitos fluvioglaciales vinculados con períodos glaciales que afectaron principalmente a la cordillera de los Andes

(Césari et al., 1986). Por su posición estratigráfica se asignan al Plioceno.

El área de estudio corresponde a la zona de denominada como Pampa Vaca. Su característica son niveles gradacionales terrazados con presencia de cañados que descienden al Valle del Río Chico y el Lago Colhué Huapi.
En superficie se aprecian afloramientos de edad Terciaria y Cuaternaria (Formación Salamanca). La Formación Salamanca se encuentra compuesta por depósitos de origen marino, material pelítico, psamítico y psefílico.

También se puede apreciar la Formación Río Chico compuesta por depósitos de arcillitas de ambiente fluvial y albuférico.

Los cambios climáticos en el Pleistoceno dieron origen a las mesetas o pampas como Pampa del Castillo, Pampa Pelada y Pampa de los Guanacos.

Debido a procesos erosivos eólicos se pueden observar dunas fijas y móviles como características del área.

Otra unidad de paisaje observada son los pequeños bajos constituidos por sedimentos limoarcillos acumulados por decantación de lagunas temporarias afluentes que se desecan por la intensa evaporación generando depósitos salinos.

5.2.3 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS DEL PAISAJE

De lo observado se pueden observar las siguientes unidades de paisajes:

Cañadones.

Originados por la erosión hídrica sobre las rocas friables que constituyen las terrazas fluviales, los depósitos de agradación y las sedimentitas infrayacentes. Se originan a partir de cárcavas en los bordes de terraza, que se van

profundizando y ampliando por el proceso de erosión retrocedente. Posteriormente se generan cañadones menores o secundarios que convergen hacia los principales generando una red de drenaje con diseño dendrítico. Los niveles de pedimento se encuentran afectados por un sistema de cañadones que disectan el relieve. Los mismos son producto del decrecimiento del nivel de base que encausa la arrollada y disecta dichos niveles, llegando a afectar inclusive hasta el borde de la Pampa del Castillo.

Depósitos aluviales.

Están conformados por materiales detríticos modernos transportados por cursos fluviales y que conforman rellenos de los cauces fluviales, cañadones, bajos y planicies de inundación. Son acumulaciones de granulometría variada que incluye bloques, gravas, arenas finas a gruesas, limos y arcillas. La procedencia de los sedimentos corresponde a las zonas aledañas y más elevadas como las terrazas fluviales y los depósitos de agradación. La granulometría del depósito está ligada a la energía del medio fluvial y la pendiente del lugar. En general son de baja consolidación y potencias variables. Su edad corresponde al Holoceno. Estos depósitos comprenden principalmente los rellenos de los cañadones.

Pedimentos.

Son superficies de erosión con ligera pendiente, desarrolladas en los flancos de las mesetas hacia una zona topográficamente más baja. Se generan a partir de la saturación con agua y desestabilización de los sedimentos en los bordes de terrazas fluviales en climas semiáridos. Estos materiales son transportados por el fluido erosionando y arrasando el terreno formándose una superficie plana de baja pendiente denominada pedimento. Posteriormente se depositan sobre esa superficie principalmente gravas en matriz areno-limosa, de baja consolidación y poca potencia.

Imagen 03. Vista paisaje característico del área bajo estudio.

5.3 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

5.3.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

Colonia Sarmiento se encuentra dentro de un valle fértil, llamado Valle de Sarmiento, rodeado por los Lagos Musters y Colhué Huapi.

Los sistemas hídricos de la provincia de Chubut, pueden dividirse en tres grupos bien diferenciados: los que desaguan al Océano Pacífico, los que lo hacen hacia el Atlántico y aquellos que no tienen salida al mar. Dentro de esta última caracterización, se encuentra el Río Senguer, río enmarcado dentro del Área del Proyecto.

La Cuenca del Río Senguer – Chico ocupa 28.025 kilómetros cuadrados de superficie; recorre 360 kilómetros. Esta cuenca es de tipo endorreica (con desagüe intermitente al océano), ya que el río Chico se comporta como emisario de los lagos en épocas de crecidas extraordinarias.

El Río Chico es intermitente, y sólo en épocas de crecidas extraordinarias constituye la vía de drenaje al mar del río Senguer y su cuenca lacustre. Es el único cauce que llega al río Chubut a través del embalse Florentino Ameghino.

El año hidrológico del río Senguer comienza en el mes de abril, cuando se producen los primeros aumentos de caudal, con máximos al final de la estación invernal y las primaveras, cuando concurren las precipitaciones pluviales y el derretimiento de las nieves.

El Río Senguer es el único curso de agua que alimenta al Valle Sarmiento. Este río colecta las aguas de la cordillera limítrofe con Chile al sur del paralelo 44°, siendo alimentado desde el norte por los Arroyos Gato, Apeleg y Genoa, desde el oeste por los Lagos Fontana y La Plata, vinculados por el río Unión, y desde el sur, por su principal afluente el Río Mayo. Al llegar al paralelo 46° se dirige hacia el Noreste para desembocar finalmente en los Lagos Musters y Colhué Huapi. En su cuenca se encuentran las localidades de José de San Martín, Gobernador Costa, Alto Río Senguer, Río Mayo, Facundo y Sarmiento. El caudal medio del Río Senguer es de 54 m3/s anual.

En cuanto al Lago Musters, el mismo ocupa una depresión originada estructuralmente a fines del Cretácico en plena meseta patagónica central. Su único afluente, es el río Senguer, como ya se mencionase. Sus aguas se vierten en el lago Colhué Huapi, a través del brazo llamado Falso Senguer.

El lago suministra agua potable a las ciudades de Comodoro Rivadavia, Sarmiento, Rada Tilly y a Caleta Olivia, ubicadas en la costa Patagónica sobre el Océano Atlántico, por medio de un acueducto cuya primera construcción data de 1966. Se utiliza además para la pesca deportiva y comercial.

Por último el Lago Colhué Huapi, ocupa una depresión extensa pero muy poco profunda, de origen estructural y eólico. Se alimenta a través del sistema Senguer-Musters. Está separado del lago Musters por un istmo de terreno a 695 msnm. Sus aguas alimentaban en el pasado al río Chico, que transcurriendo en sentido S-N vertía en el río Chubut. Debido a bajantes en la década del '30 se formaron 5 km de médanos y obstruyeron la salida hacia el emisario. El último

año con flujo hacía el río Chico fue 1939, por eso las pérdidas hídricas sólo se dan por evaporación. En sentido estricto es una cuenca endorreica. El balance hídrico fue negativo en la última mitad del siglo. Se observaron extensos lodazales costeros.

En el área de estudio también se aprecian escorrentías y lagunas temporales en bajos inundables. No se observaron en el área mallines.

5.3.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

Los recursos hídricos subterráneos tienen como origen los sedimentos Cretácicos. Estos dependen de la trasmisibilidad de los acuíferos (generalmente baja) que obliga a utilizar grandes superficie de captación. Las características generales de los recursos subterráneos es clorurada sódica y sulfatada sódica con tenores de 5.000 a 20.000 mg/l de residuo (Coronato y Del Valle, 1988). Debido a la cantidad de arcillas y limos que ofician de matriz, la permeabilidad de la zona es baja. Solo los sectores con dunas acumuladas en superficie actúan como acumuladores transitorios de agua permitiendo la posterior percolación de precipitaciones para alimentar los recursos hídricos subterráneos.

Los basaltos de origen volcánico que se pueden observan en algunas de las mesetas pueden constituir acuíferos fisurados dando a estos sectores las características de áreas de recarga principal, siendo los sectores de descarga los manantiales de agua que suelen brotar al pie de las bardas. El agua de estos manantiales es de buena calidad para el consumo de los animales.

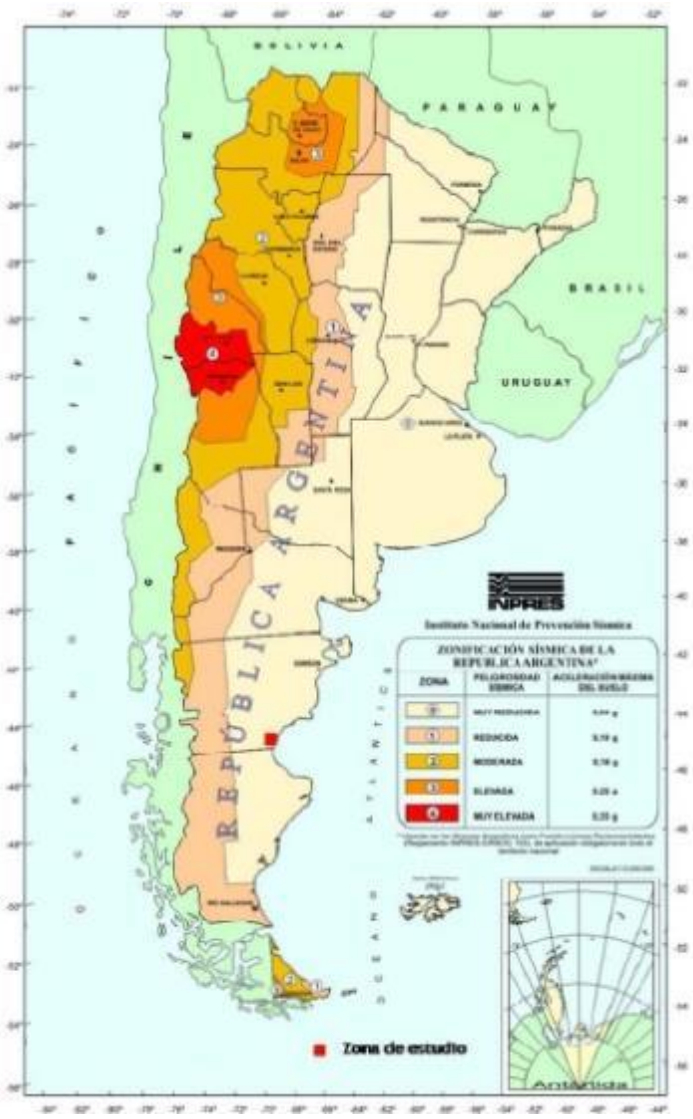
Es de destacar que la Empresa construirá en el perímetro exterior a las instalaciones tres pozos freatimétricos conforme a lo requerido por el marco ambiental vigente.

