



**Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas"**

**Yacimiento Manantiales Behr**

**Provincia del Chubut  
Regional Chubut**

**Noviembre de 2015**



**Provincia del Chubut:** Río Pico 83 (9001) Rada Tilly  
Cel: (0297) 15-500-1117  
**Ciudad Autónoma de Buenos Aires:** Lavalle 1139, Piso 4°  
(C1048AAC)  
Tel/Fax: (5411) 5917-6996/6997/6998/6999

---

**Informe Ambiental de Proyecto**  
**“Montaje de PIA LC e Instalaciones Asociadas”**  
**Yacimiento Manantiales Behr**  
**Provincia del Chubut - Regional Chubut**

---

**ÍNDICE**

---

RESUMEN EJECUTIVO .....	5
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
I.1 Esquema Metodológico .....	11
I.2 Autores .....	12
I.3 Marco Legal, Institucional y Político .....	12
I.4 Personas entrevistadas y Entidades Consultadas .....	18
<b>II. DATOS GENERALES.....</b>	<b>19</b>
II.1 Empresa Solicitante .....	19
II.2 Responsable Técnico del Proyecto.....	19
II.3 Responsable del Informe Ambiental .....	19
II.4 Actividad Principal de la Empresa .....	19
<b>III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>20</b>
<b>III.A Descripción General .....</b>	<b>20</b>
III.A.1 Nombre del Proyecto .....	20
III.A.2 Naturaleza del Proyecto .....	20
III.A.3 Vida Útil del Proyecto.....	21
III.A.4 Ubicación física del Proyecto .....	21
III.A.5 Vías de Acceso .....	21
III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio .....	31
III.A.7 Situación legal del predio.....	31
III.A.8 Requerimientos de mano de obra requerida en las diferentes etapas del Proyecto .....	31
<b>III.B Etapa de Construcción .....</b>	<b>32</b>
III.B.1 Construcción de locaciones, caminos y otros movimientos de suelo .....	32
III.B.2 Construcción de Planta de Inyección de Agua La Carolina .....	33
III.B.3 Tendido de Acueducto.....	35
III.B.4 Estación Transformadora Principal .....	37
III.B.5 Montaje de obradores .....	38
III.B.6 Descripción general del sitio.....	39
III.B.7 Programa de trabajo.....	52
III.B.8 Equipos a utilizar .....	55
III.B.9 Materiales e insumos .....	55
III.B.10 Efluentes generados.....	57
III.B.11 Emisiones a la atmósfera.....	57
III.B.12 Desmantelamiento de la estructura de apoyo.....	58
<b>III.C Etapa de Operación y Mantenimiento .....</b>	<b>58</b>
III.C.1 Programa de Operación .....	58
III.C.2 Programa de Mantenimiento .....	62
III.C.3 Insumos.....	64
<b>III.D Etapa de Cierre y Abandono .....</b>	<b>64</b>
III.D.1 Programa de Restitución.....	64
III.D.2 Monitoreo postcierre .....	65
III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil.....	65
<b>III.E GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>65</b>

<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>67</b>
<b>IV.1</b>	<b>Medio Natural .....</b>	<b>67</b>
IV.1.1	Clima .....	67
IV.1.2	Geología, Geomorfología, Topografía y Edafología .....	74
IV.1.3	Hidrología Superficial y Subterránea .....	85
IV.1.4	Sismicidad .....	92
IV.1.5	Rasgos Biológicos: Flora y Fauna .....	94
IV.1.6	Calidad de Aire y Ruido .....	107
IV.1.7	Paisaje .....	108
IV.1.8	Ecosistemas .....	108
<b>IV.2</b>	<b>Medio Antrópico .....</b>	<b>108</b>
IV.2.1	Introducción .....	108
IV.2.2	Metodología .....	109
IV.2.3	Fuentes .....	109
IV.2.4	Recorte y tratamiento de los datos .....	109
IV.2.5	Caracterización de la zona .....	110
IV.2.6	Población .....	111
IV.2.7	Vivienda .....	111
IV.2.8	Educación .....	114
IV.2.9	Salud .....	115
IV.2.10	Actividades económicas .....	115
IV.2.11	Uso del Suelo .....	116
IV.2.12	Diagnóstico Socioeconómico .....	116
<b>IV.3</b>	<b>Problemas ambientales actuales .....</b>	<b>117</b>
<b>IV.4</b>	<b>Áreas de valor patrimonial natural y cultural .....</b>	<b>117</b>
IV.4.1	Espacios y Áreas Naturales Protegidas .....	117
IV.4.2	Comunidades Indígenas .....	118
IV.4.3	Patrimonio Arqueológico .....	121
IV.4.4	Patrimonio Paleontológico .....	121
<b>V.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>123</b>
<b>V.1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>123</b>
<b>V.2</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>123</b>
V.2.1	Acciones de obra consideradas .....	124
V.2.2	Componentes del sistema ambiental considerados .....	126
V.2.3	Matriz de evaluación .....	127
<b>V.3</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>129</b>
V.3.1	Medio Natural - Físico .....	129
V.3.2	Medio Natural - Biológico .....	136
V.3.3	Medio socioeconómico y cultural .....	139
<b>V.4</b>	<b>Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental .....</b>	<b>143</b>
<b>V.5</b>	<b>Sensibilidad Ambiental .....</b>	<b>146</b>
V.5.1	Metodología .....	146
V.5.2	Resultados .....	148
<b>VI.</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....</b>	<b>151</b>
<b>VII.</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>164</b>
VII.1	Programa de Seguimiento y Control .....	164
VII.2	Programa de Monitoreo Ambiental .....	173
VII.3	Plan de Contingencias Ambientales .....	179
VII.4	Programa de Capacitación .....	183
VII.5	Programa de Seguridad e Higiene .....	183
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>186</b>
<b>IX.</b>	<b>FUENTES CONSULTADAS .....</b>	<b>188</b>

## ANEXOS

- Registro Provincial de Prestadores Ambientales de EySA SRL
- Plano Plan General Planta de Inyección de Agua LC
- Plano Estación Transformadora PIA La Carolina
- Plano Cerco Perimetral
- Plano Nueva Traza Línea eléctrica M. T. 35 KV
- Plano detalle portones, puerta y cerco perimetral
- Plano Tramo LETs 35 KV-PIA ET LC
- Plano Key Plan General PIA y ET
- Hojas de productos químicos
- Análisis de agua de la Planta de Tratamiento de Rada Tilly
- Disposición de aprobación Cantera CE-21 / Disposición Minera Cantera CE-21
- Informe de Monitoreo de Freatímetros
  - *Batería El Alba II*
  - *Batería La Carolina III*
  - *Batería La Carolina IV*
- Medio Biótico
- Informe del Relevamiento Arqueológico
- Matrices Parciales de evaluación de impacto ambiental
- Procedimientos internos aplicables/referenciales YPF S.A. (impresos)
  - Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito
  - Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del Personal
  - Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos
  - Plan de Contingencias - Explosión e incendios
  - Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción
  - Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas.
  - Especificación de Diseño (EP)-L-11.00 - Ductos
  - Especificación de Diseño (EP)-L-01.02 Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañería RRFV.
- Procedimientos internos aplicables/referenciales YPF S.A. (digitales)
  - Procedimiento 10096-PR-370400-000A - Evaluación de Riesgos Laborales
  - Procedimiento 510-PR032-LG-AR - Elementos de Protección Personal - Equipos de Protección Individual
  - Norma 508-NO032-LG-AR - Criterios de Seguridad en Trabajos y Servicios Contratados
  - Procedimiento AB-MS-PR-20-010-01 - Permiso de Trabajo
  - Procedimiento AB-MS-PR-20-006-02 - Observaciones de Trabajo
  - Procedimiento 10046-PR-371000-10BA - Observaciones Preventivas de Seguridad
  - Procedimiento 10073-PR-370500-000A - Identificación, Clasificación y Jerarquización de Situaciones Ambientales

## RESUMEN EJECUTIVO

---

El presente Informe Ambiental del Proyecto de "Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas" ubicado en la Provincia del Chubut, se elaboró conforme a los lineamientos y recomendaciones existentes en las Resoluciones N° 105/92 y N° 25/04 de la Secretaría de Energía de la Nación y normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales; y conforme a los lineamientos de medio ambiente del ámbito provincial (Ley XI N° 35 Código Ambiental de la Provincia del Chubut, Decreto Provincial N° 185/09 y otras normativas vigentes).

El Proyecto tiene como finalidad cumplir con las necesidades de inyección programadas para el año 2016 en la Zona La Carolina, perteneciente al Activo Manantiales Behr Sur. Dadas las curvas de demanda de inyección el proyecto se realizará en dos etapas.

Los objetivos del presente IAP son:

- Evaluar el sistema natural y socioeconómico del área a ser afectada por el Proyecto, tanto durante la etapa de construcción, terminación; como durante las etapas de operación y mantenimiento; y abandono.
- Determinar los impactos ambientales potenciales que pudieran producirse sobre dichos sistemas.
- Elaborar las recomendaciones apropiadas para la protección del ambiente.

Una vez efectuado el diagnóstico en el área de influencia, se procedió a determinar los potenciales impactos ambientales que pudieran generarse producto de las acciones del Proyecto. En función de los potenciales impactos identificados se generaron las recomendaciones adecuadas en materia de la protección ambiental integrados en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

### Naturaleza del Proyecto

---

El Proyecto se encuadra en el marco de desarrollo que incluye el mejoramiento de las necesidades de inyección programadas para el año 2016, garantizando la seguridad de las mismas, las personas y el medio ambiente, cumpliendo la legislación vigente, la política de integridad y mantenimiento de activos de la Compañía. El Proyecto consiste en el montaje y puesta en marcha de una Planta de Inyección de Agua (PIA); una Estación Transformadora principal (ET PPAL) y acueducto de vinculación en la zona La Carolina. Contempla además las posteriores tareas de operación, mantenimiento y abandono al finalizar su vida útil.

### Ubicación física del Proyecto

---

El Proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, en la Unidad de Negocio Chubut, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, Activo Manantiales Behr Sur, operado por YPF S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, aproximadamente a 41 km al NO en línea recta de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas donde se emplazará el Proyecto.

**Tabla 1.** Coordenadas de ubicación de las instalaciones.

Instalación		Coordenadas			
		Geográficas - WGS-84		Planas Gauss Krüger Faja 2 Posgar 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
PIA LC	Vértice NE	45° 38' 34,58"	67° 55' 14,03"	2.584.152.78	4.944.999.65
	Vértice NO	45° 38' 34,62"	67° 55' 18,65"	2.584.052.78	4.944.999.65
	Vértice SO	45° 38' 37,86"	67° 55' 18,59"	2.584.052.78	4.944.899.65
	Vértice SE	45° 38' 37,81"	67° 55' 13,97"	2.584.152.78	4.944.899.65
ET Principal	Vértice NE	45° 38' 35,09"	67° 55' 10,56"	2.584.227.78	4.944.982.65
	Vértice NO	45° 38' 35,12"	67° 55' 13,33"	2.584.167.78	4.944.982.65
	Vértice SO	45° 38' 37,06"	67° 55' 13,29"	2.584.167.78	4.944.922.65
	Vértice SE	45° 38' 37,04"	67° 55' 10,52"	2.584.227.78	4.944.922.65
Acueducto	Inicio (Derivación)	45° 37' 56,46"	67° 53' 40,21"	2.586.200.81	4.946.148.65
	Fin (Trampa de scraper - PIA LC)	45° 38' 38,82"	67° 55' 15,04"	2.584.129.23	4.944.868.96

### Acceso al área de estudio

Para acceder al área se parte desde la ciudad de Comodoro Rivadavia por Ruta Nacional N° 3 hacia el Norte hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 36 ubicada a 23 km aproximadamente de la ciudad. Se continúa por Ruta Provincial N° 36 hacia el Noroeste, luego de recorrer 19 km aproximadamente se arriba a la intersección con Ruta Provincial N° 37. Por esta última se continúa 650 m hacia el Sur; donde se tomará el camino al Oeste recorriendo 7 km hasta la Batería My-V. Desde aquí se recorren 5 km en dirección Oeste hasta alcanzar la zona del proyecto.

### Características generales del sitio

El Proyecto se ubica en la planicie estructural, conocida como Pampa del Castillo, que se caracteriza por su cubierta de rodados patagónicos. Estos se corresponden a depósitos fluvio-glaciarios desarrollados durante los estadios de deshielo, que formaron amplias planicies fluviales de grava, actualmente disectadas por un descenso del nivel de base. El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie de gravas, claramente visible en las imágenes satelitales.

Desde el punto de vista hidrológico no existen cursos permanentes. La Pampa del Castillo forma un alto topográfico que constituye la divisoria de aguas de la región, separando la cuenca del Río Chico y el drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico. Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones. Sin embargo en el área del Proyecto no se reconocieron cauces fluviales ya que el mismo se encuentra ubicado en un alto topográfico que actúa como divisoria de aguas.

El área de emplazamiento del Proyecto se caracteriza por presentar una topografía suave y levemente inclinada hacia el Norte, con altitudes que rondan los 663-673 msnm. Las inclinaciones máximas presentan valores de 4%, mientras que las medias van desde 0,7%.

En cuanto a la vegetación, sobre la base de los resultados del relevamiento realizado en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Estepa arbustiva y subarbustiva gramínea** para la T1 y la T3, y **Estepa Gramínea con arbustos y subarbustos** para la T2, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). La cobertura vegetal promedio del sitio es alta alcanzando el 80% en el caso de la T1. En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo.

Con respecto a la fauna silvestre, se observaron, aunque se considera que este componente ambiental se encuentra afectado por la abundante infraestructura que se encuentra en el área, asociada a la actividad del Yacimiento. A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descripta para la región patagónica, típica de los ambientes de **Estepa**.

## **Evaluación de Impacto Ambiental**

---

Las actividades del proyecto, durante las etapas de Construcción - Operación y Mantenimiento y Abandono del Proyecto Montaje de PIA LC en instalaciones asociadas producen impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales. Dichos impactos son presentados y ponderados en una Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo, presentándose también impactos negativos de carácter moderado. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados, siendo los bajos la mayoría dentro de los positivos.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias en la mayoría de los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados.

### **Medio Natural Físico y Biológico**

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo moderado y bajo durante la Construcción, excepto en la etapa de **Campamento/obrador**. Los impactos moderados están principalmente vinculados con la **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo**. Mientras que el **Emplazamiento del acueducto** genera impactos negativos bajos en prácticamente todos los factores del medio físico y biológico, excepto para el agua subterránea.

Durante la **Etapas de Operación y Mantenimiento**, se prevén principalmente impactos negativos bajos, la mayoría generados por la **Operación y mantenimiento del acueducto**.

Durante la **Etapas de Abandono**, si bien algunos factores ambientales se verían afectados durante el retiro de las instalaciones con carácter negativo bajo, las tareas de **Recomposición** tendrán un impacto mayormente positivo bajo sobre el medio natural.

Por último las acciones **comunes a todas las etapas**, se prevén impactos negativos moderados en todos los casos de **Contingencias** e impactos negativos bajos para **Manejo de residuos, rezagos y chatarra**. Para el caso de **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** sólo se prevé un impacto negativo bajo para el factor fauna y un impacto negativo moderado para el factor aire.

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

Se observa que, para todas las etapas, el medio socioeconómico y cultural recibiría impactos positivos de tipo moderado a bajo sobre el factor actividades económicas, e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo las acciones más impactantes la de **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo, Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** y **Contingencias**.

Para el caso de población y viviendas, si bien no existe población cercana al área del Proyecto, se ha considerado un impacto negativo bajo por el aumento de la circulación vehicular por caminos de acceso.

Para el caso del factor paisaje se tienen impactos negativos bajos y moderados en todas las etapas, exceptuando la etapa de **abandono** que adquiere un impacto positivo bajo debido a las tareas de **Re-composición** del área.

Se prevén valores negativos bajos para el factor **Patrimonio Arqueológico y Paleontológico** para las etapas de **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** y **Emplazamiento de acueducto**. El impacto es moderado en el caso que sucedan **Contingencias**.

Se aclara que la valoración de las **Contingencias** se realizó considerando las situaciones más desfavorables que pudieran presentarse. La probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, pero dado que la metodología de la matriz no contempla, ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta la máxima.

## Sensibilidad Ambiental

La ponderación de la sensibilidad ambiental del Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas, teniendo en cuenta el grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socio-económico, y los cambios que pudieran ser generados sobre ellos por la actividad antrópica y los cambios originados por fenómenos naturales, se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados finales.

Proyecto	Sensibilidad Ambiental
Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas	Baja

## Medidas de prevención y mitigación

Sobre la base de los resultados obtenidos en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental se elabora una serie de recomendaciones y medidas de prevención y mitigación formuladas con el propósito de ser implementadas durante las distintas etapas del Proyecto. Estas medidas tienen por objeto:

- Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos que podrían ser causados durante las distintas etapas del Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico y paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable.

## Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas está conformado por un conjunto de Programas y Planes que contienen diferentes medidas y acciones tendientes a implementar una gestión ambiental integral. Espera garantizar la prevención, mitigación y/o reducción de los eventuales impactos negativos, como así también el monitoreo de la calidad de los factores ambientales y la respuesta frente a eventuales contingencias.

El Plan de Gestión Ambiental incluye los siguientes Programas y Planes:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias

- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

### **Programa de Seguimiento y Control**

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto de Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas tiene por finalidad:

- Obtener datos que hacen al estado de situación en el tiempo de los distintos componentes del ambiente perturbados por la ejecución del Proyecto.
- Detectar posibles conflictos ambientales y sociales que por su dinámica temporal no fueron contemplados durante la elaboración del informe.
- Verificar el grado de respuesta dado a las medidas de mitigación y prevención propuestas.
- Proponer medidas concretas para prevenir o mitigar impactos no previstos originalmente en el presente informe.

### **Programa de Monitoreo Ambiental**

El Programa de Monitoreo Ambiental del Proyecto de Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas consistirá en la realización de muestreos de suelo y de vegetación. Los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área.

En el caso del monitoreo de suelos, se realizarán muestreos en el sitio donde se hayan producido contingencias y al cierre de la vida útil del proyecto en estudio, en el área de influencia indirecta del mismo. El monitoreo de vegetación se realizará en los mismos sitios donde se realizó la transecta de vegetación para el presente estudio, a los fines de establecer comparaciones. Dichos muestreos se acordarán con YPF S.A.