5.4 SISMICIDAD

Según el reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina de la Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico.

Estas zonas definen la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento de suelo en un intervalo de tiempo fijado.

Según dicha zonificación el área de estudio se encuentra en una zona de clasificada con valor 0, que representa una peligrosidad símica Muy Reducida, con una aceleración máxima del suelo de 0,04 g.



Mapa 02. Zonificación sísmica

5.5 EDAFOLOGÍA

Los suelos presentes en la región bajo estudio derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales distintos factores han actuado de manera e intensidad variable, entre ellos podemos mencionar los factores climáticos, topográficos y de degradación.

El origen de este tipo de suelo es aluvial, encontrándose tres geoformas características que se corresponden con distintas etapas de evolución.

Conforme al Soil System Taxonomy se ubican dentro el orden de suelo Aridisol.

La primera geoformas del primer ciclo fluvial o más antiguo, corresponde a suelos relativamente altos, planos o suavemente ondulados, con gradientes menores del 0,5%.

En el segundo ciclo o de transición encontramos geoformas con relieve más variable, desde fuertemente ondulado, con desniveles de hasta 3 metros, hasta plano suavemente ondulado. En este ambiente las acumulaciones eólicas tienen su máxima concentración.

En el tercero o reciente son fácilmente identificables numerosas geoformas fluviales, con relieve variable mayormente complejo, desde planos a muy ondulados.

Los mejores suelos están relacionados con el paisaje más antiguo y los menos aptos con el reciente, pero hay unidades atípicas en todos los paisajes.

Considerando la aptitud de los suelos para riego y cultivo dentro del área de estudio pueden ser clasificados en 3 clases (Clase 3, Clase 4 y Clase 6) conforme a la Clasificación de suelos para fines de riego del Bareau of Reclamation de EE.UU. cuyas principales características son las siguientes.

Clase 2. Corresponde a tierras arables de aptitud media-alta, que son apropiadas para cualquier tipo de cultivos. Sin embargo, estos suelos requieren manejo especializado para conservar su productividad o para remover limitantes de importancia moderada.

Clase 3. Arable. Comprende aquellas tierras que son menos aptas para la agricultura de riego, que la Clase 2 porque presentan deficiencias más marcadas en el suelo, topografía ó drenaje.

Son franco-limosos a franco-arcillosos y menos profundos, con menores limitaciones de drenaje pero con mayores limitaciones relacionadas con el relieve accidentado.

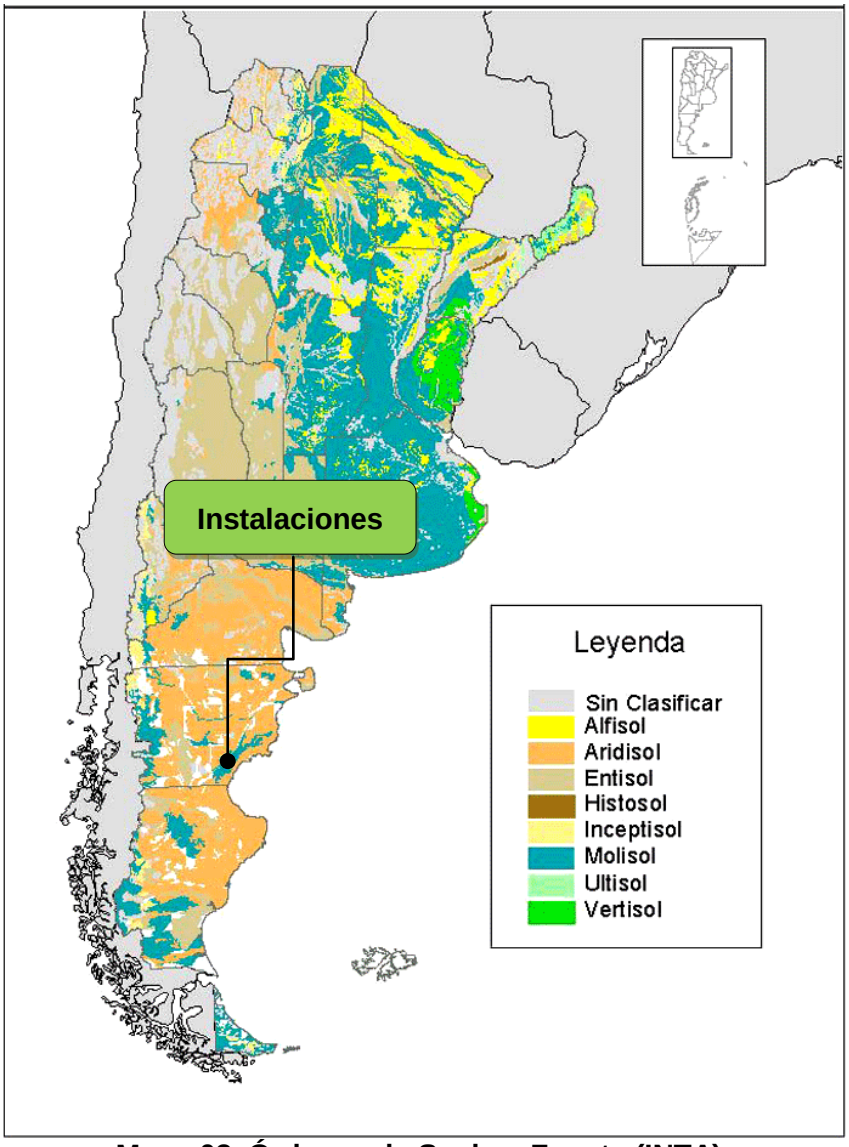
Clase 4. Arable limitada ó de uso especial. Pueden tener deficiencias susceptibles de corrección a un costo alto.

Clase 6. No arable. Tierras no aprovechables para riego, y que no reúnen los requerimientos mínimos indicados para las clases superiores.

Los suelos de clases 2 y 3 se disponen predominantemente hacia el este del área y los de clases 4 y 6 hacia el oeste. Estas dos últimas clases mencionadas presentan limitaciones múltiples, relacionadas con el relieve, la topografía y el drenaje.

En sectores aledaños al repositorio presentan suelos de clase 6.

Imagen 04. Vista suelo cercano al Repositorio.



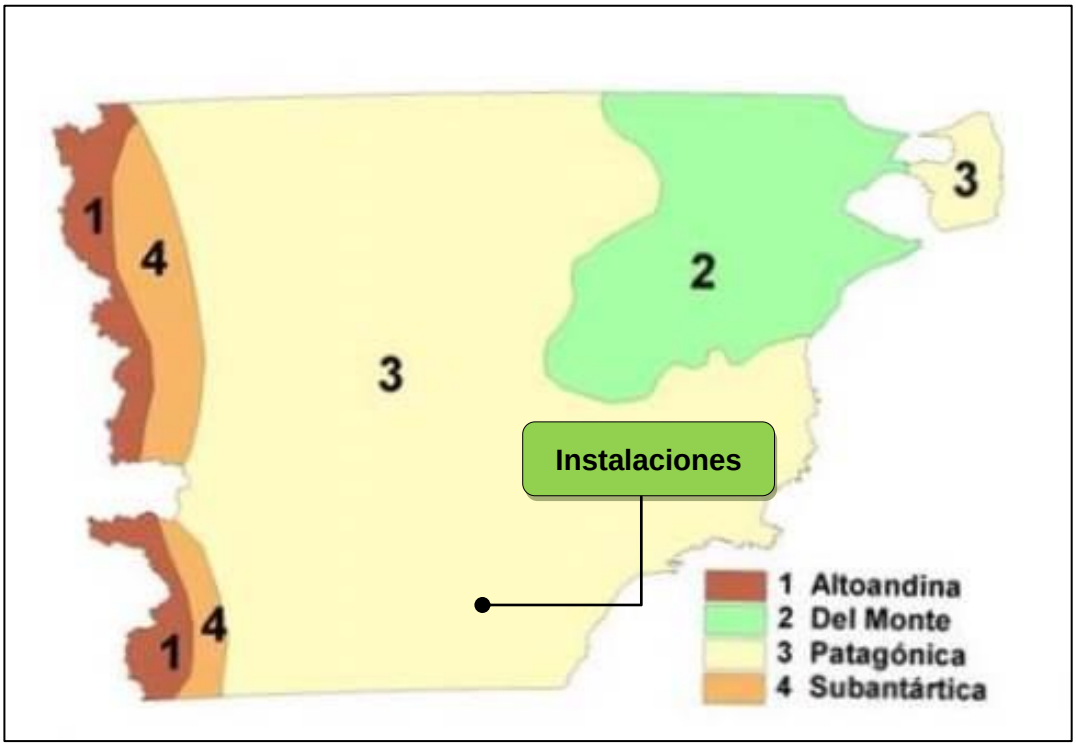
Mapa 03. Órdenes de Suelos. Fuente (INTA).

5.6 MEDIO BIOLÓGICO

El área de estudio se encuentra comprendida dentro de la Región Biogeográfica de la Patagonia (Udvardy, 1976). Se caracteriza por la escasez de precipitaciones, suelos poco desarrollados y la existencia de fuertes vientos del sector Oeste.

El entorno biótico característico es la **Estepa Patagónica** donde las condiciones

ambientales críticas determinan la flora y la fauna.



Mapa 04. Provincia Fitogeográficas provincia de Chubut.

5.6.1 FLORA NATIVA E INTRODUCIDA

Desde el punto de vista fitogeográfico el área de estudio se encuentra dentro del Distrito Central, Subdistrito Chubutense (Cabrera, 1976).

La estepa arbustiva es la comunidad vegetal característica en mesetas, planicies y serranías. Presenta un 75% de porcentaje de cobertura del suelo. Se pueden identificar el estrato superior arbustivo (de altura media 1 metro) y el inferior herbáceo (no supera los 20 cm).

Debajo se indican algunas de las especies que pueden ser encontradas de ambos estratos.

Estrato	Nombre científico	Nombre vulgar
Arbustivo	*Adesmia volckmanni*	mamuel choique
	Anarthrophyllum rigidum	mata amarilla, mata guanaco
	Atriplex lampa	zampa
	Atriplex sagittifolia	zampa crespa
	Berberis cuneata	calafate
	Berberis heterophylla	michay
	Bougainvillea spinosa	monte negro
	Chuquiraga aurea	chuquiraga dorada
	Chuquiraga avellanadae	quilembai
	Chuquiraga hystrix	uña de gato o chilladora
	Condalia microphilla	piquillín
	Ephedra ochreata	solupe
	Grindelia chiloensis	melosa o botón de oro
	Junellia ligustrina	mata dulce
	Junellia tridens	mata negra
	Larrea divaricata	jarilla
	Larrea nitida	jarilla macho
	Lycium ameghinol	mata laguna
	Lycium chilense	yaoyín
	Mulinum spinosum	neneo
	Nardophyllum chilliotrichoides	mata negra
	Nassauvia axillaris	colapiche
	Nassauvia glomerulosa	colapiche
	Nassauvia ulicina	manca perro
	Nassuavia glomerulosa	colapiche
	Perezia recurvata	perezia
	Prosopidastrum globosum	caballo del diablo
	Prosopis denudans	algarrobo patagónico
	Schinus johnstonii	molle
	Schinus polygamus	molle
	Schinus roiggi	molle
	Senecio filaginoides	charcao o mata mora
	Trevoa patagonica	malaspina
Herbáceo	*Accantholippia serphioides*	falso tomillo
	Boopis anthemoides	rosetilla
	Bromus sp	cebadilla criolla
	Carex argentina	coironcito
	Hoffmanseggia trifoliata	porotillo o pata de perdiz
	Hordeum sp	planta de cebada
	Maihuenia patagonica	chupasangre o yerba del guanaco
	Pleurophora patagonica	tomillo rosa
	Poa dusenii	coirón poa
	Poa lanuginosa	pasto hebra
	Poa lingularis	coirón poa
	Stipa humilis	coirón amargo
	Stipa major	coirón amarillo
	Stipa speciosa	coirón duro
	Stipa tenuis	flechilla fina

Tabla 09. Flora.

Dentro del área del proyecto fueron realizadas identificaciones de flora con determinación de indicadores de biodiversidad. Dicha información se encuentra los Anexos.

Como se mencionó la cobertura vegetal en la zona es baja debido a la histórica presión que ha realizado el ganado sobre las especies vegetales. Esta situación ha generado el reemplazado de especies herbáceas de mayor cobertura por especies arbustivas o en algunos casos la pérdida de la capa edáfica con el consiguiente incremento del proceso de desertificación.

Si bien la biodiversidad y productividad biológica en la zona son bajas, las especies vegetales que coexisten son críticas para el mantenimiento de la estabilidad ecológica en estos frágiles ambientes (ejemplo: proteger al suelo de los activos procesos de erosión hídrica y eólica de la zona).

Imagen 05. Vista general. Flora del Repositorio.

5.6.2 FAUNA NATIVA E INTRODUCIDA

El área de estudio se encuentra dentro de la subregión zoogeográfica Andino-patagónica dentro del Dominio Patagónico.

Dada la homogeneidad y escases de comunidades vegetales y la rigurosidad del clima y del medio físico que generan un hábitat extremo, la diversidad y abundancia de especies de fauna es limitada.

Las especies que habitan la zona son de tamaño pequeño o chico, asociadas al hábitat de una vegetación achaparrada, piedras o grietas utilizadas como madrigueras o nidos. Muchas tienen hábitos nocturnos asociados a la rigurosidad del clima estival y reducen su actividad o hibernan en época invernal.

La fragilidad de este hábitat ha sido impactado antrópicamente por la introducción de fauna (ovinos) que como se mencionó han impactado sobre el medio biótico reduciendo las escasas comunidades vegetales (especies herbáceas) generando un impacto de características acumulativas que sostenido en el tiempo ha reducido el número de ejemplares de fauna por la reducción de sus fuentes de alimentos. La fauna autóctona que ha sobrevivido se adaptado a estas afectaciones antrópicas y a la rigurosidad del hábitat.

Dentro de las especies que eventualmente pueden identificarse en el área de estudio se encuentran:

Clase	Nombre científico	Nombre vulgar
Mamíferos	*Didelphis azarae*	comadreja overa
	Lasiurus sp	murciélago
	Histiotus sp	murciélago
	Myotis	murciélago
	Pseudalopex griseus	zorro gris
	Lyncodon patagonicus	hurón
	Conepatus humbolti	zorrino patagónico
	Oncifelis geoffroy	gato montes
	Felis colocolo	gato de los pajonales
	Felis concolor	puma
	Dolichotis patagonicus	mara
	Ctenomys sp.	tucu-tucu
	Eligmodontia	laucha de pelo largo
	Oryzomys	ratón cola larga
	Chaetophractus villosus	peludo
	Zaedyus pichiy	piche llorón
	Lama guanicoe	guanaco
Aves	*Eudromia elegans*	martineta
	Pterocnemia sp	choique
	Rhea americana	ñandú
	Nothura sp	perdiz
	Tito alba	lechuzón blanco
	Buteo sp	halcón
	Geranoetus sp	cuervo o fraile
	Mlvago chimango	chimango
	Zenaida sp	paloma
	Columba sp	paloma torcaza
	Xolmis	monjita de corona negra
	Mimus	calandria
	Pezites	pecho colorado
	Zonotrichia	chingolo
	Troglodytes	ratona común
	Turdus	zorzal
	Chloephaga picta	cauquén común
	Podiceps sp	macae
	Cygnus melancorthyphus	cisne de cuello negro
	Coscoroba coscoroba	cisne coscoroba
	Tachyeres parachonicus	pato vapor común
	Anas sp	pato silvador
	Diplolaemus sp	monjita común
	Oxyura sp	pato zambullidor
	Oreopholus sp	chorlo
Reptiles	*Liolaemus sp*	lagartija
	Leiosaurus sp	lagartija
Peces	*Percichthys colhuehuapensis*	perca de boca grande

Tabla 10. Fauna.

En los Anexos se pueden observar las especies identificadas durante el relevamiento de campo.

5.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.7.1 INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

El área se encuentra ubicada en el centro sur de la provincia, en el departamento de Sarmiento. La localidad más cercana al proyecto es la de Colonia Sarmiento a unos 80 km en dirección suroeste entre los lagos Lagos Musters y Colhué Huapi.

Actualmente el Departamento de Sarmiento cuenta con una población de 11.396 habitantes[1], de ellos 5.898 son hombres y 5.498 mujeres. Su densidad poblacional alcanza el 0,8%.

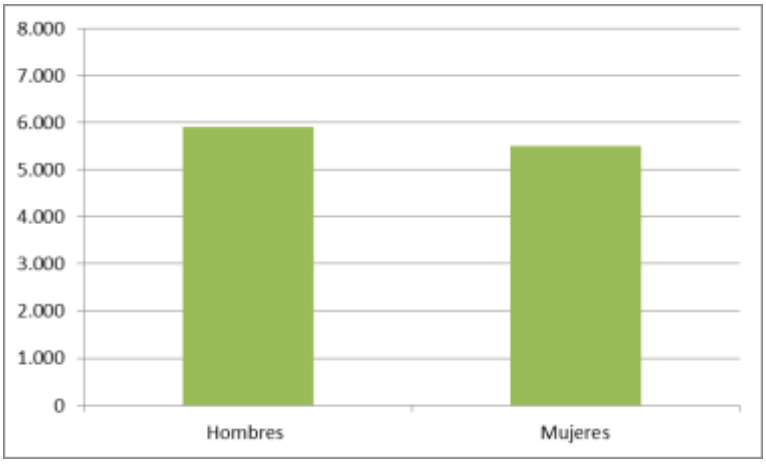


Gráfico 04. Población Departamento de Sarmiento. Fuente(INDEC,2010)

5.7.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA REGIÓN

La producción predominante es la carne bovina principalmente (cría de terneros sobre pasto natural y pasturas implantadas), la carne ovina, la leche y sus derivados, forraje para ventas, frutas y hortalizas. Se han iniciado una serie de nuevos emprendimientos asociados a: fruta fina (frambuesa); floricultura (bulbos de tulipanes); frutales de carozo (cerezas), etc.

[1](INDEC, 2010)

Actualmente existe una atractiva oferta turística (sobre todo durante los meses de verano) donde se realizan actividades deportivas y recreativas en los lagos del lugar. También se ofrece atractivos como las visitas al parque paleontológico, recorridos en el bosque petrificado y turismo rural durante todo el año.

Como se mencionó área de estudio se encuentra dentro de una importante cuenca hidrocarburífica con casi el 40% de la producción total de la Provincia. La mayor mano de obra en la zona se genera a través de las empresas petroleras radicadas en el Sur de Chubut, que proveen puestos de trabajo a los pobladores locales.

5.7.3 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

La provisión tanto de la energía eléctrica, como del agua potable, está a cargo actualmente de La Cooperativa de Provisión de Servicios Públicos de Sarmiento Ltda. En cuanto al servicio de gas natural lo provee Camuzzi Gas del Sur.
La ciudad cuenta con un Centro de Salud de Nivel II, y un Hospital Rural Nivel III. Emplazada en la ciudad, se encuentra la Guarnición Militar Sarmiento, del Ejército Argentino. La localidad además cuenta con un total de 5 (cinco) hoteles, y 4 hospedajes de menor categoría.

5.8 ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL, NATURAL Y CULTURAL.

Al Sureste de la localidad de Colonia Sarmiento (38 km), se encuentra la mayor reserva de madera petrificada en estado natural que recibe el nombre de *Bosque Petrificado José Ormachea.*
El Monumento Natural Bosques Petrificados[2] fue creado con el fin de preservar bosques patagónicos sometidos a procesos de petrificación.

[2] Área Natural Protegida mediante Ley Provincial N° 4.617.