### **Plan de Contingencias**

El Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia.

El escenario de este plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente, y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

El Plan de Contingencias tiene como propósito definir una operación integrada, estableciendo responsabilidades y fijando procedimientos que permitan una rápida acción para actuar en situaciones de emergencia que puedan originarse en la operación de los pozos.

YPF S.A. cuenta con procedimientos formulados para manejar y minimizar la ocurrencia de situaciones de contingencia.

### **Programa de Capacitación**

El Programa de Capacitación del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociados tiene como principal objetivo realizar las capacitaciones básicas al personal de obra, en lo referente a:

- Clasificación de residuos
- Plan de Contingencias
- Evaluación de riesgos laborales



- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

### **Programa de Seguridad e Higiene**

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas aplicables para la evaluación de riesgos laborales; la utilización de elementos de protección personal - equipos de protección individual; criterios de seguridad en trabajos y servicios contratados; permisos de trabajo; observaciones de trabajo; observaciones preventivas de seguridad; e identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales.

# I. INTRODUCCIÓN

---

## Objetivos

Con el propósito de establecer los impactos ambientales producto del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas a llevarse a cabo en el Activo Manantiales Behr Sur, ubicado en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, se elaboró el presente Informe Ambiental de Proyecto (IAP), de conformidad con la legislación nacional y provincial aplicable.

El Proyecto tiene como finalidad cumplir con las necesidades de inyección programadas para el año 2016 en la Zona La Carolina, perteneciente al Activo Manantiales Behr Sur.

Los objetivos específicos del presente IAP son:

- Evaluar el sistema natural y socioeconómico del área a ser afectada por el Proyecto, durante las etapas de construcción, operación - mantenimiento y abandono.
- Determinar los impactos ambientales potenciales que pudieran producirse sobre dichos sistemas.
- Elaborar las recomendaciones apropiadas para la protección del ambiente.

Estas recomendaciones forman parte del Plan de Gestión Ambiental.

## I.1 ESQUEMA METODOLÓGICO

A continuación se detallan los pasos metodológicos para la confección de este informe.

- a) Compilación de la información existente:** se procedió a la recolección de la totalidad de la información disponible sobre el área, tanto en formato digital como en papel, que incluyera los aspectos físicos, socioeconómicos y biológicos de la zona de estudio. Asimismo, se efectuó la búsqueda de información necesaria para confeccionar la cartografía.
- b) Tareas de campo:** se efectuaron relevamientos de campo el día 10 de agosto de 2015 (medio físico y medio biológico) y el día 18 de agosto de 2015 (arqueológico y paleontológico), mediante los cuales se recorrieron los predios de las futuras instalaciones (PIA LC, Estación Transformadora Principal y Acueducto).
- c) Tareas de gabinete:** una vez recopilada la información secundaria y generada la información relevada en campo, se procedió a realizar la discusión y el análisis de gabinete en las diversas disciplinas intervinientes.

El mencionado análisis fue realizado por un equipo profesional constituido por especialistas de diversas temáticas, que identificó y caracterizó los posibles impactos ambientales. A partir de la información generada se realizó la identificación y evaluación de los potenciales impactos que el Proyecto podría generar sobre el medio natural y antrópico en el que se localizará. Los resultados de dicha evaluación se volcaron en una matriz de evaluación de impacto ambiental, donde se interrelacionaron las acciones de la obra con el medio ambiente (natural y antrópico) receptor.

Una vez definidos y cuantificados los impactos ambientales que podrían generarse durante la ejecución de este Proyecto, se determinaron las medidas tendientes a mitigarlos, las cuales se integraron en un Plan de Gestión Ambiental. Por último, se incluyó un Plan de Contingencias que presenta los lineamientos orientados a minimizar las afectaciones ante incidentes.

## I.2 AUTORES

La consultora Estudios y Servicios Ambientales SRL se encuentra inscrita con el N° 86 en el Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental de la Provincia del Chubut. En Anexos se adjunta la constancia de inscripción.

Nombre y Apellido	Participación	DNI	Especialidad	Firma
María Eugenia Zandueza	Elaboración del informe	24.820.593	Ing. Ambiental	
Fernando Valdovino	Medio físico	16.206.305	Lic. en Ciencias Geológicas	
Pablo Andueza	Aspectos arqueológicos	24.524.325	Lic. en Arqueología	

Los siguientes profesionales colaboraron en la realización del IAP:

- Javier Tolosano - Lic. en Ciencias Biológicas - Relevamiento de campo - Medio Biológico
- Lía Franzgrote - Estudiante de geología - Ayudante de campo - Relevamiento geológico - Medio Físico
- Lautaro Murúa - Téc. Universitario en Protección Ambiental - Ayudante de campo - Relevamiento de campo
- María Eugenia Larreche - Estudiante de Diagnóstico y Gestión Ambiental - Confección del informe
- Gladis Espinosa - Téc. en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección - Cartografía

La firma corta que se encuentra en todas las hojas es equivalente a la firma

## I.3 MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

Las principales leyes y decretos que deben ser tenidos en cuenta para el presente Proyecto son:

### Constitución Nacional

- La actual Constitución Nacional en su Capítulo Segundo, titulado "Nuevos Derechos y Garantías", establece que la protección del medio ambiente es un derecho (Arts. 41 y 42).
- El Artículo 43 -primer párrafo- prevé los mecanismos legales conducentes a la protección de los derechos enunciados en los Artículos 41 y 42. Por otra parte, faculta a las provincias para dictar sus propias Constituciones (Art. 5° de la Constitución Nacional).

### Leyes Nacionales

- **Ley General del Ambiente N° 25.675.** Fija los Presupuestos Mínimos de protección ambiental en el ámbito nacional. De aquí surge la obligatoriedad de la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental, previa implementación de cualquier proyecto que pudiera afectar el medio ambiente.
- **Ley N° 17.319.** Es el régimen legal aplicable a la explotación de los yacimientos de hidrocarburos existentes en el territorio de la República Argentina. Entre otras consideraciones, establece la participación de las provincias en los beneficios de los yacimientos que se exploten en sus territorios. La

Secretaría de Energía es la encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley N° 17.319, y las normas legales y reglamentarias que se deben cumplimentar.

- **Ley N° 24.145.** Transfiere el dominio público de los yacimientos de hidrocarburos del Estado Nacional a las provincias en cuyos territorios se encuentren.
- **Ley N° 26.197.** Sustituye el Artículo 1° de la Ley N° 17.319, modificado por el Artículo 1° de la Ley N° 24.145 entregando la administración de las provincias sobre los yacimientos de hidrocarburos que se encontraren en sus respectivos territorios, lecho y subsuelo del mar territorial del que fueren ribereñas. Incluye el Acuerdo de Transferencia de Información Petrolera.
- **Ley N° 20.284.** Aire. Consagra la facultad y la responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional de estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances, y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica.
- **Ley N° 24.375.** Flora y fauna - Régimen Legal. Se refiere a la conservación de los ecosistemas y hábitats naturales, adopta las medidas necesarias para el mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.
- **Ley N° 22.421.** Rige la protección de la fauna silvestre existente en territorio nacional.
- **Ley N° 25.688.** Preservación de las aguas. Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.
- **Ley N° 25.743.** Establece la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.
- **Ley N° 22.428.** Preservación del recurso Suelo. Establece el régimen legal aplicable a la conservación y recuperación de los suelos. Esta ley se aplica a las provincias que adhieran y en territorios nacionales. Es la única ley nacional que incorpora normas específicas de conservación del suelo, buscando equilibrarlas con las de promoción y estimulación de la actividad privada, conforme lo establecido en su Artículo 3°: *“...las respectivas autoridades de aplicación podrán declarar distrito de conservación de suelos toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que cuente con técnicas de comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares”*.
- **Ley N° 24.051 (Decreto N° 831/93).** Esta ley regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Es una ley dictada por el Congreso de la Nación. Por ello sólo es aplicable a los residuos definidos por la ley y generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional, en aquellas provincias que adhieran a la misma y a los residuos peligrosos ubicados en el territorio de una provincia si se configurara alguno de los supuestos del Artículo 1° de la ley (transporte interprovincial, posibilidad de afectar el ambiente o las personas más allá de los límites de dicha provincia).
- **Ley N° 25.916.** Gestión de residuos domiciliarios. Se incluyen los de origen comercial/industrial, no regulados por otras normas.
- **Ley N° 25.568.** Convención sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas. Proclama la protección de los bienes culturales que el mismo convenio define, y prohíbe su extracción, exportación e importación ilícita. En el país aplicaría, especialmente las relacionadas con reservas paleontológicas y otras. Adopta medidas conducentes a la protección, defensa y recuperación de los bienes culturales.
- **Ley N° 25.612.** Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio.

## Decretos Nacionales

---

- **Decreto N° 681/81.** Reglamenta la Ley N° 22.428 de Preservación del Suelo.
- **Decreto N° 666/97.** Establece la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 22.421 de protección y conservación de la fauna silvestre. Clasifica las especies acorde a su necesidad de protección. Regula la exportación, importación, comercio, transporte y caza. Deroga el Decreto N° 691/81.
- **Decreto N° 522/97.** Reglamenta las disposiciones de la Ley N° 22.344 y define que las mismas alcanzarán al comercio de todas las especies y especímenes tal como están definidos en los apéndi-

ces I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

- **Decreto N° 1.022/04.** Este decreto reglamenta la Ley N° 25.743 sobre Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Establece la autoridad nacional de aplicación al Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, que serán autoridades de aplicación nacional en relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Creación de los Registros Nacionales de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos, Yacimientos, Colecciones y Objetos Arqueológicos, y de Infractores y Reincidentes.

## Resoluciones y Disposiciones Nacionales

---

- **Resolución N° 24/2004** sancionada el 12/01/04. Establece la “Clasificación de los incidentes ambientales y Normas para la presentación de informes de incidentes ambientales”.
- **Resolución N° 25/2004.** Reglamenta las “Normas para la presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los Permisos de Exploración y Concesiones de Explotación de Hidrocarburos”. Esta norma modifica la Resolución N° 252/93 “Hidrocarburos - Estudios Ambientales Guías. Aprobación” de la Secretaría de Energía (modificatoria de la Resolución N° 105/1992 de la misma Secretaría) y la Resolución N° 27/93 “Hidrocarburos - Registro de Consultores”, que establece un registro especial para consultores orientados a la realización de estudios específicos para la actividad petrolera.
- **Resolución N° 105/92.** “Normas y Procedimientos que regulan la Protección Ambiental durante las Operaciones de exploración y explotación de Hidrocarburos”, de la Secretaría de Energía, Dirección Nacional de Recursos. Esta norma establece los requisitos para la preparación de los Estudios Ambientales Previos y el Monitoreo de Obras y Tareas para todos aquellos proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos. Aprobada por la Resolución N° 252/1993.
- **Resolución N° 897/02.** Resolución de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable mediante la cual se agrega una nueva categoría al Anexo I de la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos. Se trata de la Categoría Y48, referente a materiales y elementos contaminados con algunos de los residuos listados en la ley o que presenten algunas de las características peligrosas enumeradas en su Anexo II (ej. guantes, envases, contenedores, trapos, tierras, filtros, etc.). Esta resolución tiene idénticos reparos y condiciones de aplicabilidad que la Ley N° 24.051.
- **Resolución SRNyDS N° 1.089/98.** Prohíbe la caza, el comercio interprovincial, y la exportación de los ejemplares y productos de diversas especies de la fauna silvestre.
- **Disposición SSC N° 19/04.** Establece que las empresas operadoras de Concesiones de Explotación de Hidrocarburos deberán presentar al 31 de diciembre de cada año un Plan de Trabajo Anual de los nuevos oleoductos, gasoductos, poliductos e instalaciones complementarias a construir el año siguiente, que no revistan el carácter de Concesiones de Transporte. La Subsecretaría de Combustibles podrá requerir al operador un EIA, en cuyo caso se aplicará para oleoductos, poliductos e instalaciones complementarias la Disposición SE N° 56/97 y para gasoductos las normas que disponga el ENARGAS.

## Constitución Provincial

---

- Artículo 99. “El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos naturales renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar, ejerciendo el control ambiental sobre ellos. Promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo, conservación, restauración o sustitución”.
- Artículo 100. “La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación”.
- Artículo 101. “Son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regula el gobierno, administra-

ción, manejo unificado o integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social. La provincia concierta, con las restantes jurisdicciones, el uso y el aprovechamiento de las cuencas hídricas comunes”.

- Artículo 102. “El Estado promueve la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, incluidos los hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos y minerales nucleares, existentes en su territorio, ejerciendo su fiscalización y percibiendo el canon y regalías correspondientes. Promueve, asimismo, la industrialización en su lugar de origen”.
- Artículo 103. “Todos los recursos naturales radioactivos cuya extracción, utilización o transporte, pueden alterar el medio ambiente, deben ser objeto de tratamiento específico”.
- Artículo 104. “La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación”.
- Artículo 105. “El bosque nativo es de dominio de la Provincia. Su aprovechamiento, defensa, mejoramiento y ampliación se rigen por las normas que dictan los Poderes públicos provinciales. Una ley general regula la enajenación del recurso, la que requiere para su aprobación el voto de los cuatro quintos del total de los miembros de la Legislatura. La misma ley establece las restricciones en interés público que deben constar expresamente en el instrumento traslativo de dominio, sin cuyo cumplimiento éste es revocable. El Estado determina el aprovechamiento racional del recurso y ejerce a tal efecto las facultades inherentes al poder de policía”.
- Artículo 106. “El Estado deslinda racionalmente las superficies para ser afectadas a Parques Provinciales. Declara por ley, que requiere para su aprobación el voto de los dos tercios del total de los miembros de la Legislatura, zonas de reserva y zonas intangibles y reivindica sus derechos sobre los Parques Nacionales y su forma de administración. En las zonas de reserva regula el poblamiento y el desarrollo económico”.
- Artículo 107. “El Estado promueve el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y subacuáticos, marítimos y continentales, resguardando su correspondiente equilibrio. Fomenta la actividad pesquera y conexas, propendiendo a la industrialización en tierra y el desarrollo de los puertos provinciales, preservando la calidad del medio ambiente y coordinando con las distintas jurisdicciones la política respectiva”.
- Artículo 108. “El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social”.
- Artículo 109. “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños”.
- Artículo 110. “Quedan prohibidos en la Provincia la introducción, el transporte y el depósito de residuos de origen extra-provincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Queda igualmente prohibida la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos”.
- Artículo 111. “Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente”.

## Leyes Provinciales

---

La Provincia del Chubut tiene su cuerpo legal reunido en Digesto Jurídico, que organiza las leyes según las ramas temáticas que regulan. El Tomo IX del Digesto contiene las leyes referidas a Temas Industriales y la Producción; el XI contiene las leyes referidas al Medio Ambiente y la Ecología; el XVII

contiene las leyes referidas a los Recursos Naturales. A continuación se detallan las leyes relevantes a este Proyecto:

- **Ley XI N° 35.** Código Ambiental de la Provincia del Chubut que incluye las normativas más relevantes a la protección ambiental y a la evaluación de impacto ambiental, derogando las leyes específicas a cada tópico.
- **Tomo XVII - Ley N° 9 (ex Ley N° 1.119).** Conservación de los suelos. Declara necesaria la misma y faculta al Poder Ejecutivo a tomar medidas en tal sentido.
- **Tomo XVII - Ley N° 17 (ex Ley N° 1.921).** Adhiere a la Provincia a la Ley Nacional N° 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos.
- **Ley N° 5.843.** Modifica la denominación del Título V del Libro Segundo del Código Ambiental “De la Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera”. Crea el Registro de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera. Modifica la denominación del Capítulo V del Título IX del Libro Segundo de “Del Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental”.
- **Tomo XVII - Ley N° 53 (ex Ley N° 4.148).** Aprueba el Código de Agua de la Provincia.
- **Tomo XVII - Ley N° 88 (ex Ley N° 5.850).** Establece la Política Hídrica Provincial y fortalece la gestión institucional del sector hídrico en el ámbito de la Provincia del Chubut. Organiza y regula los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social.
- **Tomo XI - Ley N° 11 (ex Ley N° 3.359).** Crea el Registro de ruinas y sitios arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. La utilización, aplicación, explotación y estudio de ruinas, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, antropológicos y vestigios requerirá la previa autorización. Establece restricciones de trabajo en yacimientos arqueológicos, paleontológicos o ruinas.

## Decretos Provinciales

---

- **Decreto N° 185/09.** Acerca de la Evaluación de Impacto Ambiental. Contempla fundamentalmente las características ambientales, geográficas, económicas, y sociales de la Provincia. Reglamenta la Audiencia Pública, estableciendo expresamente el derecho a participar, ser escuchado y garantizando que las observaciones presentadas en la misma sean contestadas en el mismo momento y de manera accesible para el público. Modificado por Decreto N° 1.476/11 el cual lista los proyectos que deben presentar Informe Ambiental del Proyecto.
- **Decreto N° 10/95.** Registro y Certificado Ambiental para la Actividad Petrolera. Este decreto establece que las Resoluciones N° 105/92 y N° 341/93, dictadas por la Secretaría de Energía de la Nación, son aplicables en la Provincia del Chubut para el control ambiental de las actividades de exploración y explotación petroleras.
- **Decreto N° 1.282/08,** reglamenta el Título Décimo y Undécimo del Libro Segundo del Código Ambiental de la Provincia del Chubut”, estableciendo el procedimiento sumarial mediante el cual el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable investigará la comisión de presuntas infracciones contra los regímenes legales, decretos reglamentarios, resoluciones y disposiciones de los que es Autoridad de Aplicación; adoptará las medidas preventivas que resulten necesarias, determinará el o los responsables y aplicará las sanciones previstas en la normativa pertinente.
- **Decreto N° 1.675/93.** Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.
- **Decreto N° 1.292/08.** Crea el Registro Provincial de Empresas de Petroleras en el ámbito de la Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut en su carácter de Autoridad de Aplicación.
- **Decreto N° 216/98.** Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia. Complementa en su reglamentación el Decreto N° 1.213/00.
- **Decreto N° 439/80.** Reglamenta la Ley N° 1.119 de conservación de suelos (actualmente Ley N° 9, Tomo XVII del Digesto Judicial de la Provincia).

- **Decreto N° 1.387/98.** Reglamenta la Ley N° 11, Tomo XV, referida al Régimen sobre Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos.
- **Decreto N° 1.567/09.** Instruye al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) y al Instituto Provincial del Agua a confeccionar, operar y mantener de manera conjunta y coordinada un Registro Hidrogeológico Provincial. Obliga a personas públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración o explotación minera o hidrocarburífera (gas natural o petróleo), a suministrar al MAyCDS toda la información referida a pozos productores de hidrocarburos y de aguas subterráneas, pozos inyectores, freáticos o pozos piezométricos, incluyendo la ubicación geo-referenciada de las instalaciones, datos geológicos, litológicos, hidroestratigráficos, caudales de explotación e inyección de agua, calidad del agua, perfilajes, relación entre la cañería guía de las instalaciones de extracción y/o inyección de hidrocarburos y agua en función de las formaciones acuíferas que atraviesen, condiciones constructivas y estudios técnicos de integridad/hermeticidad de las instalaciones de inyección de agua.
- **Decreto N° 1.456/11.** Reglamente la gestión Integral de los residuos Petroleros. Crea el Registro Provincial de Residuos Petroleros y el Registro Provincial de Tecnologías de Tratamiento y Operación de Residuos Petroleros. Define las características de los repositorios y recintos de residuos petroleros. Dicta criterios específicos aplicables a la remediación de sitios contaminados con residuos petroleros. Incluye Tablas de Valores admisibles para suelos afectados. Deroga el Decreto N° 993/07 y las Resoluciones MAyCDS N° 14/07 y N° 15/07.
- **Decreto N° 39/13.** Nueva normativa para los Prestadores de Consultoría Ambiental.
- **Decreto N° 91/13.** Aprueba la Reglamentación de la Ley N° 102, Tomo XVII, del Digesto Judicial de la Provincia "Ley Provincial de Hidrocarburos".

## Resoluciones y Disposiciones Provinciales

---

- **Resolución N° 11/04.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Crea los siguientes registros:
  - a) Pasivos ambientales generados por la actividad petrolera de exploración y explotación, y actividades relacionadas o conexas.
  - b) Pozos Activos, Inactivos y Abandonados producto de la actividad petrolera.
- **Resolución N° 01/08.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Ordena a las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos, que deberán proteger el suelo con mantas orgánicas oleofílicas, colocándolas en la explanación donde se ubiquen los equipos, subestructuras y accesorios, o aplicar otro sistema superior previamente autorizado por la Autoridad de Aplicación para la prevención de derrames que pudieran suceder en este tipo de operaciones.
- **Resolución N° 03/08.** Las empresas que realicen perforaciones de pozos para la extracción de petróleo y/o gas o ambos en conjunto en el ámbito de la Provincia del Chubut, deberán adoptar un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de locación seca.
- **Resolución MAyCDS N° 13/08.** Establece que las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas deberán cumplimentar lo estipulado por el artículo 1° de la Resolución N° 01/08, debiendo presentar un Programa de Adecuación en forma mensual.
- **Resolución MAyCDS N° 32/10.** Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos. Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración, explotación, almacenamiento y transporte de hidrocarburos (gas natural o petróleo) y aquellas que realizan actividades de exploración o explotación minera, deberán aplicar un tratamiento seguro y eficiente de las aguas grises y negras generadas en los campamentos que organicen como consecuencia de sus actividades, con sistemas sépticos adecuados, tales como plantas móviles compactas de tratamiento de efluentes o sistemas de mayor eficiencia que involucren tratamiento de nivel primario, secundario y terciario o avanzado.
- **Disposición N° 144/09.** Establece los días para el análisis de la documentación presentada por los solicitantes interesados en llevar a cabo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

- **Disposición DGPA N° 8/03.** Crea el “Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales”, el cual será llevado por la Dirección General de Protección Ambiental (DGPA), para la inscripción obligatoria de todo Laboratorio que realice algún servicio analítico ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut. Modifica al Decreto Provincial N° 2.099/77, el Decreto Provincial N° 1.402/83, el Decreto Provincial N° 1.675/93, el Decreto Provincial N° 10/95 y el Decreto Provincial N° 1.153/95.
- **Disposición DGPA N° 95/02.** Adhiere a la Resolución SAyDS N° 897/02 que incorpora la categoría Y48 al Anexo I de la Ley N° 24.051.
- **Resolución MAyCDS N° 083/12.** Con carácter previo al cierre definitivo o transferencia de actividades, implique o no un cambio de uso del suelo, la persona física o jurídica que opera el predio, deberá ejecutar una Auditoría Ambiental de Cierre, la cual deberá ser evaluada por parte de la Autoridad de Aplicación. Se entenderá por Auditoría Ambiental de Cierre aquel procedimiento por el cual un sitio se somete a un estudio o diagnóstico, por parte de un profesional inscripto en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, tendiente a identificar las condiciones ambientales al momento del cierre o cambio de titularidad del establecimiento, con el objetivo de identificar la necesidad de tareas de saneamiento, a los fines de reducir los riesgos potenciales sobre el ambiente y obtener en el caso de corresponder, la aptitud ambiental por parte de esta Autoridad de Aplicación.
- **Disposición SRyCA N° 185/12.** Establece las características que deben poseer los sitios de acopio de residuos peligrosos.

#### I.4 PERSONAS ENTREVISTADAS Y ENTIDADES CONSULTADAS

Para la recolección de datos se elaboró un documento de requerimientos de información que fue remitido a YPF S.A., por lo que no fue necesario realizar entrevistas. Asimismo, no se han realizado consultas directas a entidades, sino que se ha recurrido a la bibliografía existente, la cual se detalla al final del presente documento.

## **II. DATOS GENERALES**

---

### **II.1 EMPRESA SOLICITANTE**

Razón Social: YPF S.A.

Domicilio Real: Macacha Güemes 515. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Teléfono y Fax: (+54 011) 5441-0000

Página web: <http://www.ypf.com.ar>

Código Postal: C1106BKK

### **II.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO**

Nombre: YPF S.A.

Domicilio: Av. del Libertador 520. Comodoro Rivadavia - Chubut

Tel: (0297) 415-1000

Fax: (0297) 415-5167

Código Postal: 9000

### **II.3 RESPONSABLE DEL INFORME AMBIENTAL**

Estudios y Servicios Ambientales SRL

Lavalle 1139, Piso 4 (C1048AAC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel/Fax: (011) 5917-6996/6997/6998/6999

Domicilio comercial: Río Pico 83 - (9001) Rada Tilly - Cel: (0297) 15-500-1117

Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental N° 86 - Disposición N° 306/14 - SGAYDS

Representante Técnico: Lic. Fernando Valdovino

Correo electrónico: [fvaldovino@eysa.com.ar](mailto:fvaldovino@eysa.com.ar)

---

Valdovino, Fernando

### **II.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA**

Prospección, exploración y explotación de petróleo y gas.

### III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

---

#### III.A DESCRIPCIÓN GENERAL

##### III.A.1 Nombre del Proyecto

- Denominación: Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas
- Provincia: Chubut
- Departamento: Escalante
- Cuenca hidrocarburífera: Golfo San Jorge
- Yacimiento: Manantiales Behr
- Unidad de Negocio: Chubut

##### III.A.2 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto se encuadra en el marco de desarrollo que incluye el mejoramiento de las necesidades de inyección programadas para el año del 2016, garantizando la seguridad de las mismas, las personas y el medio ambiente, cumpliendo la legislación vigente, la política de integridad y mantenimiento de activos de la Compañía. El mismo consiste en el montaje de una nueva Planta de Inyección de Agua (PIA) y el montaje de instalaciones de superficie en la Zona La Carolina. Se construirá una PIA con el objetivo de aumentar la presión del agua a inyectar, que debe ser de 120 kg/cm<sup>2</sup> en boca de pozo. Por otro lado, se construirá la Estación Transformadora Principal eléctrica de rebaje de 35/10,4 KV/0,46KV, la cual tendrá como principal función abastecer las cargas de la PIA LC (0,46 KV) y alimentar las cargas del yacimiento (10,4 KV).

Dadas las curvas de demanda de inyección se propone realizar el proyecto en dos etapas:

##### **Primer Etapa:**

- Tendido de un Acueducto en 10" desde la derivación del acueducto troncal de 12" hasta la locación de la futura PIA LC.
- Montaje de dos Bombas Booster para responder la necesidad de inyección de 3.500 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>, con variadores de frecuencia en 460 V (las cuales poseerán capacidad para conectar la succión a futuros tanques de la PIA LC).
- Montaje de una Estación Transformadora Principal (ET PPAL), para abastecer en forma correcta las cargas eléctricas previstas para toda la vida útil de la planta a construir.
- Tendido de dos líneas de alimentación de 35 KV, que vincularan la ET Principal con la futura LET MV-LC.
- Montaje de SET PIA LC de 35KV para alimentar las bombas a montar.

##### **Segunda Etapa:**

- Instalación de cuatro Bombas Centrifugas de Inyección para responder el incremento de inyección de 10.000 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>, con variadores de frecuencia en 460 V.
- Construcción de trampa scraper.

- Construcción de pileta de emergencia.
- Emplazamiento de dos tanques Inyectores de 3.000 m<sup>3</sup> para incrementar capacidad de almacenamiento y tiempo de respuestas ante contingencias.

Además el presente proyecto contempla las posteriores tareas de operación, mantenimiento y abandono al finalizar su vida útil.

### III.A.3 Vida útil del Proyecto

Se consideran 30 años como vida útil de la Planta de inyección de agua y 25 años para la Estación Transformadora principal.

### III.A.4 Ubicación física del Proyecto

El Proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, en la Unidad de Negocio Chubut, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, aproximadamente a 41 km al NO en línea recta de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas donde se emplazará el Proyecto.

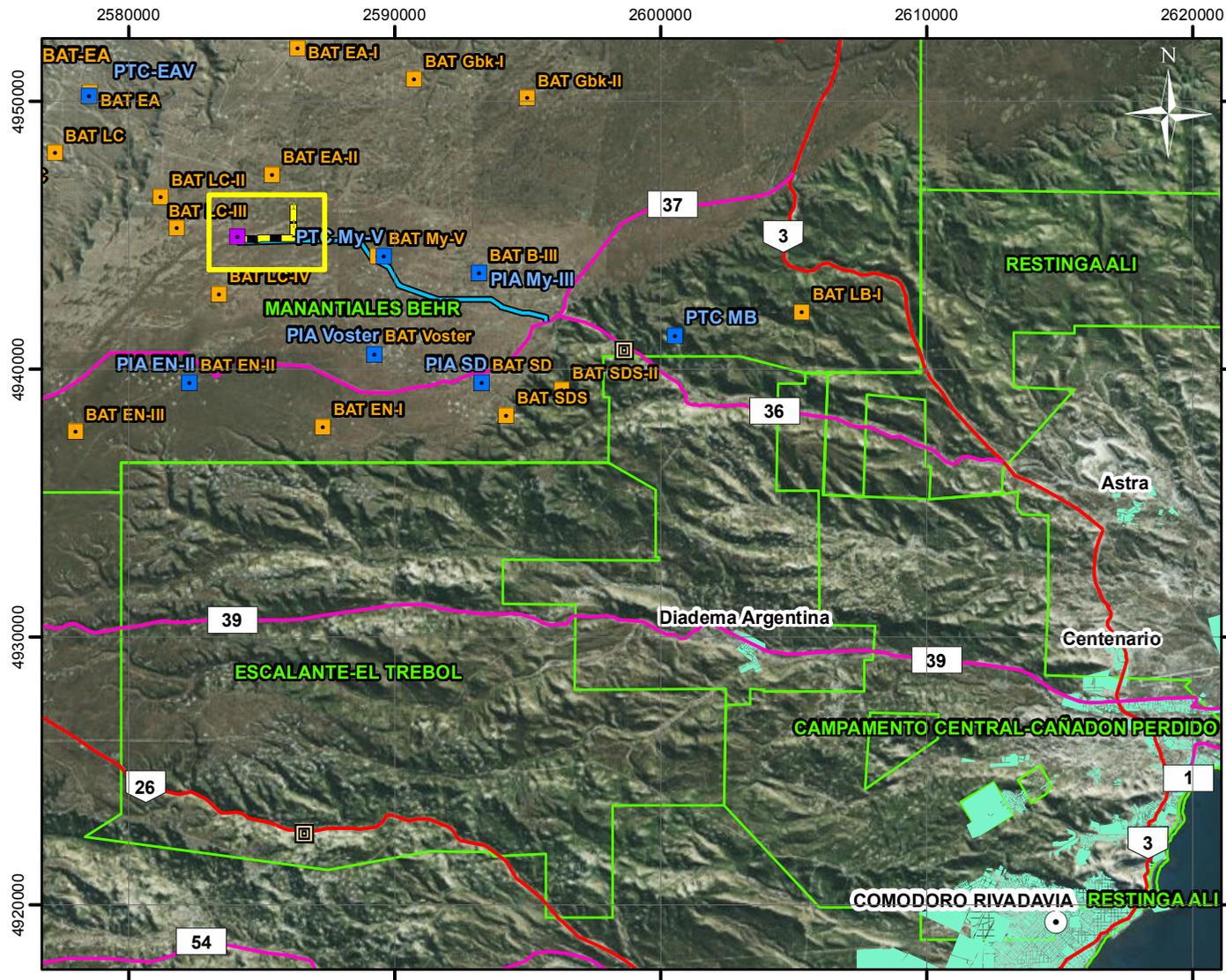
**Tabla III.A-1.** Coordenadas de la ubicación del proyecto.

Instalación		Coordenadas			
		Geográficas - WGS-84		Planas Gauss Krüger Faja 2 Posgar 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
PIA LC	Vértice NE	45° 38' 34,58"	67° 55' 14,03"	2.584.152.78	4.944.999.65
	Vértice NO	45° 38' 34,62"	67° 55' 18,65"	2.584.052.78	4.944.999.65
	Vértice SO	45° 38' 37,86"	67° 55' 18,59"	2.584.052.78	4.944.899.65
	Vértice SE	45° 38' 37,81"	67° 55' 13,97"	2.584.152.78	4.944.899.65
ET principal	Vértice NE	45° 38' 35,09"	67° 55' 10,56"	2.584.227.78	4.944.982.65
	Vértice NO	45° 38' 35,12"	67° 55' 13,33"	2.584.167.78	4.944.982.65
	Vértice SO	45° 38' 37,06"	67° 55' 13,29"	2.584.167.78	4.944.922.65
	Vértice SE	45° 38' 37,04"	67° 55' 10,52"	2.584.227.78	4.944.922.65
Acueducto	Inicio (Derivación)	45° 37' 56,46"	67° 53' 40,21"	2.586.200.81	4.946.148.65
	Fin (Trampa de scraper - PIA LC)	45° 38' 38,82"	67° 55' 15,04"	2.584.129.23	4.944.868.96
LET1 (Este)	Inicio	45° 38' 48,64"	67° 55' 11"	2584212	4944565
	Fin	45° 38' 37,16"	67° 55' 11,25"	2584212	4944919
LET2 (Oeste)	Inicio	45° 38' 48,63"	67° 55' 12,23"	2584186	4944565
	Fin	45° 38' 37,19"	67° 55' 12,42"	2584187	4944918

### III.A.5 Vías de acceso

Para acceder al área se parte desde la ciudad de Comodoro Rivadavia por Ruta Nacional N° 3 hacia el Norte hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 36 ubicada a 23 km aproximadamente de la ciudad. Se continúa por Ruta Provincial N° 36 hacia el Noroeste, luego de recorrer 19 km aproximadamente se arriba a la intersección con Ruta Provincial N° 37. Por esta última se continúa 650 m hacia el Sur; donde se tomará el camino al Oeste recorriendo 7 km hasta la Batería My-V. Desde aquí se recorren 5 km en dirección Oeste hasta alcanzar la zona del proyecto.

Se adjuntan a continuación el Mapa de Ubicación y de Accesibilidad al sector del proyecto.



**REFERENCIAS:**

- Futura PIA LC
  - Futuro acueducto
  - Área de proyecto
  - Planta
  - Bateria
  - Módulo operativo YPF
  - Ciudad
  - Área de Explotación
  - Ejido urbano
- Vías de Acceso**
- Ruta Nacional
  - Ruta Provincial
  - Camino de acceso



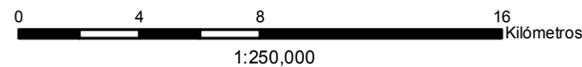
Mapa de Ubicación

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



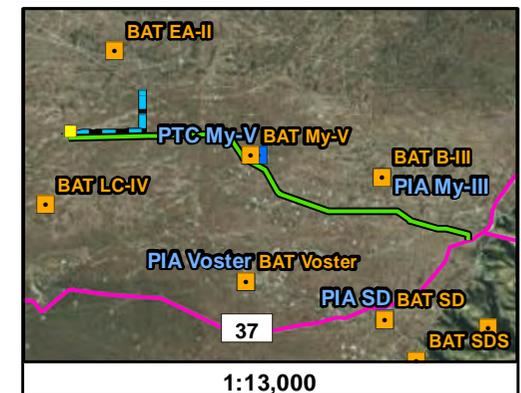


**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futuro Acueducto de vinculación Pta Myburg V – Pta alba valle
-  Pozo existente
-  Bateria
-  Planta
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12)
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Vías de Acceso**

-  Ruta Provincial
-  Camino



Mapa de Accesibilidad

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## ÁREA DE INFLUENCIA

### Área de Influencia Directa (AID)

Se define como área de influencia directa (AID), al espacio físico que será ocupado por el proyecto durante todas sus fases (construcción; operación y mantenimiento; y eventual abandono). Esta área recibirá perturbaciones y/o modificaciones de intensidad variable sobre los diferentes componentes ambientales.

Para este proyecto se definen entonces la superficie que correspondan para:

- El Área de la locación de la PIA LC
- El Área de la locación de la Estación Transformadora Principal
- El Área de los caminos de acceso a la PIA LC y a la ET Principal
- El Área de la pista del acueducto asociado.
- El Área de las LET.

#### Calculo del Área de Influencia Directa para las locaciones

En la siguiente tabla se presenta el cálculo de AID referida a las locaciones de la PIA LC y la ET Principal.