6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Conforme a lo indicado por Anexo I de la Resolución SE Nº 25/04, de la Secretaría de Energía de la Nación, sobre las Normas para la Presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los Permisos de Exploración y Concesiones de Explotación "se deberán elaborar mapas de sensibilidad ambiental con base en la caracterización ambiental. Este mapa deberá servir de guía al definir el sitio de construcción de las futuras instalaciones. "

Considerando esto, se han trazado los siguientes objetivos específicos relacionados con el Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA) a saber:

- Jerarquizar sectores espaciales susceptibles a ser afectados, para definir prioridades de protección;
- Determinar la capacidad del medio para amortiguar afectaciones negativas originadas en la ejecución del / los proyecto/s.
- Suministrar la información necesaria para la toma de decisiones de una forma clara y sintetizada;
- Suministrar datos básicos para la mitigación de impactos ambientales (Sandia y Roa, 1990).

6.1 METODOLOGÍA

En el caso del presente análisis de sensibilidad, se ha utilizado un SIG (Sistema de Información Geográfica) para el tratamiento de la información y la realización de los mapeos. Con el SIG y la información relevada en campo y analizada en gabinete se han definido las Unidades de Paisaje (UP). Dichas UP permiten segmentar el medio y posibilitan el diagnóstico de la misma.

Sobre las Unidades de Paisaje. Se entiende como Unidad de Paisaje al área geográfica con una configuración estructural, funcional o perspectivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo las características que la definen tras un largo periodo de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y

sus diferencias con respecto a las unidades contiguas. Los elementos que se han utilizado para definir y diferenciar a la UP son la topografía, la vegetación, la hidrografía y las afectaciones antrópicas existentes. Las Unidades de Paisaje identificadas para el área del proyecto son : **Meseta, Planicie y Pedimentos.**

Sobre los Índices de Sensibilidad Ambiental. Para la cuantificación y análisis de sensibilidad se ha realizado la identificación y categorización de los factores ambientales potencialmente sensibles utilizando la siguiente escala en los denominados Índices de Sensibilidad Ambiental (ISA).

ISA	Calificación
Muy alto	5
Alto	4
Medio	3
Bajo	2
Muy bajo	1

Tabla 11. Calificación de ISA

La calificación antes mencionada se ha desarrollado para los diferentes subfactores potencialmente sensibles.

Medio	Subfactor	Características	ISA
Físico	Aguas superficiales	Sin cursos de agua o bajos anegadizos	1
		Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
		Presencia de escorrentías o bajos temporales con vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	3
		Presencia de cursos y/o acumulaciones de agua permanentes que no son utilizados para abasteciemiento de las poblaciones o para riego de cultivos	4
		Presencia de cursos y/o acumulaciones de agua permanentes que son utilizados para abasteciemiento de las poblaciones o para riego de cultivos. Presencia de mallines.	5
	Aguas subterraneas	Sin presencia de acuíferos y baja permeabilidad del terreno	1
		Nivel freático superior a los 3.000 mt de profundidad y baja permeabilidad	2
		Nivel freático superior a los 3.000 mt de profundidad y permeabilidad media	3
		Nivel freático entre 3.000 mt y 2.000 mt de profundidad y permeabilidad media	4
		Nivel freático entre 2.000 mt y 10 mt de profundidad y permeabilidad alta	5
	Topografía	Escasa pendiente, llanura o planicie.	1
		Pendientes del 10 al 20 % de gradiente	2
		Pendientes del 20 al 30 % de grandiente	3
		Pendientes superiores al 30 % de gradiente	4
		Carcávas de erosión, dunas y zonas morfodinámicas activas.	5
	Edafología	Sin presencia de horizonte superior de caracteríscas fertil y con alto grado de desertificación. Presencia de pavimento de erosión.	1
		Horizonte superior muy alterado por acción antrópica, degradados por erosión natural y/o salinos.	2
		Horizonte superior con escaso gradiente fertil	3
		Horizonte superior con mediano gradiente fertil	4
		Horizonte superior con alto gradiente fertil	5
	Usos del suelo	Industrial	1
		Residencia mixto	2
		Rural con actividades agropecuarias extensivas (cría de ganado)	3
		Rural con actividades agropecuarias intensivas (cultivo)	4
		Residencial exclusivo	5
Biótico	Flora	Cobertura vegetal de 5% a 30%	1
		Cobertura vegetal de 30% a 60%	2
		Cobertura vegetal de 60% a 90%	3
		Cobertura vegetal de 90% a 100%	4
		Presencia de especies endémicas con alto riesgo de conservación.	5
	Fauna	Zona de tránsito (sin sitios de refugio, alimentación y/o procreaciación)	1
		Evidencia de sitios de alimentación y refugio (ejemplo: cuevas)	2
		Evidencia de sitios de procreación (ejemplo: nidos)	3
		Presencia de especies no endémicas con alto riesgo de conservación.	4
		Presencia de especies endémicas con alto riesgo de conservación.	5
Socioeconómico	Tipo de zona	Industrial o rural sin explotación económica.	1
		Rural con actividad de ganadería	2
		Rural con actividad de cultivo	3
		Asentamiento poblacional (paraje y/o caso de estancia)	4
		Reserva natural, zona urbana, asentamiento de pueblos originarios	5
	Patrimonio Cultural	Potencialidad de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos aislados	1
		Concentración de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos baja	2
		Concentración de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos media	3
		Concentración de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos alta	4
		Presencia de sitios de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos	5

Tabla 12. Índices de Sensibilidad Ambiental

Sobre los Rangos de Sensibilidad Ambiental. Para permitir la Evaluación de la Sensibilidad Ambiental han sido definidos tres rangos de sensibilidad identificando los componentes ambientales susceptibles de percibir impacto tomando como criterio la respuesta de cada uno frente a la afectación de la actividad.

- **Rango de Sensibilidad Alta.** Considera a aquellos componentes cuya respuesta a la intervención pudiera significar cambios substanciales en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos (flujos de energía, ciclos de nutrientes, flujos hídricos, entre otros).
- **Rango de Sensibilidad Moderado.** Comprende a aquellos componentes cuyas respuestas a la intervención impliquen también cambios en el funcionamiento del sistema, si bien estos cambios pudieran ser no tan marcados y mitigados incorporando las medidas pertinentes.
- **Rango de Sensibilidad Baja.** Considera a los componentes con respuestas “leves o bajas” frente a la actividad hidrocarburífera.

Rango de Sensibilidad	ISA	Código de color
Alto	ISA > 36	
Medio	18 < ISA > 35	
Bajo	9 < ISA > 17	

Tabla 13. Rangos de Sensibilidad Ambiental

6.2 CÁLCULO

Debajo se presenta el análisis caracterización ambiental del área directa e indirecta del Proyecto, relacionándolo con los criterios de Sensibilidad arriba descriptos.

UP	Pedimento		
Medio	**Subfactor**	**Características**	**ISA**
Físico	Aguas superficiales	Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
	Aguas subterraneas	Nivel freático superior a los 3.000 mt de profundidad y baja permeabilidad	2
	Topografía	Pendientes del 20 al 30 % de grandiente	3
	Edafología	Sin presencia de horizonte superior de caracteríscas fertil y con alto grado de desertificación. Presencia de pavimento de erosión. Presencia de horizonte rocoso.	1
	Usos del suelo	Rural con actividades agropecuarias extensivas (cría de ganado)	3
Medio Biotico	Flora	Cobertura vegetal de 30% a 60%	2
	Fauna	Zona de tránsito (sin sitios de refugio, alimentación y/o procreaciación)	1
Socioeconómico	Tipo de zona	Rural con actividad de ganadería	2
	Patrimonio Cultural	Potencialidad de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos aislados	1
Rango de sensibilidad			**17**

UP	Meseta		
Medio	**Subfactor**	**Características**	**ISA**
Físico	Aguas superficiales	Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
	Aguas subterraneas	Nivel freático superior a los 3.000 mt de profundidad y baja permeabilidad	2
	Topografía	Escasa pendiente, llanura o planicie.	1
	Edafología	Sin presencia de horizonte superior de caracteríscas fertil y con alto grado de desertificación. Presencia de pavimento de erosión. Presencia de horizonte rocoso.	1
	Usos del suelo	Rural con actividades agropecuarias extensivas (cría de ganado)	3
Medio Biotico	Flora	Cobertura vegetal de 5% a 30%	1
	Fauna	Zona de tránsito (sin sitios de refugio, alimentación y/o procreaciación)	1
Socioeconómico	Tipo de zona	Industrial o rural sin explotación económica.	1
	Patrimonio Cultural	Potencialidad de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos aislados	1
Rango de sensibilidad			**13**

UP	Planicie		
Medio	**Subfactor**	**Características**	**ISA**
Físico	Aguas superficiales	Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
	Aguas subterraneas	Nivel freático superior a los 3.000 mt de profundidad y baja permeabilidad	2
	Topografía	Escasa pendiente, llanura o planicie.	1
	Edafología	Sin presencia de horizonte superior de caracteríscas fertil y con alto grado de desertificación. Presencia de pavimento de erosión. Presencia de horizonte rocoso.	1
	Usos del suelo	Rural con actividades agropecuarias extensivas (cría de ganado)	3
Medio Biotico	Flora	Cobertura vegetal de 60% a 90%	3
	Fauna	Zona de tránsito (sin sitios de refugio, alimentación y/o procreaciación)	1
Socioeconómico	Tipo de zona	Industrial o rural sin explotación económica.	1
	Patrimonio Cultural	Potencialidad de hallazgos arqueológicos, paleontológicos y/o históricos aislados	1
Rango de sensibilidad			**15**

La representación cartográfica de sensibilidad ambiental generada, producto de esta caracterización, se presenta en los Anexos.

7 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIETALES

7.1 ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES

En función de las tareas a realizar durante las diferentes Etapas del Proyecto, se establecerán en primera instancia, las acciones con posibilidades de producir una afectación al medio.

7.1.1 ETAPA DE CONTRUCCIÓN

Actividad	Tareas
Movimiento de suelos y acondicionamiento	Nivelación del terreno y el relleno de sectores con desniveles procurando una pendiente de 0,5%. Construcción de canaletas de drenaje. Mejoras en camino de acceso existente. Incluye el desbroce y decapado de sectores no intervenidos.
Impermeabilización.	Comprende las tareas de impermeabilizacion de la base del repositorio en función de los resultados del ensayo de permeabilidad natural del suelo. Tiene por objetivo evitar la vinculación de los residuos almacenados con los acuíferos.
Instalación de infraestructura complementaria.	Comprende el (i) el cercado con alambrado olímpico y colocación de portón de acceso; (ii) la colocación de cartelería en sitio y accesos; (iii) la construcción de platea de cemento para la disposición transitoria de volquetes con residuos petroleros que no puedan ser tratados in situ; (iv) el desarrollo de red de pozos freatimétricos conforme al Plan de Monitoreo propuesto.