**Tabla III.A-2.** Cálculo AID de locación.

Locación	Área (m <sup>2</sup> )
PIA LC	100 x 100= 10.000 m <sup>2</sup>
ET Principal	60 x 60= 3.600 m <sup>2</sup>

#### Calculo del Área de Influencia Directa para caminos de acceso

Se toma como área de afectación directa 3 m para cada lado del eje del camino (se considera que el camino medirá 6 m de ancho en total).

**Tabla III.A-3.** Cálculo de AID correspondiente a los caminos de acceso a PIA LC e instalaciones asociadas.

Instalación a montar	Longitud de Camino (m)	Ancho de camino (m)	AID (m <sup>2</sup> )
Camino de acceso PIA LC	37	6	222
Camino de acceso Norte ET PPAL	114	6	684
Camino de acceso Sur ET PPAL	12	6	72

#### Calculo del Área de Influencia Directa para ducto

Se toma como área de afectación directa 2 m a cada lado del eje de la traza. El ancho de pista será de 4 m en total.

**Tabla III.A-4.** Cálculo de AID correspondiente al Acueducto.

Instalación a montar	Longitud pista (m)	Ancho pista (m)	AID (m <sup>2</sup> )
Acueducto	3.315	4	13.260

#### Calculo del Área de Influencia Directa para las LET

Se toma como área de afectación directa 2 m a cada lado del eje de la traza. El ancho de pista será de 4 m en total.

Tabla III.A-5. Cálculo de AID correspondiente a las LETs del proyecto.

Instalación a montar	Longitud pista (m)	Ancho pista (m)	AID (m <sup>2</sup> )
2 LETs	355	4	1.420

### Área de Influencia Indirecta (AII)

Se define como área de influencia indirecta (AII) al espacio físico, donde los factores ambientales (biofísicos y socioeconómicos), podrían ser afectados potencialmente por una contingencia asociada a las acciones propias del proyecto.

El cálculo teórico para estimar las AII de locaciones, ductos y caminos de acceso surge de una base de datos secundarios de Estudios y Servicios Ambientales SRL, en la cual se registran incidentes contingentes, ocurridos en áreas hidrocarburíferos de la Cuenca del Golfo San Jorge. Dicha base de datos empíricos ha permitido realizar cálculos para estimar el AII que potencialmente podría afectarse ante una eventual contingencia. El cálculo teórico aplicará para un sector de terreno de relieve regular, con pendientes que no superen el 5% y no sean surcados por vías de escurrimiento.

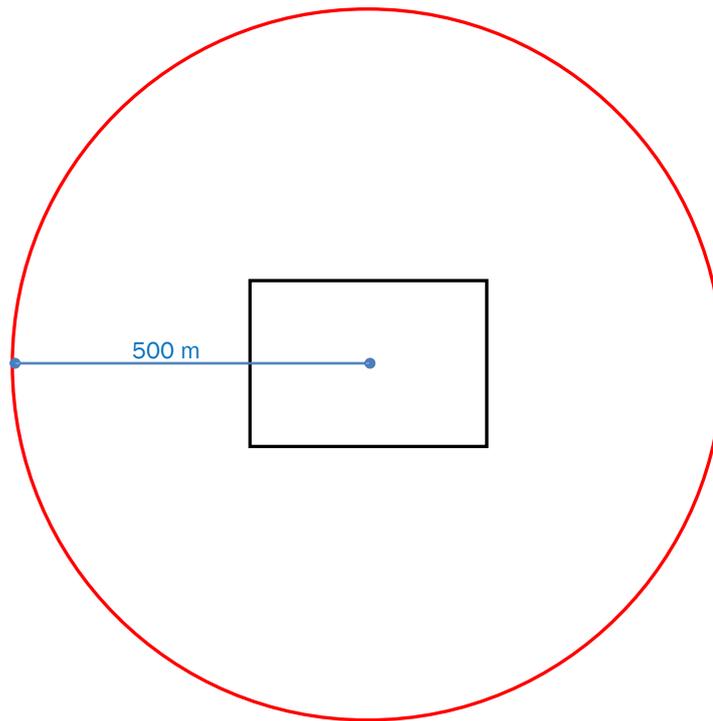
Cuando la pendiente del terreno sea mayor al 5%, y/o existan mallines o vías de escurrimiento, la superficie y forma del AII se verá modificada. Dichos aspectos serán tenidos en cuenta por el evaluador a la hora de definir el AII.

Por último, es importante destacar que el AII contiene al AID, dado que los incidentes contingentes tienen la potencialidad de ocurrir en la instalación (locación, caminos de acceso, ducto) hasta un área límite que es contemplada en el AII.

A continuación se presentan los valores definidos para las AII de locaciones, caminos de acceso y acueducto.

- **AII para la locación de PIA LC**

Como se indica en la siguiente figura, el AII para la locación está representado por un círculo de 500 m de radio, desde el centro de la locación de la PIA LC, lo cual equivale a una superficie de 785.000 m<sup>2</sup>.



**Figura III.A-1.** Área de Influencia Indirecta para la locación.

En este proyecto, la locación de la Planta, al igual que el resto de las instalaciones asociadas al proyecto, se ubica en la planicie estructural conocida como Pampa del Castillo. La topografía es llana, con pendientes entre 0,4% y 1%. Por lo que el Área de Influencia Indirecta queda determinada por el cálculo teórico arriba definido para todas las instalaciones desarrolladas.

- **All para la locación de Estación Transformadora Principal:**

Como se indica en la figura, el All para la locación está representado por un círculo de 150 m de radio, desde el centro de la locación de la Estación Transformadora Principal, lo cual equivale a una superficie de 70.685 m<sup>2</sup>.

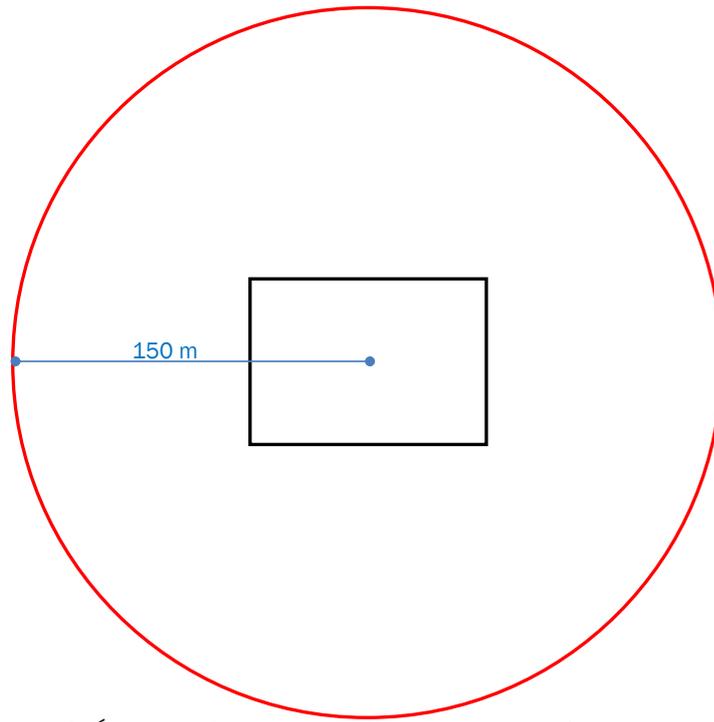


Figura III.A-2. Área de Influencia Indirecta para la locación de la ET Principal.

- **All para caminos de acceso**

De acuerdo a las estimaciones mencionadas, el área afectada por contingencia podría abarcar una superficie de 225 m<sup>2</sup>, tal como se presenta en la siguiente figura.

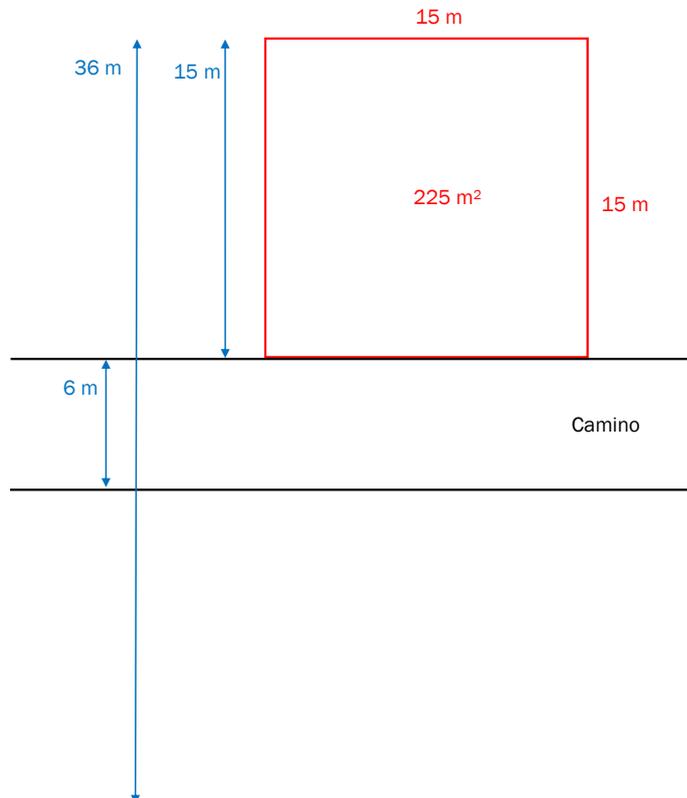


Figura III.A-3. Área de Influencia Indirecta para caminos de acceso.

Tomando como inicio del área afectada al borde exterior del camino, la afectación puede cubrir 15 m hacia uno u otro lado del camino, dando un ancho de afectación potencial de 36 m. Del cociente entre el ancho de afectación potencial y el ancho del camino de acceso (36/6) se obtiene un coeficiente numérico (6), que en lo sucesivo se asumirá como constante para cualquier ancho de camino.

Vale destacar que este dimensionamiento del All contempla la zona de afectación por emisiones gaseosas y sonoras de los vehículos y maquinarias que suelen circular por los caminos de yacimientos.

Para el cálculo de la superficie del All de los caminos de acceso se utilizó la siguiente fórmula:

$$All = A \times L \times 6$$

Dónde:

A: es el ancho del camino (m).

L: longitud total del camino (m).

El coeficiente de 6 permite considerar un espacio de seguridad en torno al camino de 2,5 veces el ancho del mismo a cada lado.

El coeficiente de 6 permite considerar un espacio de seguridad en torno al camino de 2,5 veces el ancho del mismo a cada lado.

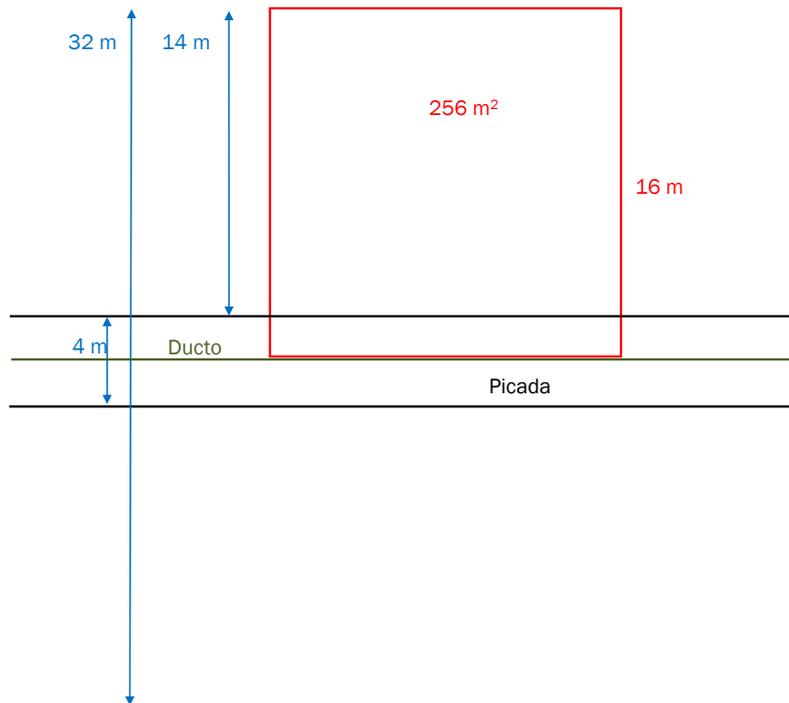
**Tabla III.A-6.** Cálculo All de los caminos de acceso.

Camino	Longitud de Camino (m)	Ancho de camino (m)	Coficiente (6)	All (m <sup>2</sup> )
Camino de acceso PIA LC	37	6	6	1.332
Camino de acceso Norte ET PPAL	114	6	6	4.104
Camino de acceso Sur ET PPAL	12	6	6	432

- **All para ducto**

De acuerdo a las estimaciones mencionadas, el área afectada por contingencia podría abarcar una superficie de 256 m<sup>2</sup>, tal como se representa en la siguiente figura.

El All para el acueducto, se calcula de la siguiente manera:



**Figura III.A-4.** Área de Influencia Indirecta para ductos

Tomando como inicio del área afectada el eje meridiano de la picada donde se emplaza la línea, la afectación puede cubrir 16 m hacia uno u otro lado del mismo, dando un ancho de afectación potencial de 32 m. Del cociente entre el ancho de afectación potencial y el ancho de picada (32/4) se obtiene un coeficiente numérico (8), que en lo sucesivo se asumirá como constante para cualquier ancho de picada.

Para el cálculo de la superficie del AII para líneas se utilizó la siguiente fórmula:

$$AII = A \times L \times 8$$

Dónde:

A: es el ancho de picada máximo permitido (4 m).

L: longitud total de la instalación (m).

El coeficiente de 8 permite considerar un espacio de seguridad en torno a la pista/picada de 2,5 veces el ancho de la misma a cada lado.

**Tabla III.A-7.** Cálculo de AII correspondiente a la traza del acueducto.

Instalación	Ancho de la picada (m)	Longitud del ducto (m)	Coeficiente (8)	AII (m <sup>2</sup> )
Acueducto	4	3.315	8	106.080

- **AII para LETs**

Tomando como inicio del área afectada el eje meridiano de la traza donde se emplaza la línea, la afectación puede cubrir 16 m hacia uno u otro lado del mismo, dando un ancho de afectación potencial de 32 m. Del cociente entre el ancho de afectación potencial y el ancho de picada (32/4) se obtiene un coeficiente numérico (8), que en lo sucesivo se asumirá como constante para cualquier ancho de traza.

Para el cálculo de la superficie del AI para líneas se utilizó la siguiente fórmula:

$$AI = A \times L \times 8$$

Donde:

A: es el ancho de la traza (4 m).

L: longitud total de la instalación (m).

El coeficiente de 8 permite considerar un espacio de seguridad en torno a la pista/picada de 2,5 veces el ancho de la misma a cada lado.

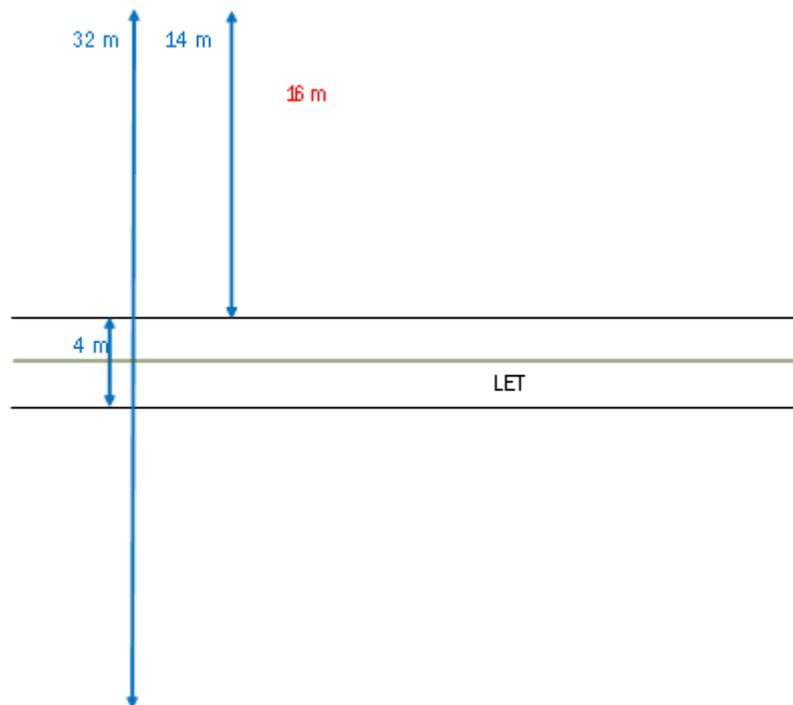


Figura III.A-5. Área de Influencia Indirecta para las LETs.

Tabla III.A-8. Cálculo de AI correspondiente a la traza de las LETs.

Instalación	Ancho de la picada (m)	Longitud de ambas LETs (m)	Coefficiente (8)	AI (m <sup>2</sup> )
2 LETs	4	355	8	11.360

### III.A.5 Sitio para el emplazamiento del Proyecto

El Proyecto se localiza en el Yacimiento Manantiales Behr, en la Unidad de Negocio Chubut, operada por YPF S.A.

La construcción de la futura PIA LC, el emplazamiento de la Estación transformadora Principal y la traza del acueducto asociado, así como la ubicación de los caminos de acceso a las instalaciones del Proyecto, fueron concebidos con el espíritu de aprovechar zonas de desbroce y espacios de infraestructura ya existentes, siempre respetando las normativas y restricciones para el área y la actividad en cuestión.

En resumen se puede afirmar que los criterios para seleccionar la ubicación de las futuras instalaciones fueron:

- Debido a que el agua se extrae del acueducto de 12" (actualmente en construcción) que vincula la Planta Myburg V con el Satélite 1 del proyecto de Recuperación Secundaria El Alba 1 Sur, (evalua-

do bajo el expediente N° 1185/14), se eligió un punto intermedio entre la zona a inyectar y la zona de toma de agua,

- Fácil acceso al sitio (se realizará por caminos principales del yacimiento, los cuales se encuentran en buen estado de mantenimiento),
- Cercanía con la futura línea de 35 kV que vinculará las ET Principales GBK-MV-LC-EA, (aprobado por la AA bajo el expediente N° 272/15)
- Geografía del lugar, al tratarse de un lugar llano con pendientes prácticamente nulas, el impacto asociado a las tareas de movimiento de suelo disminuirá.