Tabla 14. Acciones impactantes. Etapa de Construcción

7.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad	Tareas
Gestión de los Residuos Petroleros	Comprende (i) el traslado de suelos empetrolados y otros residuos petroleros a repositorio; (ii) el registro de volúmenes de ingreso; (iii) el monitoreo de parámetros pre-tratamiento; (iv) la separación en suelo con destino a la biopila y otros residuos petroleros a repositorio: (A) el acopio de suelo empetrolado en biopila, rotación del mismo utilizando equipamiento pesado, monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio, para su posterior disposición final; (B) almacenamiento transitorio de otros residuos transitorios en volquetes cerrados con tapa sobre base de cemento; monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio, para su posterior disposición final, traslado de material a disponer con empresa tratadora habilitada a sitios habilitados conforme el marco legal vigente.
Gestión de los Lodos de Perforación.	Comprende (i) el traslado de lodos de perforación a repositorio; (ii) el registro de volúmenes de ingreso; (iii) el monitoreo de parámetros pre disposición final en celdas; (iv) la señalización de sitios permitiendo su adecuada trazabilidad; (v) una vez completada la celda, la realización del monitoreo de parámetros analíticos de laboratorio solicitando con esta información a la autoridad ambiental provincial el cierre de la misma.
Programa de mantenimiento.	Para el mantenimiento del repositorio se realizarán las siguientes tareas: (i) verificación y mantenimiento mensual de canaletas perimetrales; (ii) control del nivel de base. Se controlará que no baje el nivel del terreno, el cual puede afectar la capa de suelo de impermeabilización.
Aplicación del Plan de Monitoreo.	Análisis anual de aguas de freatímetros y posterior presentación a autoridad de aplicación

Tabla 15. Acciones impactantes. Etapa de Operación y Mantenimiento

7.1.3 ETAPA DE ABANDONO

Actividad	Tareas
Retiro de infraestructura y equipos	Retiro de maquinaria e infraestructura complementaria de superficie (alambrado, portón cartelería, etc.).
Adecuación del terreno	Relleno, nivelación y escarificado de la superficie en sentido perpendicular a los vientos dominantes.
Aplicación del Plan de Monitoreo.	Monitoreo anual de los pozos freatimétricos con determinación de los parámetros conforme al Decreto 1456/11: arsénico, bario, cadmio, cromo total, mercurio, plomo, compuesto fenólicos, cinc, cobre, níquel, plata, selenio, hidrocarburo aromáticos polinucleares totales, benzopireno y benceno.

Tabla 16. Acciones impactantes. Etapa de Abandono

7.2 FACTORES POTENCIALMENTE IMPACTADOS

De acuerdo a lo ya descripto sobre el medio físico e inerte, el biótico y el socioeconómico, se han identificado a continuación los factores y subfactores del sistema receptor que pueden ser afectados por las acciones del Proyecto.

Factor	Subfactor		Descripción
Aire	Calidad de aire		Representa la percepción a través de los sentidos de material particulado.
Agua	Agua superficial		Representa la afectación de los recursos hídricos superficiales temporales (bajos y escorrentias).
	Agua Subterránea		Representa la afectación sobre los acuíferos subterraneos.
Suelo	Topografía		Representa la afectación sobre las geoformas.
	Edafología		Representa la alteración química o física del horizonte superficial del suelo.
	Erosión		Representa la degradación y el transporte de suelo o roca que producen distintos agentes (viento, agua, temperatura,actividad humana, etc)
	Restricción al uso del suelo		Representa la limitación en el uso del suelo como consecuencia de la actividad del Proyecto.
Flora	Estrato arbustivo	Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población.
		Biodiversidad	Representa la afectación en la diversidad de ejemplares presentes en el Área del Proyecto.
		Especies en peligro	Representa la afectación sobre especies en peligro de extinción según la clasificación de la Lista Roja de la UICN
	Estrato herbáceo	Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población.
		Biodiversidad	Representa la afectación en la diversidad de ejemplares presentes en el Área del Proyecto.
		Especies en peligro	Representa la afectación sobre especies en peligro de extinción según la clasificación de la Lista Roja de la UICN
	Flora en Áreas Naturales Protegidas	Representa la afectación sobre las especies de flora presentes en las Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto.	

FÍSICO NATURAL	**Biótico**	**Fauna**	Mamíferos	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estimulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación, hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación en la diversidad de ejemplares presentes en el Área del Proyecto.
				Especies en peligro	Representa la afectación sobre especies en peligro de extinción según la clasificación de la Lista Roja de la UICN
			Avifauna	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estimulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación, hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Pérdida de la calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación en la diversidad de ejemplares presentes en el Área del Proyecto.
				Especies en peligro	Representa la afectación sobre especies en peligro de extinción según la clasificación de la Lista Roja de la UICN
			Reptiles	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estimulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación, hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Pérdida de la calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación en la diversidad de ejemplares presentes en el Área del Proyecto.
				Especies en peligro	Representa la afectación sobre especies en peligro de extinción según la clasificación de la Lista Roja de la UICN
			Fauna en Áreas Naturales Protegidas	Representa la afectación sobre la fauna de las Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto.	
	Perceptivo	**Paisaje**	Incidencia visual	Representa la afectación sobre la percepción visual de la población permanente cercana al area del proyecto y a los ocacionales transeuntes.	

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Descripción
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico	Personal Ocupado	Salud del personal	Representa la afectación sobre la salud psicofísica del personal y los riesgos laborales relacionados con las tareas.
			Empleo directo e indirecto	Representa la afectación sobre la ocupación de la población local o de la región por el desarrollo de fuentes de trabajo.
		Salud de la Población cercana	Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062)	Representa la afectación sobre la salud y la calidad de vida de la población cercana relacionada con molestias auditivas y estrés psicofísico que el mismo produce.
			Otras afectaciones sobre la salud de la población	Representa la afectación sobre la salud de la población cercana producto de la exposición a agentes externos como: material particulado en suspensión e incremento en el flujo vial con el consiguiente riesgo de accidentes de tránsito; entre otros.
		Entorno socioeconómico	Actividad económica	Representa la afectación sobre la economía regional con la modificación del flujo monetario.
			Patrimonio Cultural	Representa la afectación sobre los recursos culturales, históricos, arqueológicos y paleontológicos

Tabla 17. Subfactores potencialmente afectados.

7.3 METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

La metodología a emplear en la valoración de los impactos se basó en lo expuesto por V. Conesa Fernández Vitora (Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1.997), donde se plantea una Matriz de doble entrada, llamada matriz de causa - efecto, en cuyas columnas aparecen los factores ambientales y dispuestas en sus filas las acciones impactantes.

La **Importancia del Impacto** es una valoración cualitativa que surge en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad que son valorados individualmente por el equipo multidisciplinario de acuerdo que aparece debajo. El significado de dichos elementos se describe a continuación.

1. Signo. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

2. Intensidad (IN). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, es decir, el grado de destrucción sobre el factor.

3. Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

4. Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto o momento alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

5. Persistencia (PE). Se refiere al tiempo estimado que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales. La persistencia es independiente de la reversibilidad.

6. Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción impactante por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

7. Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

8. Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

9. Acumulación (AC). Establece del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

10. Efecto (EF). Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

11. Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

La variabilidad de cada uno de estos elementos es la presentada en la siguiente Tabla.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Refuerzo entre efectos simples)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 18. Valoración de la importancia del impacto.

Importancia del Impacto (I). Cada subfactor es analizado por medio de matrices, respecto a las acciones con afectación potencialmente impactante, utilizando la siguiente ecuación:

$$I = \pm(3 \times IN + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Ecuación 01. Importancia de Impacto

Importancia del Impacto Ponderada (IP). Con el objetivo de determinar la importancia relativa de cada uno de los subfactores respecto de todos los demás analizados se considera una base de **1000 unidades de importancia (UIP)** para la totalidad de ellos. Esta base de 1000 UIP es utilizada para realizar la ponderación de cada uno de los subfactores.

El valor de ponderación de cada uno de los subfactores ambientales surge del análisis realizado por el equipo multidisciplinario de acuerdo con el relevamiento de campo y la experiencia en trabajos similares. Como referencia se establece debajo el rango de ponderación utilizado en UIP y su significado respecto al grado de importancia del mismo en el marco de potencial afectación del proyecto

Rango de ponderación (en UIP)	Grado importancia	Desarrollo
0 a 30	Baja	Subfactor con baja o nula probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del proyecto
31 a 70	Media	Subfactor con probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del proyecto
71 a 100	Alta	Subfactor con alta probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del proyecto o de alta sensibilidad ambiental.

Tabla 19. Rangos de ponderación

Tomando cada una de las ponderaciones y dividiéndola por la base de 1000 UIP se obtiene el **Porcentaje de Ponderación** de cada subfactor.

$$\%\ \boldsymbol{de\ ponderación} = \frac{\boldsymbol{UIP\ subfactor}}{\boldsymbol{1000}}$$

Ecuación 02. Porcentaje de ponderación

El Porcentaje de Ponderación es aplicado a cada uno de los valores Importancia de Impacto obtenidos generando como resultado la Importancia de Impacto Ponderada.

$$\boldsymbol{IP} = \%\ \boldsymbol{de\ ponderación\ x\ I}$$

Ecuación 03. Importancia de Impacto Ponderada

Obtención de lasMatrices de Análisis de Impacto. Para cada Etapa del proyecto, cada casilla de la matriz es completada primero con los valores obtenidos aplicando la ecuación 01 en el análisis del impacto de cada acción impactante (filas) sobre cada subfactor (columnas). En función de esta ecuación los resultados de I pueden variar entre un **mínimo de 13** y un **máximo de 100**. En segundo lugar y aplicando las ecuaciones 02 y 03 se obtiene la IP.

En resumen, el valor de **Importancia del Impacto (I)** obtenido de la acción impactante sobre el subfactor es colocado en la primera columna de cada una de las **Matrices Individuales de Afectación para cada uno de los subfactores.** En la segunda columna (casilla contigua al valor de I) se coloca el valor de la **Importancia de Impacto Ponderada(IP).**Una vez completadas las casillas se les asigna un color que representa el grado de severidad de la afectación (positiva/negativa) realizada por la acción sobre el subfactor (ver **Anexo Matrices de impacto del EIA**) utilizando los rangos de color que aparecen debajo.

Valores Negativos			
Compatible (I menor o igual a 25)	**Moderado (I entre 26 y 50)**	**Severo (I entre 51 y 75)**	**Crítico (I mayor de 75)**

Valores Positivos			
Compatible (I menor o igual a 25)	**Moderado (I entre 26 y 50)**	**Severo (I entre 51 y 75)**	**Crítico (I mayor de 75)**

En las **Matrices de Análisis de Impacto** se suman:

(i) los valores de **Importancia del Impacto (I)** de las filas y columnas.

- La sumatoria de los valores **por las filas,** permite obtener el **impacto acumulativo de la acción** sobre los distintos subfactores
- La sumatoria de los valores **por las columnas,** permite obtener la **afectación de las distintas acciones impactantes sobre el subfactor.**

(ii) los valores de **Importancia del Impacto Ponderada (IP)** de las filas y columnas.

- La sumatoria de los valores **por las filas,** permite obtener el **impacto acumulativo ponderado de la acción** sobre los distintos subfactores

- La sumatoria de los valores **por las columnas,** permite obtener la **afectación ponderada de las distintas acciones impactantes sobre el subfactor.**

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del Análisis de Sensibilidad Ambiental y del análisis de la Matriz de Impacto Ambiental se ha elaborado el Plan de Gestión Ambiental específico para el Proyecto.

Sobre el Análisis de Sensibilidad Ambiental.

Se analizaron **3 UP (meseta, pedimento y planicie)** relacionadas con el entorno de ubicación del Proyecto. Conforme a lo analizado, se puede concluir que todas las UP tienen un **Rango de Sensibilidad Ambiental Bajo**.

Recomendación. Aplicar las acciones indicadas en el presente IAP.

Sobre la Evaluación de Impacto Ambiental.

En la **Etapa de Construcción** se puede observar que las afectaciones con mayores contribuciones porcentuales negativas al impacto global se encuentran relacionadas con los subfactores Edafología (10,44%), Agua superficial (9,28%); Salud del Personal (8,75%) Las contribuciones positivas son importantes y ambas tienen 14,32 % de contribución: Empleo directo e indirecto y actividad económica. Observando las acciones impactantes se puede apreciar que todas son de signo negativo siendo las más importantes por su contribución porcentual al impacto global el movimiento de suelos y acondicionamiento (82,43 %).

Del análisis de la **Etapa de Operación y Mantenimiento** surgen como los subfactores más afectados Edafología (12,15%) y Salud del personal (10,18%). Las contribuciones positivas son importantes y ambas tienen 15,62 % de contribución: Empleo directo e indirecto y actividad económica.

Por último, analizando la **Etapa de Abandono** surgen como los subfactores más afectados positivamente: Actividad económica (19,04%), Empleo directo e indirecto (16,23%) y Agua subterránea (12,80%). La contribución negativa más importante se encuentra relacionada con la Salud del personal (8,74%). De las

acciones impactantes se puede apreciar que las de signo positivo son las de mayor por su contribución porcentual al impacto global: Adecuación del terreno (54,44%) y Retiro de infraestructura y equipos (40,9 %).

Recomendación. Aplicar las acciones indicadas en el apartado siguiente.

9 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Conforme el marco legal vigente el Plan de Gestión Ambiental a implementar en las distintas Etapas del Proyecto se encuentra conformado por:

- Plan de seguimiento y control.
- Plan de monitoreo ambiental.
- Plan de capacitación
- Plan de contingencias
- Plan de Seguridad e Higiene

La implementación de los mencionados planes se encontrará a cargo del Responsable de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de PCR SA para el Área.

9.1 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

La legislación vigente define como Plan de Seguimiento y Control (PSC) al conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Preservar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se ejecute de manera ambientalmente responsable.
- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el IAP y, si se produjeran, para mitigarlos.

El PSC deberá ser incluido en las fases de presupuesto y planificación de las distintas etapas el proyecto y será elaborado para facilitar las tareas de los contratistas y responsables técnicos a cargo de la ejecución, parcial o total, de cada una de las medidas que se indican. Conforme a lo indicado por la legislación vigente se establecerán debajo los siguientes tipos de medidas:

- Preventivas: evitan la aparición del efecto impactante.

- Correctivas. Reparan las consecuencias de los efectos.
- Mitigadoras. Atenúan y minimizan los efectos recuperando los recursos
- Compensadoras. No evitan la aparición del efecto ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del subfactor con una acción de compensación.

9.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Solo se emplearán para el acceso y egreso al repositorio, los caminos y/o picadas preexistentes. El acondicionamiento de los mismos se llevará a cabo con el cuidado de minimizar la modificación de la topografía y el relieve, lo cual representa una potencial alteración de los procesos erosivos y de escurrimiento superficial.
- Prohibir el consumo de alcohol o drogas dentro del Área.
- Se deberá controlar periódicamente las habilitaciones legales correspondientes a empresas contratistas que operan en el área así como sus planes de capacitación en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Se llevará a cabo una correcta Gestión de Residuos mediante la implementación del **Plan de Manejo de Residuos y Efluentes** que contempla la separación en origen y la correcta disposición final de los mismos. Se tomarán precauciones a fin de evitar la dispersión de cualquier tipo de residuos en el área, camino de acceso y adyacencias asociadas al proyecto.
- Se deberán tomar medidas, con el objetivo de prohibir movimiento de personal y maquinaria (liviana- vial) fuera de las áreas de trabajo y caminos ya determinados, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al estrato herbáceo y arbustivo.
- Las empresas contratistas que ingresen al Área Colhué Huapi, velarán por el normal funcionamiento de los sistemas hidráulicos y mecánicos de los equipos y vehículos que los conforman a fin de evitar pérdidas de aceites lubricantes e hidráulicos, productos químicos y/o combustibles

sobre el terreno natural. Deberán contar además con bandejas y/o mantas oleofílicas para situar debajo de potenciales pérdidas de fluidos.

- La limpieza de materiales, equipos y herramientas se deberá realizar a cabo con detergentes biodegradables fuera del área del proyecto.
- Se señalizarán, indicando disposiciones de seguridad y viales, los caminos que se utilizarán durante la obra y vida útil del proyecto.
- Se minimizará el tránsito de vehículos y personal, se circulará respetando las velocidades máximas permitidas en caminos principales y secundarios del Área Colhué Huapi y se procederá, de ser necesario, humedecer caminos y áreas para evitar la generación de material particulado en suspensión.
- Los vehículos deberán ser estacionados en sectores previamente delimitados e identificados, y alejados de cualquier tipo de agente propagador de fuego.
- Se distribuirán equipos de protección personal (EPP) y elementos de seguridad suficientes en todo el ámbito del proyecto (extinguidores de incendio, señalización, etc.).Todo el personal deberá contar los elementos de seguridad especificados para la tarea desarrollada.
- Se debe tener precaución con el transporte de lodos y descarga.
- Se relevará el terreno, al momento de abandonar una zona de trabajo, a fin de detectar cualquier tipo de impacto ocasionado.
- En caso de hallarse indicios de restos de fósiles y/o materiales arqueológicos y/o de valor cultural o histórico se deberán suspender inmediatamente las tareas e informar a las Autoridades de Aplicación.
- Cuando las condiciones meteorológicas sean tales que impliquen un riesgo sobre el personal, los equipos y/o otros factores ambientales, se suspenderán las tareas hasta el momento en que el riesgo deje de existir.
- Se prohibirá la afectación adrede de la fauna y flora autóctona existente así como la extracción de leña de la zona en general.
- Se evitará la alteración del escurrimiento superficial provocado por excavaciones, movimientos de suelos y toda otra acción que afecte

escorrentías temporales. En caso de ser necesario, se deberán tomar las medidas del caso para recomponer la topografía y edafología del sitio afectado.

9.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Al construir el área del proyecto y el acceso se deberán respetar las medidas planificadas, procurando afectar solo la superficie asignada al proyecto.
- Se deberán colocar contenedores para la segregación según el procedimiento de separación de residuos conforme su código de colores. Se recomienda controlar la correcta separación de todos los residuos.
- Se deberán contralar en forma periódica las condiciones estructurales de los recipientes y volquetes utilizados para el almacenamiento transitorio de residuos. De observar afectaciones graves de corrosión y/o pérdidas y/o picaduras se deberá dar de baja este elemento de acopio hasta tanto no sea debidamente reparado.
- Cualquier acción que implique un movimiento de suelos, se realizará evitando disponer los mismos sobre cauces o drenajes naturales, que generarían una modificación sustancial en el normal escurrimiento de las aguas y el incremento de los procesos erosivos.
- Todos los vehículos que ingresaran al Área, deberán cumplimentar con los requisitos establecidos por la operadora. Se minimizará el ruido y emisiones de maquinarias y equipos, manteniendo en condiciones óptimas los escapes y silenciadores. Antes de culminar el retiro de equipos de las zonas operativas, las empresas intervinientes se asegurarán de retirarse del Área dejando ésta en las mismas condiciones ambientales y de seguridad e higiene que al momento de su ingreso. Se recorrerá el área para detectar residuos dispersos.

- En caso de producirse alguna contingencia o incidente relacionado con derrames de hidrocarburos, se recomienda la realización de un análisis puntual, sobre parámetros relacionados con el fluido en cuestión, de la zona afectada a fin de determinar el grado de afectación y ejecutar las medidas de remediación correspondientes. Asimismo se dará conocimiento a la Autoridad de Aplicación.
- Ante cualquier incidente ambiental y/o con riesgo de lesión hacia las personas, el personal propio y contratado actuará de acuerdo con el Plan de Contingencias de la Empresa.