### **III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio**

El área donde se ejecutará el Proyecto es una zona de exploración/explotación de hidrocarburos y ganadería ovina extensiva. El Yacimiento Manantiales Behr limita:

- Al Norte con el Yacimiento Colhué Huapi, operado por Colhué Huapi.
- Al Oeste con el Yacimiento Cerro Tortuga - Las Flores, operado por Pan American Energy.
- Al Sudoeste con el Yacimiento Anticlinal Grande - Cerro Dragón, operado por Pan American Energy y con el Yacimiento Pampa del Castillo - La Guitarra, operado por Sipetrol.
- Al Sur-Sudoeste con el Yacimiento Escalante, operado por YPF S.A. y el Yacimiento Diadema, operado por CAPSA.
- Al Sudeste con el Yacimiento Cañadón Perdido, operado por YPF S.A.
- Al Este con los Yacimientos Restinga Alí y Cañadón Pilar, operados por YPF S.A. y Río Alto, respectivamente.

### **III.A.7 Situación legal del predio**

Las futuras instalaciones se localizarán en terrenos del propietario Pedro Granson, y de la Estancia La Carolina de la propietaria María Camarda. La notificación a los superficiarios se encuentra en gestión por medio del sistema SPOF 6362.

### **III.A.8 Requerimientos de mano de obra para las diferentes etapas del Proyecto**

La construcción de la PIA LC y el montaje del acueducto será realizada a través de un contratista local (a definir) con experiencia en el tipo de obra. Las tareas serán realizadas por personal especializado en las disciplinas de construcción civil (muros de contención, plateas, cámaras), montaje mecánico, montaje y conexión de cañerías prefabricadas (soldadura), tareas Generales (Limpieza, carga, traslado y descarga de materiales).

En la etapa de construcción estarán trabajando aproximadamente 35 personas para la etapa 1 y 43 personas para la segunda, quienes serán conducidos por un jefe de obra, y supervisores por cada especialidad. Además se contará con la asistencia de por lo menos un Técnico en Seguridad y Medio Ambiente.

Por otro lado YPF contará con un inspector de obra, que ejercerá las tareas de inspección y control, emisión de permisos de trabajo, trabajos en caliente, trabajos en espacios confinados, trabajos eléctricos, etc. Además ejercerá la supervisión de aspectos de Seguridad, Medio Ambiente, aplicando el sistema e-Sopry (Observaciones Preventivas de Seguridad), y realizando la Identificación de Riesgos.

En la etapa de Operación, la supervisión de la instalación dependerá de un jefe de Zona, quien será asistido por un Supervisor de Producción. Su incumbencia es la operación y control de la PIA LC y las instalaciones asociadas.

Para la construcción de la ET Principal y la PIA LC el personal afectado a cada una de las etapas será el siguiente:

- Construcción: 45 personas
- Mantenimiento: 5 personas
- Operación: 4 personas

### III.B ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En el siguiente apartado se describen las acciones de obra y se aporta información relacionada con las actividades inherentes al montaje de la PIA LC e instalaciones asociadas. Asimismo, se detallan las características de los sitios según lo identificado durante el relevamiento de campo.

#### III.B.1 Construcción de locaciones, caminos y otros movimientos de suelo

**Construcción de las locaciones:** las tareas necesarias para la construcción de las locaciones que albergarán la futura PIA LC y la Estación Transformadora Principal implican trabajos de relevamiento topográfico del lugar. Posteriormente, en base a los datos topográficos, se efectuará el desbroce y movimiento de suelo necesarios para la nivelación del terreno, según el procedimiento *ED (EP)-Q-05.00 Movimiento de suelo*. Se realizará la nivelación del terreno a fin de lograr una superficie adecuada para el montaje de las instalaciones. Las locaciones de estas instalaciones se ubicarán de forma contigua y su construcción estará dividida en dos tareas principales.

- Limpieza, desmatado y emparejamiento: se retira el suelo vegetal que cubre el área donde se va a construir la planta depositándolo a un costado de la futura locación. Luego se realiza una distribución del suelo para desparramar cualquier montículo de tierra logrando así el trabajo previo a la nivelación.
- Perfilado y nivelación: las bombas y los tanques se van a montar a distintos niveles para ello se va a realizar un perfilado de suelo de 2 m de altura dejando los tanques a nivel de suelo natural y las bombas por debajo. Luego de realizar el perfilado se nivelara el suelo con una pendiente de 1%.

En la siguiente tabla se indican las dimensiones de las locaciones:

Tabla III.B-1. Área de locaciones.

Instalación	Área (m <sup>2</sup> )
PIA LC	100 x 100= 10.000
ET Principal	60 x 60= 3.600

**Caminos de acceso:** se efectuará el relevamiento topográfico desde el camino existente, a través de terreno virgen, hasta la entrada a la futura locación. En dicho tramo se acondicionará el camino de acceso de modo tal que no superará los 6 m de ancho y estará coronado con una capa de material compactado de 15 cm de espesor, para permitir el tránsito seguro de los equipos y vehículos. A continuación se detalla la longitud de cada camino.

Tabla III.B-2. Longitud de caminos de acceso.

Instalación a montar	Longitud de camino (m)
Camino de acceso PIA LC	37
Camino de acceso Norte ET PPAL	114
Camino de acceso Sur ET PPAL	12

Para la construcción de la locación de la PIA LC e instalaciones asociadas y la construcción de los caminos de acceso, los áridos serán extraídos y transportados desde la Cantera CE-21 de El Trébol.

### III.B.2 Construcción de Planta de Inyección de Agua La Carolina

Se construirá una planta de inyección de agua con el objetivo de aumentar la presión del agua a inyectar, que debe ser de 120 kg/cm<sup>2</sup> en boca de pozo. La construcción se realizará en dos etapas y seguirá los lineamientos del estándar *Montaje de instrumentos*. En Anexos se encuentra el plano general de la PIA LC y ET Principal (BER-PIALC-VCD15XXX-P-CQ-00001-VA).

Durante la primera etapa de construcción de la PIA LC se desarrollarán las siguientes tareas:

**Montaje de cerco perimetral:** el perímetro de la locación se cercará con un tejido galvanizado romboidal de 2 m de altura y dos portones de ingreso de 10 m de ancho según típico STD-DS-001-047 Rev A (se adjunta en Anexos).

#### Puesta a Tierra de la planta

**Transporte de Materiales:** Todos los materiales de piping serán retirados de Almacenes de YPF de Manantiales Behr o Astra-KM20.

**Tendido de líneas soterradas:** implica las tareas de apertura de zanja, carga, transporte y desfile de la cañería, soldadura y tendido de la cañería.

**Montaje de Bombas:** se montarán dos Bombas Booster de 3.500 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>, con variadores de frecuencia en 460 V (Las cuales poseen capacidad para conectar la succión a futuros tanques de la PIA LC). Las mismas tendrán 8,7 m de largo por 1 m de ancho.

Las bombas se ubicarán sobre bases rígidas, la construcción de las mismas comprenderá las siguientes tareas:

- Replanteo: se establecerá el lugar exacto donde construir la base mediante una estación total y marcado con estacas de maderas para establecer las coordenadas de las bases.
- Compactación de suelo: previa verificación de la tensión del suelo natural se compara o se agregará árido requeridos para lograr la tensión del suelo para soportar las bombas y su estructura.
- Armadura, encofrado y hormigonado

**Montaje de cañerías aéreas:** se tenderán 370 m del piping aéreo de interconexión dentro del predio de la planta.

**Prueba hidráulica:** la prueba hidráulica de las cañerías y accesorios de ingreso a la planta e ingreso a las bombas se efectuará llenándolas con agua de purga de la Planta Voster, sometidas a una presión de 55 kg/cm<sup>2</sup> durante un tiempo mínimo de 4 hs., y para las cañerías y accesorio de salida de bombas a acueducto la presión será de 140 kg/cm<sup>2</sup>. Las presiones indicadas se alcanzarán aumentándolas gradualmente a razón de 2 kg/cm<sup>2</sup> por minuto.

**Montaje de SET y LETs:** se construirá una subestación eléctrica de 35KV dentro de la locación de la PIA LC para alimentar las futuras bombas. El predio de la SET estará cercado y contará con:

- 2 variadores de arranque de bombas
- Tableros de para alimentar auxiliares:
  - Iluminación.
  - Sistema de aire instrumento.
  - Sistema RTU.
- RTU.

Durante la segunda etapa de construcción de la PIA LC se desarrollarán las siguientes tareas:

**Construcción de Tanques:** se construirán dos tanques inyectoros de 3.000 m<sup>3</sup> de capacidad operativa, 9 m de alto y 21 m de diámetro. De acero, con aislación y con techo cónico fijo. Los tanques se construirán in situ, respetando los lineamientos establecidos en la norma API 650.

Los tanques se ubicarán sobre plateas de hormigón. La construcción de las mismas comprende las tareas de replanteo, compactación de suelo, armadura de hierro, encofrado, colado de Hormigón H17 y desencofrado.

Los tanques contarán con un muro de contención, de hormigón premoldeado el cual implica el replanteo, compactación de suelo, armadura de hierro, encofrado, colado de hormigón H17 y desencofrado. Tendrán una capacidad de 4.500 m<sup>3</sup> y una altura de 1,5 m. El muro de contención, cumpliendo con la Resolución 105/92, dado a que los tanques poseen conductos de rebalse a pileta de emergencia, se cumplen con las exigencias establecidas sobre el particular en reglamentación de la Ley N° 13660.

**Montaje dentro de la SET:** se instalarán 4 variadores de arranque de bombas.

**Montaje de 4 Bombas:** se montarán cuatro bombas centrifugas de inyección de 10.000 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>, con variadores de frecuencia en 460 V. Las mismas tendrán 8,7 m de largo por 1 m de ancho.

**Montaje de cañerías de interconexión aéreas:** se montarán líneas aéreas de interconexión dentro del predio de la PIA LC.

**Prueba hidráulica:** la prueba hidráulica de las cañerías y accesorios de ingreso a la planta, interconexión de tanques e ingreso a las bombas se efectuará llenándolas con agua de purga, sometidas a una presión de 55 kg/cm<sup>2</sup> durante un tiempo mínimo de 4 hs., y para las cañerías y accesorio de salida de bombas a acueducto la presión será de 140 kg/cm<sup>2</sup>. Las presiones indicadas se alcanzarán aumentándolas gradualmente a razón de 2 kg/cm<sup>2</sup> por minuto. De existir fugas, primero se localizará la avería y luego se la reparará y repetirá la prueba. La prueba hidráulica del tanque se realizará una vez finalizado el completamiento mecánico del mismo, previo a la aplicación de recubrimientos y verificación de espesores.

Los tanques serán sometidos a una prueba, a partir de la cual se verificará la estanqueidad, y el asentamiento diferencial en el lugar de emplazamiento. La prueba hidráulica durante 24 hs. continuas, para ello se utilizará 6.000 m<sup>3</sup> de agua. De existir fugas, primero se localizará la avería y luego se la reparará y repetirá la prueba. La prueba hidráulica del tanque se realizará una vez finalizado el completamiento mecánico del mismo, previo a la aplicación de recubrimientos y verificación de espesores.

Deberán atenderse las condiciones climáticas al momento de la realización de la prueba, tales como bajas temperaturas, lluvias o fenómenos climáticos que no permitan verificar el correcto desarrollo de la prueba.

Para ambas pruebas se utilizará agua de purga procedente de la Planta Voster y una vez finalizadas las mismas se devolverán a su lugar de origen.

**Construcción de pileta de emergencia:** la pileta contará con una protección de geomembrana en su base y tendrá las siguientes dimensiones: 30 m x 20 m x 3 m, es decir una capacidad de 1.200 m<sup>3</sup>. Su construcción contempla las tareas de excavación, colocación de geomembrana en su base e instalación de la red antipájaros.

A continuación se presenta una figura de la Planta de Inyección de Agua LC y la ET Principal adjuntas referenciadas, una vez finalizadas ambas etapas:

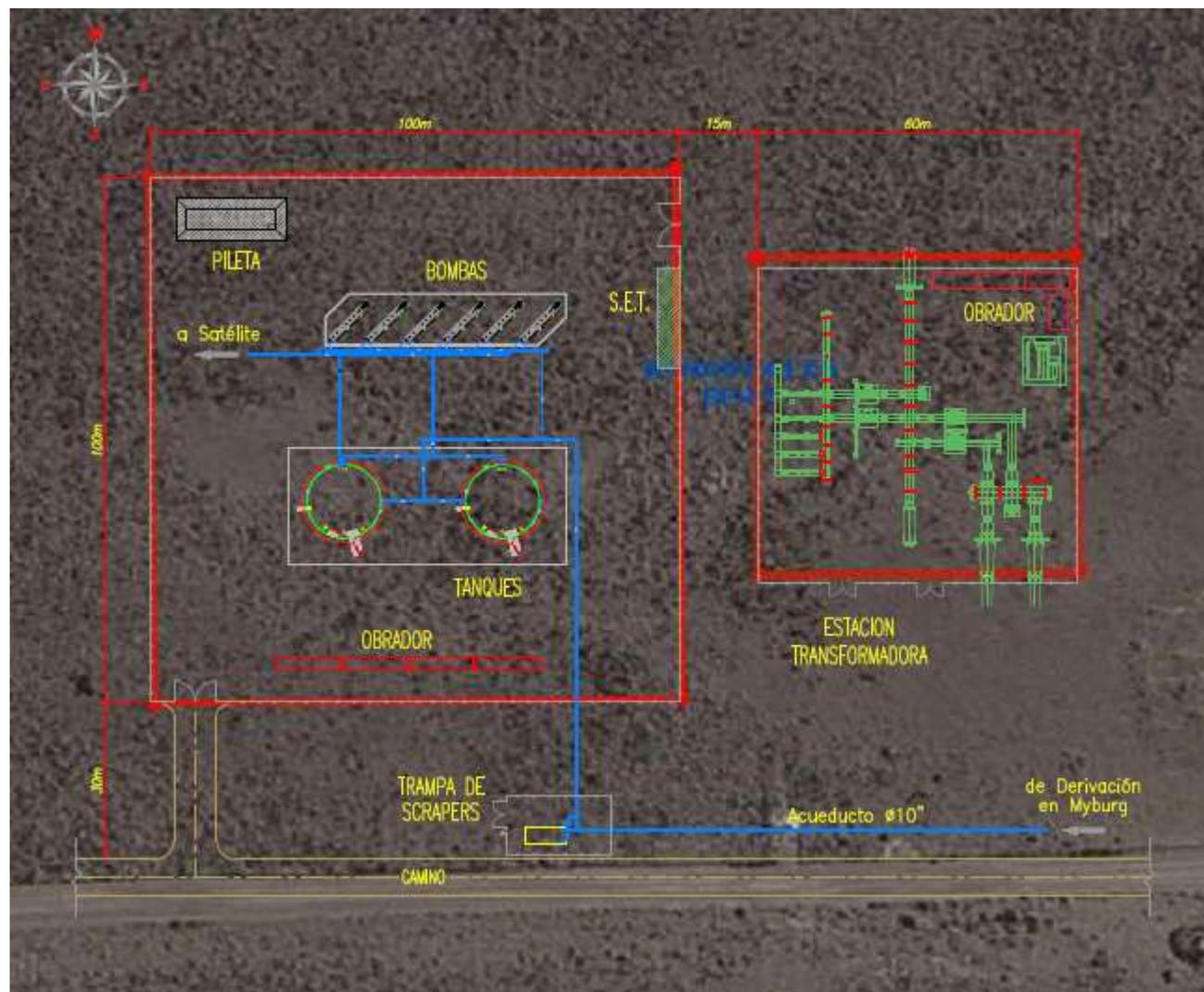


Figura III.B-1. Planta de Inyección de Agua LC y Estación Transformadora Principal.

### III.B.3 Tendido de Acueducto

Para transportar el agua hasta la futura PIA LC desde el punto de empalme con el acueducto troncal se realizará el montaje de un acueducto de 10" de aproximadamente 3.315 m de longitud, el cual tendrá como punto de inicio la derivación desde el acueducto troncal de 12" vinculará la Planta Myburg V con la Planta El Alba 1 Sur y finalizará en la futura trampa de scrapers.

El futuro acueducto será de ERFV de Ø10" #2000 soterrado y con uniones roscadas.

Para el emplazamiento del mismo se utilizarán picadas y márgenes de caminos existentes a fin de aprovechar terrenos previamente alterados.

Por otro lado, en la segunda etapa se construirán dos trampas scraper, al inicio y al final del acueducto, fuera del predio de la PIA LC. Serán de acero, y tendrán las siguientes dimensiones: 15 m de largo x 4 m de ancho, con sus correspondientes planteas de hormigón.

Tabla III.B-3. Coordenadas de inicio y fin del acueducto.

Punto inicial / final	Geográficas - WGS 84		Planas Gauss-Krüger Faja 2 POSGAR 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Inicio (Derivación)	45° 37' 56,46"	67° 53' 40,21"	2.586.201	4.946.149
Fin (Trampa de scrapers - PIA LC)	45° 38' 38,82"	67° 55' 15,04"	2.584.129	4.944.869

Se verificará que en ningún punto a lo largo del emplazamiento del acueducto, el ancho de la zanja sea menor al estipulado, dado que se podría dañar el revestimiento aislante de los caños durante los trabajos de bajada de cañería.

El zanjeo y las demás tareas necesarias para el montaje y conexión del acueducto se llevarán a cabo de acuerdo a los lineamientos establecidos en las especificaciones de diseño de YPF S.A. A continuación se presenta un detalle de las tareas:

- **Apertura de pista y desbroce:** se denomina apertura de pista a la limpieza y preparación del terreno, necesarias para poder comenzar con el zanjeo y posterior montaje del ducto. Como parte de esta tarea se realizará, en los casos necesarios, la remoción del suelo superficial (desbroce), limpieza y nivelación de la pista.
- **Apertura de zanja:** la zanja será de un ancho máximo de 0,6 m coincidiendo con el ancho de la pala, y la profundidad de la excavación a lo largo de todo el trazado deberá realizarse de forma tal que el caño quede soterrado. La profundidad de zanja será de 1,08 m.

Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban realizarse en terrenos con cañerías existentes que crucen o sean paralelas (activas o inactivas), se localizará y marcará la línea de la cañería existente mediante cateos con excavaciones manuales o con detectores portátiles de cañerías.

El suelo extraído será acumulado a una distancia mínima de 0,30 m del borde de la zanja. Se separará el suelo vegetal (capa superficial) del material estéril. Se asegurará la continuidad del escurrimiento superficial durante los trabajos de zanjeo.

La zanja debe permanecer abierta el menor tiempo posible, sin superar los 10 días.

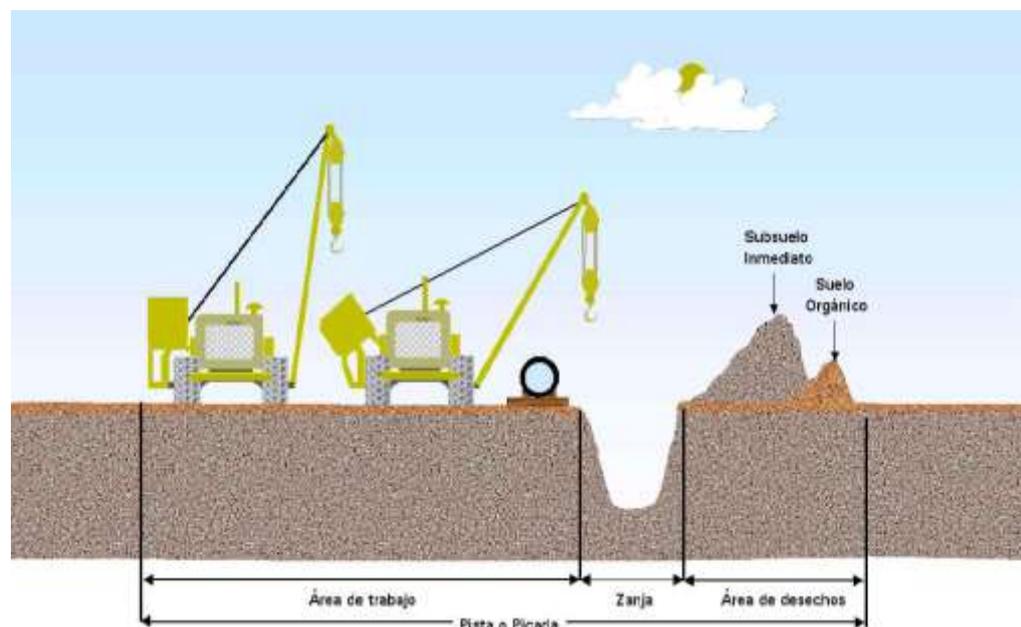


Figura III.B-2. Esquema de apertura de zanjas. Corte transversal del terreno.

- **Carga, transporte y desfile de la cañería:** estas tareas se realizarán de acuerdo a los procedimientos operativos de YPF S.A. El transporte del material para el montaje del ducto se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente. Para la descarga y desfile de cañería sólo se utilizarán equipos que no dañen los caños ni sus revestimientos.

Las piezas de cañería serán posicionadas en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarla del terreno natural para facilitar las tareas de acople, como así también evitar la entrada de desechos y/o animales al ducto.

- **Roscado de cañería:** implica las tareas que se realizarán para el ensamble de los distintos tramos de la cañería.
- **Tendido y bajada de cañería:** para el montaje de la cañería se realizará la limpieza del fondo de la zanja retirando todo elemento u objeto extraño y se instalará el acolchonado o cama en el fondo de la zanja, utilizando material del mismo zanjeo previo tamizado, en caso de ser necesario. Luego se procederá a bajar la cañería hasta el fondo de la zanja, quedando en forma zigzagueante, libre de tensiones, evitando cualquier tipo de roces.
- **Prueba hidráulica:** la prueba hidráulica de la cañería se efectuará llenándola con agua de purga de la Planta Voster, sometida a una presión de 55 kg/cm<sup>2</sup> durante un tiempo mínimo de 4 hs. La presión indicada se alcanzará aumentándola gradualmente a razón de 2 kg/cm<sup>2</sup> por minuto. Para la realización de la prueba hidráulica se dispondrá la cañería en la zanja con tapada parcial.
- **Tapado de zanja:** la operación de tapar o llenar la zanja se realizará inmediatamente después de bajar la tubería, mediante la utilización de métodos y equipos adecuados para prevenir cualquier daño a la tubería.

Las operaciones de tapada empezarán lo antes posible después de la bajada, para así anclar la cañería. Para el relleno del zanjeo se utilizará el mismo material proveniente de la apertura de zanja y acopiado a un lado de la misma durante las tareas de montaje del ducto.

- **Acondicionamiento y limpieza final del sitio:** al finalizar los trabajos se realizará la limpieza de toda el área utilizada durante la obra, incluyendo el terreno y los elementos montados. La Contratista retirará a áreas designadas por la Compañía todo desecho, arbustos y todo otro material inservible.

### III.B.4 Estación Transformadora Principal

La obra comprende la construcción de una Estación Transformadora Principal (ET Principal) 35/10,4/0,46 kV, tipo intemperie, de 10 MVA; el montaje en el exterior del predio de estructuras de hormigón armado para salidas - entradas en 35 y 10,4 KV; y el tramo de unión de las nuevas líneas aéreas de 35 KV desde el terminal de la línea existente hasta la ET Principal, las cuales tiene una longitud de 50 metros cada una. En Anexos se presentan los planos (Plano Nueva Traza Línea eléctrica M. T. 35 KV, Plano Tramo LETs 35 KV-PIA ET LC, Plano General ET LC).

A continuación se presenta la ubicación de las futuras LETs de 35 Kv:

Tabla III.B-4. Ubicación de LETs.

Instalación		Coordenadas			
		Geográficas - WGS-84		Planas Gauss Krüger Faja 2 Posgar 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	Y	X
LET1 (Este)	Inicio	45° 38' 48,64"	67° 55' 11"	2.584.212	4.944.565
	Fin	45° 38' 37,16"	67° 55' 11,25"	2.584.212	4.944.919
LET2 (Oeste)	Inicio	45° 38' 48,63"	67° 55' 12,23"	2.584.186	4.944.565
	Fin	45° 38' 37,19"	67° 55' 12,42"	2.584.187	4.944.918

El principal objetivo de la construcción de la ET Principal es abastecer las cargas de la PIA LC (0,46 KV) y alimentar las cargas del yacimiento (10,4 KV).

Los vértices de la futura locación en donde se emplazará la ET Principal se presentan a continuación:

Tabla III.B-5. Coordenadas de vértices de ET Principal.

Coordenadas de vértices ET Principal				
Vértices	Geográficas - WGS 84		Planas Gauss-Krüger Faja 2 POSGAR 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Vértice NE	45° 38' 35,09"	67° 55' 10,56"	4.944.983	2.584.228
Vértice NO	45° 38' 35,12"	67° 55' 13,33"	4.944.983	2.584.168
Vértice SO	45° 38' 37,06"	67° 55' 13,29"	4.944.923	2.584.168
Vértice SE	45° 38' 37,04"	67° 55' 10,52"	4.944.923	2.584.228

La instalación es de tipo exterior para los niveles de 35 KV y 10,4 KV, principalmente conformada por postes de H°A°, y conductores eléctricos de tipo barras rígidas o barra flexible de cobre, montados sobre estos. La aislación de la instalación será de cerámica y los conectores de tipo bimetálico según el proyecto ejecutivo.

La misma contará con una malla de puesta a tierra normativa, enterrada en suelo natural, de conductores desnudos de cobre interconectados, y a su vez conectando a todas las partes activas de los equipos de maniobra y medición. De igual manera contará con un sistema de protección contra descargas atmosféricas, compuesta por postes de H°A° y cable de Acero, todo conectado a la malla de puesta a tierra.

Finalmente toda la instalación se verá cercada por un cerco tipo olímpico en todo su perímetro, compuesto por postes de H°A° de 3,15 m de altura, prearmados, con murete de H°A°, malla romboidal calibre 14 y concertinas de seguridad. En Anexos se encuentra el plano del cerco perimetral-poste hormigón (ING-SECCO-M-TP-12625-0 - Cerco Perimetral Poste Hormigón ET PPAL).

En 0,4 KV, se prevé conectar los equipos con cables tipo subterráneos (Retenax), hasta el interior del edificio de un Centro de Control de Motores (CCM), en donde se dispondrán los equipos eléctricos de maniobra y medición. Este edificio será de mampostería y techo de chapa galvanizada, con entretecho liviano, ventanas y puertas acordes, iluminación normal y de emergencia.

Las principales tareas para el emplazamiento de esta instalación serán:

- **Excavación y obra civil:** desbroce del predio, relevamiento, replanteo; estudios de suelos y hormigonado de nuevas bases.
- **Provisión de materiales:** interruptor, seccionador, conductores, transformadores, columnas y accesorios de hormigón prearmados.
- **Montaje de campos de salida:** malla de PAT, obra civil, montaje de equipos, conexionado
- **Armado e izado de estructuras.**
- **Montaje de equipos y conexionados.**
- **Tendido de conductores de potencia y de guardia.** Interconexión de equipos.
- **Conexionado de comando y señalización.**
- **Puesta en marcha.**

### III.B.5 Montaje de Obradores

El proyecto contemplara el montaje de dos obradores. Uno se ubicará en el predio de la PIA LC y el otro en la locación de la ET Principal.

El Obrador de la PIA LC contará con las siguientes instalaciones mínimas:

- 1 Tráiler oficina
- 3 Tráiler comedor

Mientras que en el obrador de la ET Principal se contará con las subsiguientes instalaciones:

- 1 Tráiler oficina
- 1 Tráiler comedor
- 1 Tráiler vestuario
- 1 Tráiler para herramientas y materiales

Asimismo se dispondrá de otras instalaciones para el desarrollo de las operaciones, tales como: sanitarios, contenedores, tanques de combustible (gasoil), grupo generador, etc. Todas estas instalaciones se distribuirán dentro del área de la locación según la operativa y los estándares de seguridad lo impongan.

Los tanques de almacenamiento de combustible, al igual que el depósito de productos químicos y aceites, se localizarán sobre terreno impermeabilizado con polietileno con un borde de tierra que permita contener posibles derrames. Los tanques poseerán un recinto contenedor adicional a la capacidad requerida.

El diseño de la explanada será tal que la disposición de los trailers ofrezca su menor sección a los vientos predominantes, no se interfiera con cauces de agua y se minimice el impacto ambiental.

El orden y la limpieza serán factores preponderantes y obligatorios en los obradores y lugares de trabajo y una condición indispensable para evitar accidentes. Las calles y todo sector involucrado, deberán ser mantenidos limpios de todo material proveniente de la Obra y señalizado correctamente.

Todo tipo de residuo que surja de los trabajos que se realicen en el obrador, será tratado en el lugar de acuerdo a la legislación en vigencia, y para el caso de residuos peligrosos, solicitarán las certificaciones de entes gubernamentales, avalando la disposición o tratamiento de los mismos.

### **III.B.6 Descripción general del sitio**

El relevamiento ambiental fue realizado el día 10/08/2015. Al momento del relevamiento de campo no se encontraron estacas de identificación de vértices en el sitio donde se ubicaran la futura Planta de Inyección de Agua LC y la Estación Transformadora Principal.

Al camino se accederá por el vértice SO de la locación de la futura Planta de inyección y se emplazará por terreno virgen, al igual que los dos caminos (Norte y Sur) de acceso a la ET Principal.

El futuro acueducto iniciara su recorrido en el punto de derivación y finalizara en la trampa de scrapers. Se emplazara aprovechando picadas existentes provistas y desprovistas de vegetación, por margen interno de camino y terreno alterado.

El proyecto se ubica sobre Pampa del Castillo, en un relieve subhorizontal con una inclinación del 1%.

La cobertura vegetal promedio del área circundante al proyecto se estima en un 50% con altura media entre 0,1 m y 0,3 m.

En el área relevada no se observó la presencia de algún curso de agua temporario, ni drenajes efímeros que interfieran con el sitio donde se emplazaran la futura Planta de Inyección de Agua LC y la Estación Transformadora Principal.

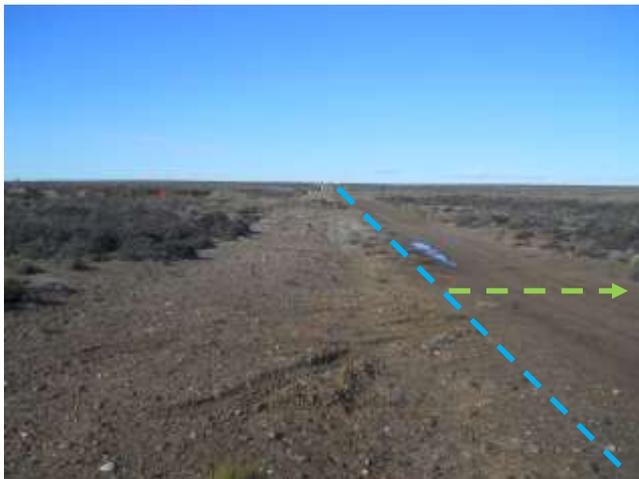
Durante el recorrido del proyecto no se observaron animales de crianza ni salvajes.

En un radio de 500 m alrededor del sitio del proyecto, se encontraron los siguientes Pozos: EA-24, H-283, EA-25, EA-26; EA-48, EA-782; EA-806; LC.a-676; LC.a-777; LC-778; LC-774 y LC-763. No se identificaron otras instalaciones.

### Acueducto a montar

El acueducto iniciará en el futuro punto de derivación del acueducto Troncal de 12" que vincula la Planta Myburg V con la Planta Alba Valle y finalizará en la futura trampa scraper. Tendrá una longitud aproximada de 3.315 m.

### Acueducto



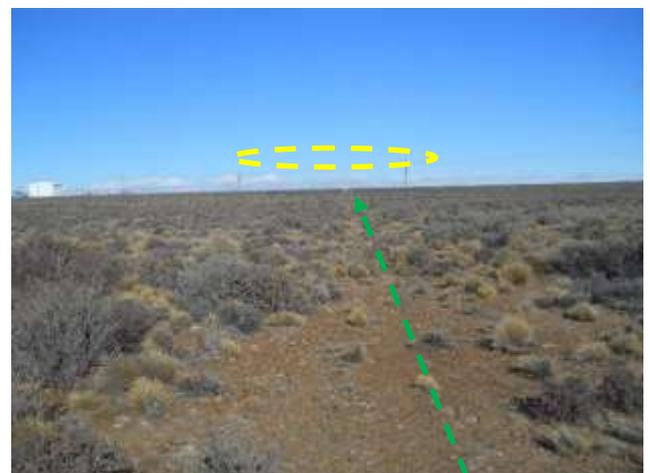
**Foto III.B-1.** Punto de derivación donde el futuro acueducto de la PIA LC (verde) se vincula con el futuro acueducto que vinculará la planta Myburg V con la planta de corte Alba Valle (celeste). Foto en dirección E.



**Foto III.B-2.** Punto de derivación donde el futuro acueducto de la PIA LC (verde) se vincula con el futuro acueducto que vinculará la planta Myburg V con la planta de corte Alba Valle (celeste). Foto en dirección S.



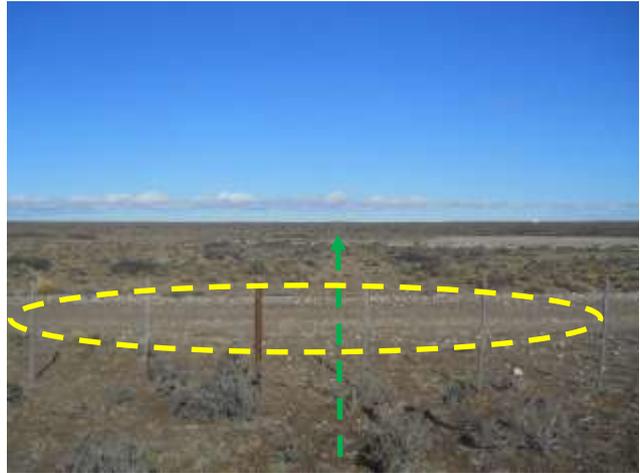
**Foto III.B-3.** Futuro emplazamiento del acueducto por picada existente desprovista de vegetación. Foto en dirección N.



**Foto III.B-4.** Futuro emplazamiento del acueducto por picada existente provista de vegetación (cambia la cobertura vegetal). Interferencia con línea eléctrica (amarillo). Foto en dirección S.



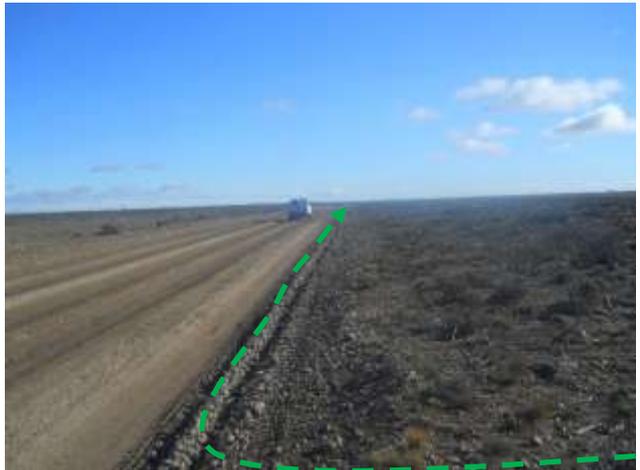
**Foto III.B-5.** Emplazamiento de acueducto por picada existente. Foto en dirección N.



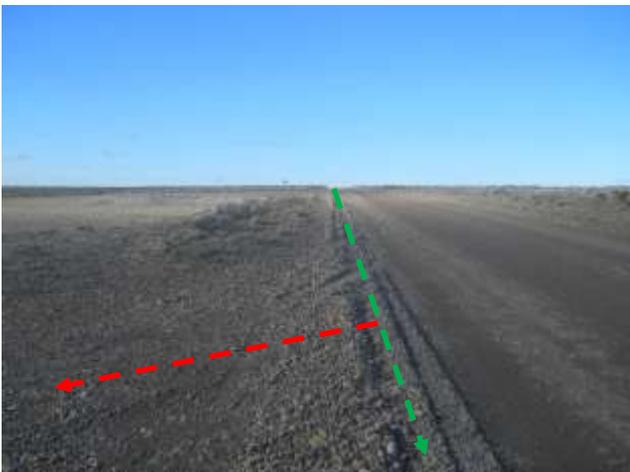
**Foto III.B-6.** Futuro emplazamiento de acueducto por picada existente. Interferencia con alambrado rural y camino de acceso (amarillo). Foto en dirección S.