9.1.3 MEDIDAS DE CORRECCIÓN

Ante una emergencia/contingencia el personal deberá estar capacitado en el Plan de Emergencias/Contingencias de manera que pueda actuar en forma rápida y efectiva.

9.1.4 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

No se requieren para el presente proyecto.

9.2 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

9.2.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Factor/es: Flora	
Parámetro	**Porcentaje de cobertura** **Riqueza específica** **Índice de Shannon (H)** **Índice de Simpsons (1-λ)** **Equitatividad**
Ubicación de los puntos	**Conforme a la línea de base de biota**
Cantidad de muestras	4
Frecuencia de muestreo	Al 50 % de avance de la Etapa de Construcción
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
Área de muestreo de 16 m^2	Recuento de ejemplares. Identificación de especies. Determinación de indicadores.
Nivel Guía	No aplica

Tabla 20. Monitoreo Ambiental Flora.

9.2.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor/es: Agua subterránea	
Parámetro	**Conforme a la Tabla 3 (lixiviados) del Anexo I del Decreto Provincial 1.456/11**
Ubicación de los puntos	Freatímetros
Cantidad de muestras	3
Frecuencia de muestreo	Anual
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
SM 1060. Se deberán utilizar recipientes limpios y de volumen adecuado de muestra (500 gr de capacidad). Se deberán utilizar guantes de látex para evitar el contacto con el sólido y cerrar herméticamente el recipiente una vez colectada la muestra. La muestra deberá ser colecta con bailer a una profundidad máxima del freatímetro una vez desarrollado el mismo.	Conforme a la Tabla 3 (lixiviados) del Anexo I del Decreto Provincial 1.456/11
Nivel Guía	Conforme a la Tabla 3 (lixiviados) del Anexo I del Decreto Provincial 1.456/11

Tabla 22. Monitoreo Ambiental Agua Subterránea.

Factor/es: Flora	
Parámetro	**Porcentaje de cobertura** **Riqueza específica** **Índice de Shannon (H)** **Índice de Simpsons (1-λ)** **Equitatividad**
Ubicación de los puntos	**Conforme a la línea de base de biota**
Cantidad de muestras	4
Frecuencia de muestreo	Anual
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
Área de muestreo de 1 m^2	Recuento de ejemplares. Identificación de especies. Determinación de indicadores.
Nivel Guía	No aplica

Tabla 23. Monitoreo Ambiental Flora.

Factor/es: Suelo	
Parámetro	**Tablas 2 y 3 – Decreto Provincial 1.456/11**
Ubicación de los puntos	Sitio/s donde hubiere ocurrido una contingencia que afecte suelo natural.
Cantidad de muestras	A determinar.
Frecuencia de muestreo	Ante una contingencia que afecte suelo natural.
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
ASTM 1452/09 "Standard Practicefor Soil Exploration and SamplingbyAugerBorings". Se deberán utilizar recipientes limpios y de volumen adecuado de muestra (500 gr de capacidad). Se deberán utilizar guantes de látex para evitar el contacto con el sólido y cerrar herméticamente el recipiente una vez colectada la muestra. La muestra deberá ser colecta a una profundidad media de 30 cm y deberá estar compuesta por material originado en distintas excavaciones en un área de un metro cuadrado.	Tablas 2 – Decreto Provincial 1.456/11
Nivel Guía	Tablas 2 – Decreto Provincial 1.456/11

Tabla 24. Monitoreo Ambiental Suelo.

9.2.3 ETAPA DE ABANDONO

Factor/es: Suelo	
Parámetro	**Tablas 2 y 3 – Decreto Provincial 1.456/11**
Ubicación de los puntos	A determinar.
Cantidad de muestras	8
Frecuencia de muestreo	Al finalizar la etapa de abandono.
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
ASTM 1452/09 "Standard Practicefor Soil Exploration and SamplingbyAugerBorings". Se deberán utilizar recipientes limpios y de volumen adecuado de muestra (500 gr de capacidad). Se deberán utilizar guantes de látex para evitar el contacto con el sólido y cerrar herméticamente el recipiente una vez colectada la muestra. La muestra deberá ser colecta a una profundidad media de 30 cm y deberá estar compuesta por material originado en distintas excavaciones en un área de un metro cuadrado.	Tablas 2 y 3 – Decreto Provincial 1.456/11

Nivel Guía	Tablas 2 y 3 – Decreto Provincial 1.456/11

Tabla 25. Monitoreo Ambiental Suelo.

Factor/es: Agua subterránea	
Parámetro	**Dto. Provincial Nº1456/11.**
Ubicación de los puntos	Freatímetros
Cantidad de muestras	3
Frecuencia de muestreo	Al finalizar la etapa de abandono.
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
SM 1060. Se deberán utilizar recipientes limpios y de volumen adecuado de muestra (500 gr de capacidad). Se deberán utilizar guantes de látex para evitar el contacto con el sólido y cerrar herméticamente el recipiente una vez colectada la muestra. La muestra deberá ser colecta con bailer a una profundidad máxima del freatímetro una vez desarrollado el mismo.	Conforme a la Tabla 3 (lixiviados) del Anexo I del Decreto Provincial 1.456/11
Nivel Guía	Conforme a la Tabla 3 (lixiviados) del Anexo I del Decreto Provincial 1.456/11

Tabla 26. Monitoreo Ambiental Agua Subterránea.

Factor/es: Flora	
Parámetro	**Porcentaje de cobertura** **Riqueza específica** **Índice de Shannon (H)** **Índice de Simpsons (1-λ)** **Equitatividad**
Ubicación de los puntos	**Picadas de accesos** **Sitio de monitoreo de Línea de Base**
Cantidad de muestras	8
Frecuencia de muestreo	Al finalizar la etapa de abandono. Luego de un año de finalizada la Etapa de Abandono.
Metodología	
Muestreo	**Análisis**
Área de muestreo de 16 m^2	Recuento de ejemplares. Identificación de especies. Determinación de indicadores.
Nivel Guía	No aplica

Tabla 27. Monitoreo Ambiental Flora.

9.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

Dada la actividad, el Plan de Contingencias de la Empresa da cumplimiento a la resolución de la Secretaría de Energía de la Nación S.E. Nº 342/93 y fue elaborado a fin de tener una guía de prácticas o acciones a seguir en caso de incidentes desencadenados en términos de agresión a la salud de las personas, daños al medio ambiente o a los bienes productos y servicios de PCR S.A. que ejecutadas por un Grupo de Respuesta (GR), mitiguen o minimicen los efectos de estos eventos.

El objetivo del plan de contingencias es establecer la secuencia de llamadas para la respuesta ante una contingencia en la zona del proyecto, con el objetivo de minimizar los impactos en las áreas de influencia directa e indirecta antes establecidas.

En el Plan de Contingencias se definen **CONTINGENCIAS, INCIDENTES o EMERGENCIAS** a todas las situaciones anormales y accidentales que puedan provocar daños a las personas, al medio ambiente y a los bienes materiales propios o de terceros.

El personal y equipamiento propio que se describen en el desarrollo del Plan serán empleados cuando la magnitud del hecho se encuadre dentro de lo que como Empresa (incluyendo a contratistas) pueda manejar.

Cuando las posibilidades operativas sean superadas, recurrirá a recursos externos locales (Bomberos, Defensa Civil, Municipios, compañías nacionales y/o internacionales), de acuerdo a la situación que se presente.

El Plan de Contingencias contempla la posibilidad de ocurrencia de las siguientes emergencias que ocurran en las instalaciones o a personal afectado a sus operaciones dentro y fuera del Área:

- Derrames de petróleo
- Incendios
- 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).

Esta identificación de riesgos surge de las operaciones llevadas a cabo y a desarrollar en las instalaciones vigentes del Área. Conforme a lo informado en el Plan de Contingencias, se seguirá la siguiente secuencia de acciones ante una Contingencia:

- Detección
- Aviso
- Evaluación
- Actuación
- Reporte
- Análisis e investigación
- Implementación de medidas para evitar su repetición o acciones correctivas.

Es de destacar que a la fecha del presente IAP la Empresa se encuentra en proceso de revisión del Plan de Contingencias para el Área.

9.4 PLAN DE CAPACITACIÓN

Anualmente se realizan las capacitaciones básicas relacionadas a la Gestión de Residuos y del Plan de Contingencias para conocimiento de todo el personal del Área Colhué Huapi. Al momento del presente IAP la Empresa se encuentra formulando el Plan de Capacitación para el presente período.

9.5 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Conforme a lo indicado por la Ley Nacional N° 19587, sus decretos reglamentarios y complementarios, la Empresa deberá confeccionar y aprobar por la ART previo al Inicio de la Obra un Plan de Seguridad e Higiene para personal propio y exigir la presentación del mismo por parte del personal contratado.

10 MARCO LEGAL

10.1 LEGISLACIÓN NACIONAL

Art. 41 - Constitución Nacional: Establece el derecho ambiental de todos los habitantes (ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo).

Art. 43 - Constitución Nacional: Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo“... Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente..."

Ley Nº 20.284: Preservación del recurso aire.

Ley Nº 22.428: Conservación y recuperación de los suelos.

Ley Nº 24.051 - Residuos Peligrosos: Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

Ley Nº 24.449 - Decreto Nº 779/95: Ley Nacional de tránsito, límites sobre emisiones contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas.

Ley Nº 25.675 - General del Ambiente: Esta ley de orden público, ha instaurado en nuestro país un flamante orden jurídico, con disposiciones sustanciales y procesales, reglamentaria del Art. 41 de la Constitución Nacional que establece que el daño ambiental "generará prioritariamente la obligación de recomponer".

Resolución de la Secretaría de Energía 105/92. Normas y Procedimientos que Regulan la Protección Ambiental durante las operaciones de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

Resolución de la Secretaría de Energía 25/04. Normas para la presentación de los estudios ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de hidrocarburos

10.2 LEGISLACIÓN PROVINCIAL

Ley Nº 25. Conservación de la fauna. Prohíbe la caza de animales de la fauna silvestre, la destrucción de nidos, huevos y crías. Determina los permisos de caza comercial y deportiva. Establece sanciones. Prohíbe la introducción de fauna exótica.

- **Ley XI Nº 50 (Ley V N° 4) y Decreto Nº 3/10.** Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos. Establece las características de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos y quiénes son los generadores de los mismos, los medios de transporte y disposición / tratamiento.

- **Ley Nº 1.119 (Ley XVII 9) y Ley N° 1.921 (Ley XVII 17).** Conservación del suelo. Declara de interés público la preservación del suelo en el ámbito de la Provincia de Chubut. Establece lineamientos para esto. Adhiere a la Ley Nacional Nº 22.428.

- **Ley N° 1.503 (deroga Ley N° 504), Ley N° 2.226, Decreto N° 2009/77 y Disposición N° 72/93.** Protección de las aguas y la atmósfera. Establece criterios para el vertido de efluentes, la perforación y uso de pozos semi surgentes y establece la necesidad de permiso para el vertido de efluentes y emisiones gaseosas. Establece montos de multas y acciones de clausura. Determina las características de los efluentes líquidos y gaseosos. Establece acciones de difusión y capacitación.

- **Ley Nº 3.257 (Ley N° XI N° 10) y Decreto Reglamentario N° 868/90**. Fauna Silvestre. Establece el marco legal para la protección de la fauna silvestre en el ámbito de la Provincia de Chubut. Crea la Junta Asesora de la Dirección de Flora y Fauna Silvestre.

- **Ley Nº 3.559 (Ley XI N° 11) y Decreto Nº 1.387.** Patrimonio Cultural. Establece la Protección del Patrimonio Cultural en el ámbito de la Provincia de Chubut. Determina las características de los Estudios de Impacto Ambiental (arqueológico / paleontológico) previos al inicio de obra a presentar por los profesionales debidamente inscriptos en el registro provincial. Declara de dominio público provincial a las ruinas, yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. Crea un fondo especial y un registro.

- **Ley Nº 3.742. Residuos Peligrosos, Decreto Nº 1.675/93y Disposición 71/02**. Adhiere a la Ley Nacional N° 24.051. Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos en el ámbito de la Provincia de Chubut. Establece el pago anual de la Tasa de Evaluación y Fiscalización en el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Sustancias Peligrosas. Establece la fórmula de cálculo de dicha tasa.

- **Ley Nº 4.032. y Decreto Nº 1.169/95.** Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Establece que actividades deben realizar una EIA y cuáles son los

lineamientos a seguir para su presentación. Establece la metodología de consulta por Audiencia Pública. Establece lineamientos sobre la suspensión de un proyecto.

Ley Nº 4.112. Tasas por Certificado de Control Ambiental. Establece la tasa anual a abonar por las empresas petroleras para obtener el Certificado de Control Ambiental de la Actividad Petrolera.

Ley Nº 4.148 (Ley XVII N° 53). Código de Aguas. Establece el marco regulatorio para el uso del recurso agua en el ámbito de la Provincia de Chubut.

Ley Nº 4.563. General del Ambiente. Establece como objetivos en el ámbito de la Provincia de Chubut la preservación, defensa y mejoramiento del ambiente, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente y el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras. Establece principios y alcances de la normativa. Determina la Política Ambiental de la Provincia, sus instrumentos de aplicación (Sistema Provincial de Información Ambiental, educación ambiental, entre otros), los organismos y autoridad de aplicación. Crea el Fondo Provincial del Ambiente como fuente de financiamiento.

Ley Nº 4.617 (Ley XI N° 18). Sistema de Áreas Naturales Protegidas. Establece las características de un área natural protegida.

Ley Nº 4.834. Fondo de Evaluación y Gestión Ambiental. Establece la creación del mismo y que los fondos se encuentran originados en la tasa originada de la aplicación de la Ley N° 4.112.

Ley Nº 5.073 (Ley X N° 35). Seguridad e Higiene Laboral. Establece los lineamientos para el ejercicio de la profesión en el ámbito de la Provincia de Chubut y las características del mismo. Crea el Colegio de Profesionales y Técnicos en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Ley Nº 5.439 (Ley XI N° 35). Código Ambiental, Decreto Nº 185/09 y Disposición 144/09. Establecen los contenidos mínimos de las evaluaciones ambientales para los distintos proyectos. En sus anexos determina las corrientes de desechos sometidas a control, los códigos de clasificación de las sustancias según sus características peligrosas y las operaciones de eliminación.

Ley 5.843 (Ley XI N° 35) y Decreto N° 7/09. Código Ambiental para la Industria Petrolera. Modifica el Título V, Libro Segundo de la Ley 5.439, estableciendo la figura de la Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera. Establece la figura del Registro y del Certificado de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera (cuya renovación debe ser anual). Determina las tarifas a abonar por su presentación, así como las multas por su incumplimiento.

Ley Nº 5.850 (Ley XVII N° 88). Política Hídrica. Establecen lineamientos para el manejo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Decreto Nº 10/95. Protección del ambiente en la industria petrolera. Establece lineamientos específicos para la actividad petrolera relacionado con la protección del ambiente y los lineamientos para la inscripción en el RPCAAP y la obtención del Certificado Ambiental.

Decreto 993/07. En su Anexo III establece la **Gestión Integral de los Residuos Petroleros.**

Decreto Nº 997/08 y 1282/08. Infracciones ambientales. Establece el procedimiento jurídico para las sanciones ante infracciones ambientales.

Decreto 1456/11 (deroga al Decreto Nº 993/07 y a la Resoluciones N° 14/07 y 15/07). Reglamenta el Título IV de la **Ley Nº 5.439 (Ley XI N° 35) en el** tema **Residuos Petroleros**. Establece las características de los residuos petroleros, su gestión y tecnologías de tratamiento, transportistas, tasas y niveles guía. Define características para los repositorios y recintos de acopio, así como su ubicación en el yacimiento.

Decreto 1476/11. Modifica Art 51°, 53° y 54 del Anexo I e incorporación del Anexo VII al Decreto N° 185/09. Establece que obras y actividades hidrocarburíferas deben presentar Informe Ambiental del Proyecto

Disposición Nº 8/03. Laboratorios Ambientales. Establece un registro provincial de laboratorios ambientales.

Disposición Nº 144/09. Procedimiento administrativo y documentación a presentar en las evaluaciones ambientales.

Disposición N° 185/12. Establece las características generales de los depósitos temporales de **residuos peligrosos** y su gestión.

Resolución Nº 3/08. Locación seca. Establece la obligatoriedad de uso de un sistema cerrado de procesamiento de fluidos, con el consiguiente tratamiento de lodos, materiales y otro tipo de residuos.

Resolución Nº 11/04. Pasivos Ambientales de la Actividad Petrolera y Pozos Petroleros. Crea el registro de pasivos ambientales y de pozos petroleros (activos, inactivos y abandonados). Establece las características de la información a presentar. La obligatoriedad de actualizar esta información en forma anual antes del 30/04.

Resolución Nº 13/08. Protección del suelo por uso de mantas oleofílicas. Establece la obligatoriedad en el uso de mantas oleofílicas en todas las etapas del proceso de extracción de hidrocarburos.

Resolución Nº 15/07. Registro Provincial de Generadores, Generadores Eventuales, Transportistas y Operadores de Residuos Petroleros. Crea el registro y en su Anexo I establece los requisitos para la inscripción en el mismo.

Resolución Nº 32/10. Aguas grises y aguas negras. Establece la obligatoriedad del tratamiento de efluentes cloacales y aquellos provenientes de comedores, cocinas o sectores de lavado del personal o de prendas.

11 BIBLIOGRAFÍA

Clima

- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.

Medio Físico

- Atlas de Suelos de la República Argentina, INTA-SAGyP, 1995, versión CD-ROM
- BEROS, C., CÉSARI, O. Y SIMEONI, A. 1988. Geología y Geomorfología del Noroeste de Santa Cruz. Tomo II: Geología del Plio-Cuaternario, Geomorfología. Convenio de Cooperación Horizontal, Consejo Federal de Inversiones – Universidad Nacional de la Patagonia. Informe final, Inédito.
- CÉSARI, O. Y SIMEONI, A., 1994. Planicies fluvioglaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina. [Terraced fluvioglacial plains and eolic basins from Central Patagonia, Argentina.] – Zbl. Geol. Paläont. Teil I, 1993 (1/2): 155 – 163. Stuttgart.

Medio Biótico

- 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.
- ELISSALDE, N.; ESCOBAR, J.M.; NAKAMATSU, V. 2002. Inventario y Evaluación de Pastizales Naturales de la Zona Árida y Semiárida de la Patagonia. EEA INTA Chubut. PAN.
- LEÓN, J.C.; BRAN, D.; COLLANTES, M.; PARUELO J.M.; SORIANO, A. 1998. Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia extra andina. Asociación Argentina de Ecología, Ecología Austral 8: 125- 144
- MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. Sociedad Entomológica Aragonesa. España.

- NAROSKY, T.; YRUZIETA, D. 2006. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. 15ªedición. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- NOY MEIR. 1973. Desert ecosystem: environment and producers. Annual Review Ecology Systems 4: 25-41.
- UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN: versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- UICN (The World Conservation Union). 2004. Red List of Threatened Species (en línea) Consultado el 08/04/2013). http://www.iucnredlist.org/search/search-basic

Medio Socioeconómico

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICAARGENTINA (INDEC) http://www.indec.mecon.ar/
- http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.htm

Patrimonio cultural

- Scudelati & Asociados. EI Arq Área Colhué Huapi. Estudio de Línea de Base Arqueológico. Registración Sísmica Área Colhué Huapi. Marzo de 2012.
- Scudelati & Asociados. ELB Pal CH 001-12 PCR. Estudio de Línea de Base Paleontológica. Registración Sísmica Área Colhué Huapi. Marzo de 2012.

Relevamiento de Instalaciones

- Scudelati & Asociados LBA 001-11PCR. Línea Ambiental de Base. 21 de Octubre de 2011.
- Scudelati & Asociados LBA 002-12PCR. Línea Ambiental de Base. 10 de Junio de 2012.
- Scudelati & Asociados LBA-PCR III. Línea Ambiental de Base. 20 de Junio de 2012.