**Foto III.B-7.** Futuro emplazamiento de acueducto por picada existente provista de vegetación. Foto en dirección N.



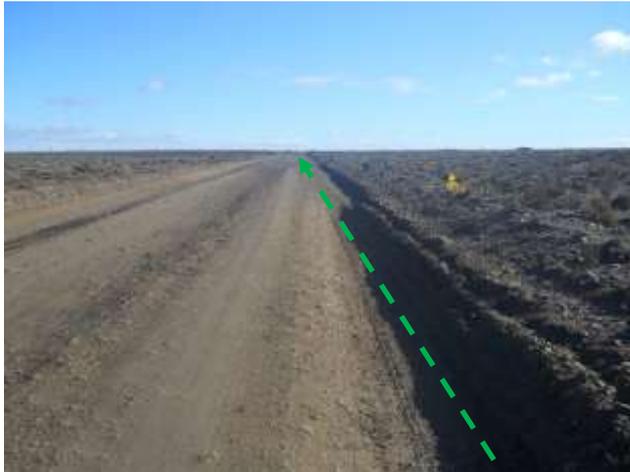
**Foto III.B-8.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección O.



**Foto III.B-9.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Interferencia con camino de acceso (rojo). Foto en dirección E.



**Foto III.B-10.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



**Foto III.B-11.** Futuro Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



**Foto III.B-12.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



**Foto III.B-13.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección SO.



**Foto III.B-14.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



**Foto III.B-15.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección O.



**Foto III.B-16.** Futuro emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



**Foto III.B-17.** Fin de futuro emplazamiento de acueducto (verde) en trampa scraper (celeste). Foto en dirección N.

## Planta de Inyección de Agua

### Camino de acceso

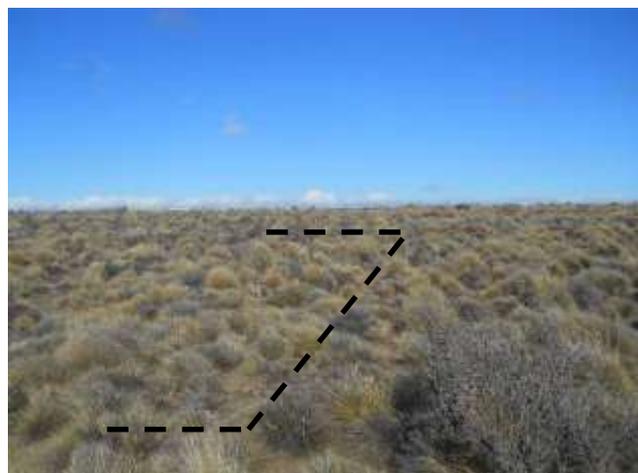


**Foto III.B-18.** Futuro camino de acceso a la planta de inyección de agua por el vértice SO. Foto en dirección N.

### Locación de la planta de inyección de agua



**Foto III.B-19.** Vértice NO de la futura locación de PIA LC. Foto en dirección SE.



**Foto III.B-20.** Vista del lateral O de la futura locación de la PIA LC. Foto en dirección S.



Foto III.B-21. Lateral N de la futura locación de la PIA LC.  
Foto en dirección E.



Foto III.B-22. Vista de vértice NE de la futura locación de la PIA LC.  
Foto en dirección SO.



Foto III.B-23. Lateral E de la futura locación de la PIA LC.  
Foto en dirección S.

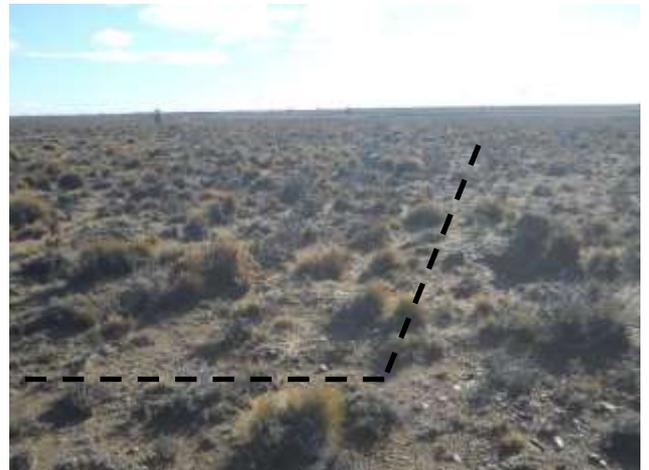


Foto III.B-24. Vista de vértice SE de la futura locación de la PIA LC.  
Foto en dirección N.



Foto III.B-25. Lateral S de la futura locación de planta PIA LC.  
Foto en dirección O.



Foto III.B-26. Vértice SO de la futura locación de la PIA LC.  
Foto en dirección N.

## Estación Transformadora Principal

### Caminos de acceso

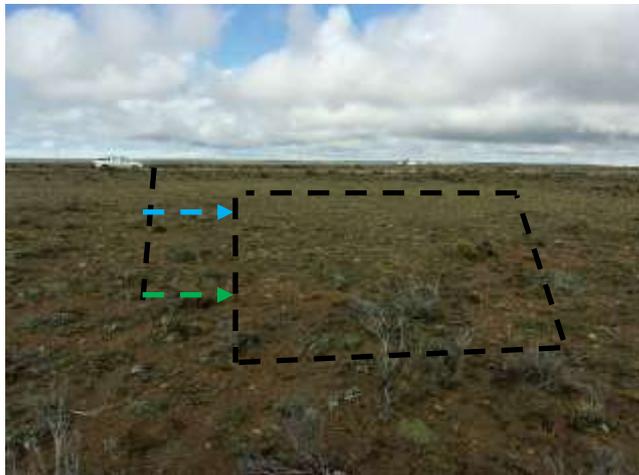


Foto III.B-27. Caminos de acceso Sur (celeste) y Norte (verde) a la futura ET PPAL.

### Locación



Foto III.B-28. Vértice NO de la futura locación de la Estación Transformadora Principal. Foto en dirección SE.

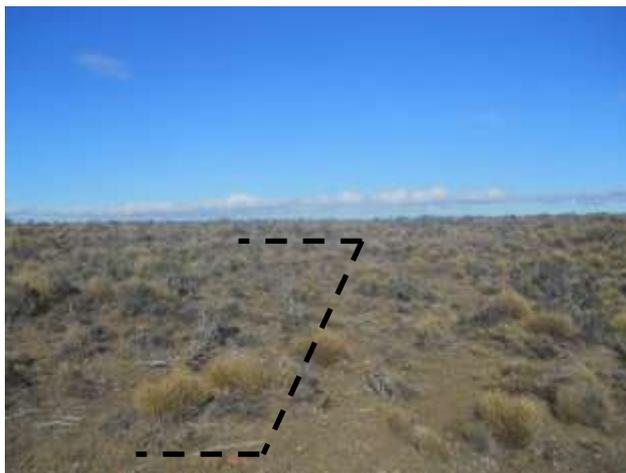


Foto III.B-29. Lateral O de la futura locación de la Estación Transformadora Principal. Foto en dirección S.



Foto III.B-30. Lateral N de la futura locación de la ET PPAL. Foto en dirección E.



Foto III.B-31. Vista general de vértice NE de la futura locación. Foto en dirección SO.



Foto III.B-32. Lateral E de la futura locación. Foto en dirección S.

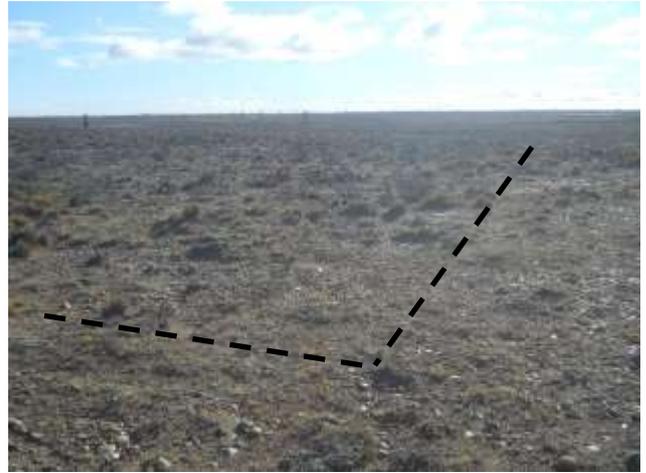


Foto III.B-33. Vista de vértice SE de la futura locación. Foto en dirección NO.



Foto III.B-34. Lateral S de la futura locación de la ET PPAL.



Foto III.B-35. Vértice SO de la futura locación. Foto en dirección NE.

---

### LETs

---



Foto III.B-36. Inicio de futuro emplazamiento de LET que alimentarán a la ET PPAL (celeste). Se conectará a la futura LET que vincularán a la Planta MYBURG V con la PIA LC (negro). Foto en dirección N.

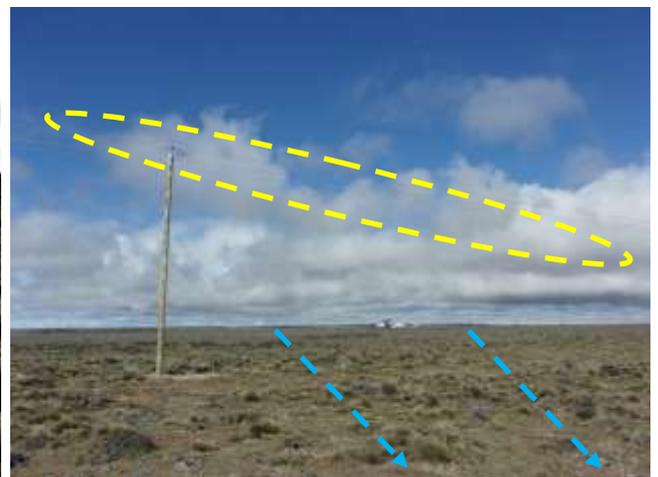


Foto III.B-37. Futuro emplazamiento de LET (celeste). Interfiere línea eléctrica (amarillo). Foto en dirección S



Foto III.B-38. Futuro emplazamiento de LET (celeste). Interfiere camino (negro). Foto en dirección S.

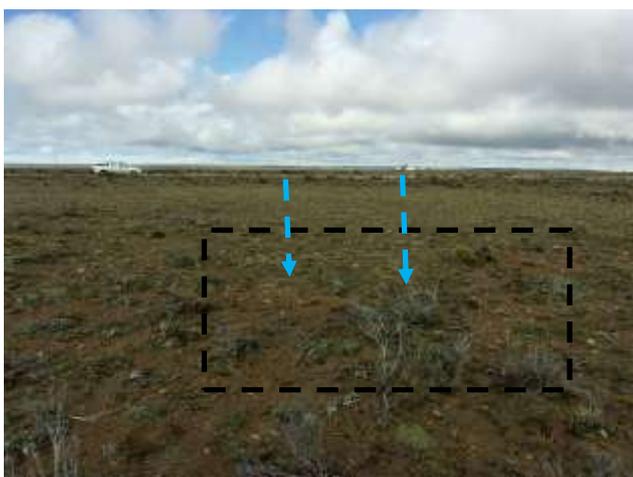


Foto III.B-39. Fin de futuro emplazamiento de LET en futura locación de ET PPAL. Foto en dirección S.

A continuación se presenta la cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A.

Tabla III.B-6. Desbroce previsto para las obras del proyecto.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m <sup>2</sup> )	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho			
Futura locación PIA LC	Virgen	100	100	10.000	50%	5.000
Camino de acceso	Virgen	163	6	222	50%	489
Acueducto	Picada (revegetada)	1.050	0,60	630	65%	410
	Picada (parcialmente revegetada)	148	0,60	89	35%	31
	Picada (desprovista de vegetación)	35	0,60	21	0%	0
	Margen interno de camino	2.082	0,60	1.249	0%	0
Futura locación ET PPAL	Virgen	60	60	3.600	50%	1.800
Camino de acceso Norte ET PPAL	Virgen	114	6	672	50%	336
Camino de acceso Sur ET PPAL	Virgen	12	6	72	50%	36
<b>Total</b>						<b>8.102</b>

Tabla III.B-7. Movimiento de suelos previsto para las obras del proyecto.

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m <sup>3</sup> )
Futura locación PIA LC	Virgen	100	100	0,15	1.500
Camino de acceso	Virgen	163	6	0,15	147
Acueducto	Picada (revegetada)	1.050	0,60	1,08	680
	Picada (parcialmente revegetada)	148	0,60	1,08	96
	Picada (desprovista de vegetación)	35	0,60	1,08	23
	Margen interno de camino	2.082	0,60	1,08	1.349
Futura locación ET PPAL*	Virgen	60	60	0,15	540
Camino de acceso Norte ET PPAL	Virgen	114	6	0,15	103
Camino de acceso Sur ET PPAL	Virgen	12	6	0,15	11
<b>Total</b>					<b>4.449</b>

\*= No se calcula el movimiento de suelo para la malla de PAT, ya que la misma se desarrollará dentro de la futura locación.

## Interferencias

### Locación

Durante el recorrido de campo no se identificaron interferencias para las futuras locaciones que albergarán a la Planta de Inyección de Agua LC y a la Estación Transformadora Principal.

### Camino de acceso

En la traza del camino de acceso de la futura PIA LC no se identificaron interferencias, como así tampoco en ambos caminos de la ET Principal.

### Acueducto

En la traza del acueducto se identificaron catorce (14) interferencias que comprenden: cinco (5) caminos de acceso, una (1) línea eléctrica, dos (2) líneas sísmicas, un (1) alambrado rural, tres (3) oleoductos, dos (2) picadas existentes y una (1) locación del Pozo LC.a-676.

### Líneas eléctricas

Ambas líneas eléctricas poseen como interferencia el cruce con una (1) línea eléctrica y con un (1) camino de acceso.

## Medidas de seguridad a adoptar

### Acueducto

Respecto al cruce con ductos soterrados, se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si el acueducto a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

En cuanto al cruce con alambrado rural se deberá evitar su daño o afectación. En caso de resultar afectado se deberá restaurar a su estado original.

En el cruce con caminos, líneas sísmicas y picadas, la profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m.

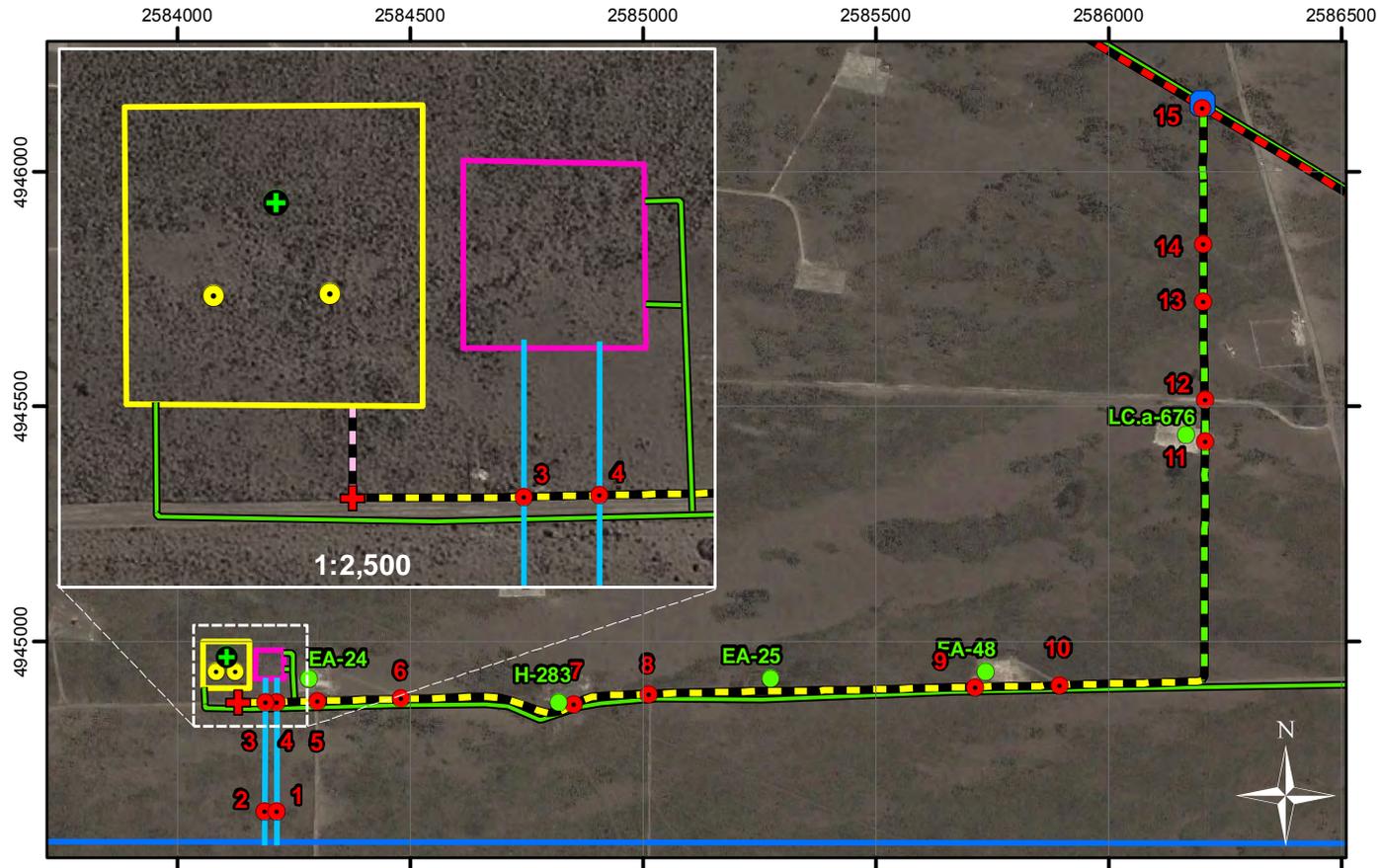
En el cruce con la línea eléctrica del acueducto o de las dos líneas eléctricas a instalar, se recomienda verificar la altura máxima de las maquinarias encargadas de las tareas de montaje de las nuevas instalaciones, respecto de la altura de cada interferencia, de manera de evitar su afectación.

Ante el emplazamiento del acueducto por el lateral Este de la locación del Pozo LC.a-676, se deberá tener sumo cuidado de no interferir con la línea de conducción del mismo. Para esto se debe verificar su ubicación actual y en caso de ser estrictamente necesario el cruce con la misma, se deberá proceder a realizar cateos de forma manual. El acueducto se emplazará por los bordes de las locaciones detectadas como interferencias.

### Líneas eléctricas

En los lugares donde se cruce con otras líneas eléctricas, se colocarán avisos de alturas máximas para los equipos y vehículos.

Se evitará obstaculizar el camino de acceso que atravesarán las trazas el menor tiempo posible, ya que sirve de acceso directo a instalaciones.



**REFERENCIAS:**

- Pozo existente
- + Futura Trampa de Scrapers
- Punto de derivación (desde acueducto troncal "12)
- Futuro Tanque
- + Futuras Bombas
- Interferencia
- Camino
- Futura LET 35 kv. del proyecto
- LET 35 kv. de conexión
- Futuro Acueducto de vinculación Pta Myburg V – Pta alba valle
- Futura Planta de inyeccion de agua LC
- Futura Estacion transformadora Principal

**Acueducto por terreno**

- Margen interno de camino
- Picada existente
- Virgen

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Línea eléctrica	2584212	4944637	45° 38' 46.285" S	67° 55' 11.060" O
2	Línea eléctrica	2584186	4944638	45° 38' 46.276" S	67° 55' 12.285" O
3	Camino de acceso	2584187	4944869	45° 38' 38.791" S	67° 55' 12.381" O
4	Camino de acceso	2584212	4944870	45° 38' 38.763" S	67° 55' 11.209" O
5	Camino de acceso	2584299	4944872	45° 38' 38.662" S	67° 55' 7.213" O
6	Camino de acceso	2584478	4944876	45° 38' 38.439" S	67° 54' 58.927" O
7	Picada	2584850	4944864	45° 38' 38.654" S	67° 54' 41.762" O
8	Picada	2585011	4944886	45° 38' 37.871" S	67° 54' 34.337" O
9	Camino de acceso	2585712	4944902	45° 38' 37.063" S	67° 54' 1.964" O
10	Camino de acceso	2585893	4944906	45° 38' 36.842" S	67° 53' 53.618" O
11	Locación Pozo LC.a-676	2586207	4945425	45° 38' 19.892" S	67° 53' 39.473" O
12	Alambrado/ Camino de acceso	2586206	4945516	45° 38' 16.949" S	67° 53' 39.562" O
13	Línea eléctrica	2586203	4945725	45° 38' 10.178" S	67° 53' 39.832" O
14	Picada	2586202	4945846	45° 38' 6.256" S	67° 53' 39.955" O
15	Picada/ Oleoducto (3)	2586201	4946138	45° 37' 56.806" S	67° 53' 40.171" O

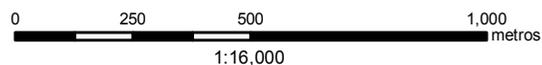
**Mapa de Infraestructura**

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2

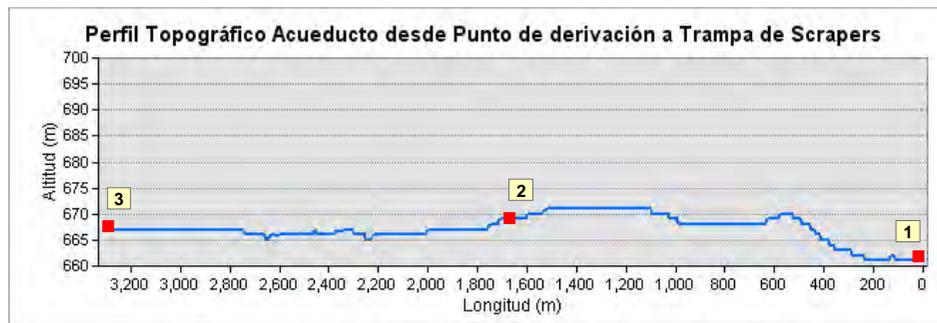




**REFERENCIAS:**

- Futuro acueducto
- Futura Trampa de Scrapers
- Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
- Futuro Tanque
- Futuras Bombas
- Quiebre
- Futura Planta de inyeccion de agua LC
- Futura Estacion transformadora Principal

ID	X_POS94	Y_POSG94
1	4946149	2586201
2	4944903	2585797
3	4944869	2584129



Punto	1	2	3
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	1636.0	1680.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	1636.0	3316.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



**Mapa Planialtimétrico**

Informe Ambiental de Proyecto  
 "Montaje de PIA LC e instalaciones  
 asociadas"





### III.B.7 Programa de trabajo

La etapa de Montaje de la PIA LC e instalaciones asociadas se llevará a cabo en aproximadamente 521 días para las 2 etapas. Dentro de este plazo se realizarán las tareas de emplazamiento de la futura ET Principal, la cual insumirá 395 días.

En la Tabla III.B-8 se presenta el cronograma de obra previsto.

Tabla III.B-8. Cronograma de actividades.

Descripción	Avance (semanas)																																					Días parciales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
<b>Ejecución de la obra (nº semana)</b>																																						
<b>Construcción PIA LC</b>																																						<b>521</b>
<b>ETAPA 1</b>																																						<b>98</b>
<b>PIA LC</b>																																						<b>73</b>
Construcción de la locación.																																						20
Montaje de Cerco perimetral.																																						20
Puesta a Tierra de la planta.																																						15
Transporte de Materiales.																																						5
Tendido de líneas soterradas.																																						10
Construcción de base de bombas.																																						25
Montaje de bombas.																																						10
Montaje de cañerías aéreas.																																						10
Prueba hidráulicas																																						3
<b>ACUEDUCTO</b>																																						<b>78</b>
Apertura de pista y desbroce																																						5
Apertura de zanja																																						15
Carga, transporte y desfile de la cañería																																						15
Roscado de la cañería																																						15
Tendido de la cañería																																						15
Prueba hidráulica																																						3
Tapado de zanja																																						5
Acondicionamiento y limpieza final del sitio																																						5

Descripción	Avance (semanas)																																					Días parciales					
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74						
<b>Ejecución de la obra (nº semana)</b>																																											
<b>Construcción PIA LC</b>																																						<b>521</b>					
<b>Etapa 2</b>																																						<b>228</b>					
Construcción de Platea de tanque de hormigón																																											10
Construcción de Tanques																																						150					
Construcción de Muro de contención																																						40					
Montaje de 4 Bombas																																						15					
Montaje de cañerías de interconexión aéreas.																																						20					
Prueba hidráulicas																																						3					



### III.B.8 Equipos a utilizar

Para la construcción de la PIA LC e instalaciones asociadas en ambas etapas se utilizarán los siguientes equipos:

#### PIA LC

- Camión con Semi acoplado e Hidrogrúa
- Camión con hidrogrúa
- Camión 4000 con Motosoldadoras
- 2 camionetas Pick Up
- Retrocargadora
- Transporte de Personal

#### ET Principal

- 2 Hidrogrúas (2 tn)
- 2 Grúas (25-40 Tn)
- 3 Mixer de Hormigón (7 m)
- 3 Pick Up 4x4
- 2 utilitarios autorizados para transporte de personal

### III.B.9 Materiales e insumos

Los principales materiales a utilizar serán los siguientes:

#### PIA LC:

- 3.315 m de ERFV Ø10" #2000
- 370 m cañería para piping
- 2 Tanques inyectoros de 3.000 m<sup>3</sup> de capacidad operativa
- SET de 35 Kv
- 2 Bombas Booster de 3.500 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>
- 4 Bombas centrifugas de inyección de 10.000 m<sup>3</sup>/día a 130 kg/cm<sup>2</sup>

#### ET Principal:

Materiales a proveer por el contratista:

- Hormigón elaborado.
- Columnas de H°A° premoldeadas.
- Ménsulas y crucetas de H°A° premoldeadas.
- Barras rígidas de Cu de interconexión de equipos barras flexibles.
- Hilo de guardia y elementos de iluminación.
- Tableros de comando, plc y CA/CC.

Materiales a proveer por YPF SA desde almacenes de km 20:

- Equipos de maniobra en 35 kv (Interruptor, seccionador, TI, TV, transformadores, descargadores, etc.).
- Conductores de potencia (XLPE) y de comando (PVC).

A continuación se presentan los insumos requeridos por equipo a utilizar:

**Tabla III.B-9.** Insumos requeridos por equipo.

<b>PIA LC (primer etapa)</b>	
<b>Equipo</b>	<b>Insumos (litros)</b>
Camión con Semiacoplado e Hidrogrua	2.000 Gas Oil
Camión con Hidrogrua	5.000 Gas Oil
Camión 4000 con Motosoldadoras	2.200 Gas Oil
2 Camionetas Pick Up	4.000 Gas Oil
Transporte de Personal	1.800 Gas Oil
<b>PIA LC (segunda etapa)</b>	
<b>Equipo</b>	<b>Insumos (litros)</b>
Camión con Semiacoplado e Hidrogrua	4.000 Gas Oil
Camión con Hidrogrúa	5.000 Gas Oil
Camión 4000 con Motosoldadoras	2.200 Gas Oil
2 Camionetas Pick Up	5.000 Gas Oil
Transporte de Personal	2.000 Gas Oil
<b>ET principal</b>	

Se destaca que no se realizarán cambios de aceite en el área del Proyecto. Los *service* de vehículos y maquinarias se realizarán en las respectivas bases de las empresas contratistas o lubricentros habilitados para tal fin.

Para la fase de construcción los equipos de apoyo a la obra que usarán combustibles se proveerán de gasoil de la red local de abastecimiento (estación de servicio).

## Áridos

Los áridos a utilizar serán los siguientes en las diferentes etapas del proyecto:

### Etapa 1

Para la construcción de la PIA LC se utilizaran 47 m<sup>3</sup> de áridos

Para la construcción de la ET Principal, se utilizaran 540 m<sup>3</sup> de piedra partida (locación)

Para el montaje del ducto no será necesario extraer áridos de otro sector, ya que todo el suelo extraído mediante el zanjeo será utilizado para la tapada de la zanja.

### Etapa 2

Para la construcción de la platea y el muro de contención de los tanques se utilizaran 196 m<sup>3</sup> de áridos.

Los áridos necesarios para la locación serán retirados de la cantera habilitada CE-21 de El Trébol, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

**Tabla III.B-10.** Ubicación geográfica de la Cantera CE-21 El Trébol.

Cantera	Vértice	Coordenadas POSGAR Gauss Kruger		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
		X	Y	Latitud (S)	Longitud (O)
Cantera CE-21	1	4.943.940	2.596.199	45° 39' 09"	67° 45' 56"
	2	4.943.940	2.596.399	45° 39' 09"	67° 45' 47"
	3	4.943.740	2.596.399	45° 39' 03"	67° 45' 57"
	4	4.943.740	2.596.199	45° 39' 03"	67° 45' 47"

La habilitación de la cantera se encuentra en Anexos.

### **Agua para consumo humano**

El agua para consumo humano se proveerá en bidones de agua potable, suministrándola a través de dispensadores suficientes para garantizar el suministro requerido y distribuidos adecuadamente con este objeto, considerando las variaciones estacionales y las actividades realizadas. En promedio se calculan 2 litros de agua por persona por día.

### **Agua para compactación de locación**

La cantidad de agua a utilizar para realizar las tareas de compactación de la locación será de 60-80 m<sup>3</sup>. La misma será extraída de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales en la localidad de Rada Tilly.

### **Agua para pruebas hidráulicas**

El agua para esta prueba será de formación y se extraerá de la Planta Voster. Para la prueba del acueducto a montar se utilizará una cantidad aproximada de 168 m<sup>3</sup>. Mientras que para la prueba de los tanques se requerirán 6.000 m<sup>3</sup> de agua.

## **III.B.10 Efluentes generados**

### **Aguas grises y negras**

Deberán ser gestionadas por la contratista de acuerdo a la Resolución Provincial N° 32/10, según la cual los residuos de este tipo deberán recibir, en el yacimiento, tratamiento primario, secundario y terciario.

El contratista podrá transportar las aguas grises y negras generadas, a las plantas de tratamiento fijas de YPF, más próximas al sitio de obra. En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles o baños colectores portátiles.

## **III.B.11 Emisiones a la atmósfera**

Las emisiones gaseosas en este tipo de proyectos se producen básicamente por las fuentes móviles (vehículos) lo cual puede generar polvos, ruidos y, que pueden provocar condiciones desfavorables para el ambiente laboral. Las dos primeras acciones se producirán en todas las etapas del proyecto, principalmente en la etapa de construcción.

Se producirán emisiones a la atmósfera de dos tipos:

- Como producto de la combustión de gasoil de las maquinarias y vehículos de transporte que se utilizarán en la obra en las distintas tareas, estando conformadas principalmente por partículas sólidas en suspensión: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y monóxido de carbono (CO). Para controlar estas emisiones se deberán hacer las correspondientes verificaciones vehiculares en centros habilitados para tal fin.
- Como partículas en suspensión de suelo, producto del movimiento del mismo durante las excavaciones y nivelaciones necesarias, y por la circulación de vehículos por los caminos.

De todas formas, las condiciones climáticas de la zona, que se caracterizan por vientos predominantes del sector O, contribuyen a la dispersión y difusión de las emisiones.

## Otras emisiones

Asociadas con la operación de equipos y la circulación de las maquinarias, se producirán emisiones sonoras, las cuales existirán mientras persistan las tareas, considerando que el horario de trabajo será de 8:30 hs. a 17:30 hs., se estima una duración total de 521 días aproximados.

Se trata que los niveles de ruido no incrementen más de 15 dB los valores de fondo de la zona y no superen los 85 dB (medidos a una distancia de 15 m de la fuente). A tal efecto y en caso necesario, deberán reducirse los ruidos mediante el uso de silenciadores o elementos apropiados en los equipos motorizados. Si bien el régimen natural de vientos y la escasa densidad ocupacional de la región no presentan condicionamientos desde el punto de vista de la calidad del aire, deberán mantenerse todos los equipos en buen estado de afinación, previendo el mantenimiento de filtros, etc.

### III.B.12 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Las obras y servicios de apoyo empleados en la etapa de construcción serán reutilizados para otras obras de acuerdo a los procedimientos de YPF S.A.

## III.C ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### III.C.1 Programa de operación

#### PIA LC

---

#### Primera Etapa

Durante la operación de la primera etapa de la PIA LC, las dos bombas recibirán el agua proveniente del acueducto de 10" ERFV a una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente, tendrán como objetivo enviar el agua, a una presión de trabajo de 130 kg/cm<sup>2</sup>, hasta los tres futuros satélites a construir, desde donde se derivara el agua a los pozos según corresponda. El caudal transportado será de 7.000 m<sup>3</sup>/día.

## PLANTA DE INYECCIÓN LC

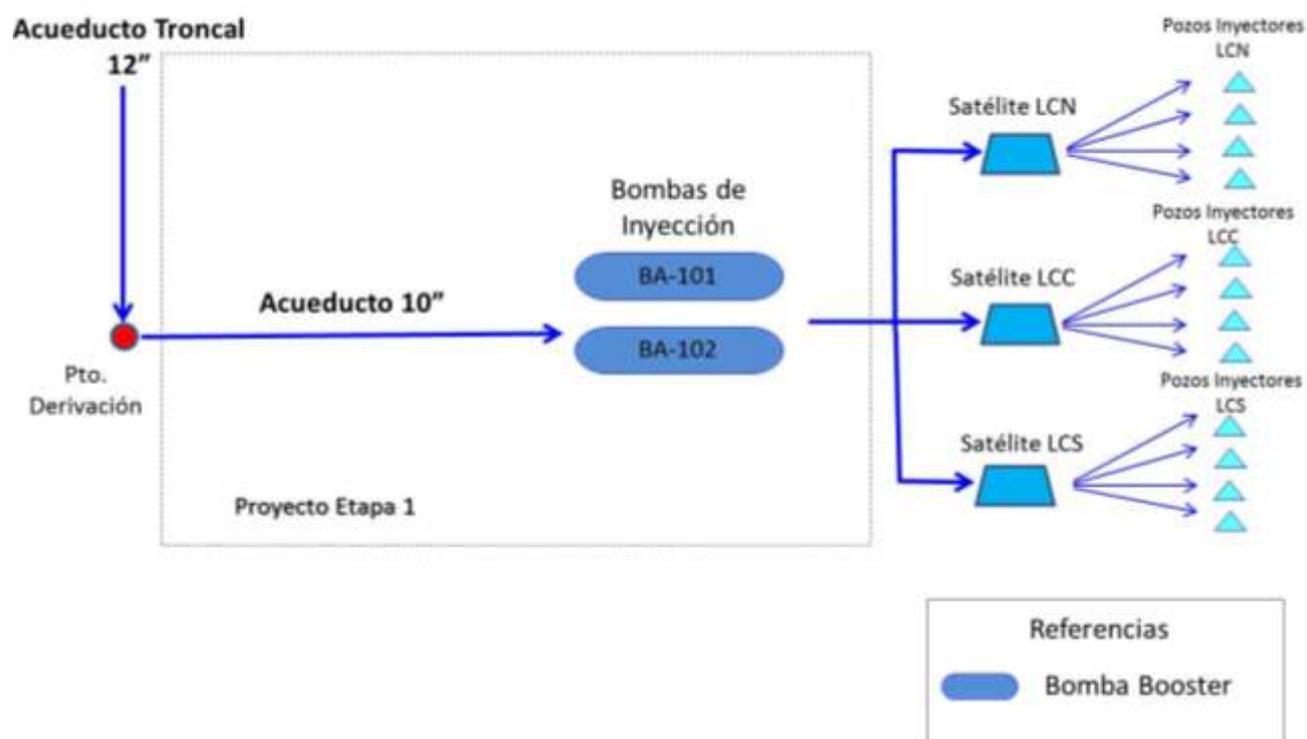


Figura III.C-1. Esquema de operación de PIA LC durante la primera etapa.

### Segunda Etapa

Los tanques inyectoros recibirán el agua proveniente del acueducto de 10" ERFV a una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente. Ante una contingencia, que implique el rebalse de los tanques, el fluido será trasladado a una pileta de emergencia.

Las dos bombas existentes y las cuatro ya instaladas en esta etapa, tendrán como objeto enviar el agua procedente de los tanques inyectoros, a una presión de trabajo de 130 kg/cm<sup>2</sup>, hasta los tres satélites a construir, desde donde se derivará el agua a los pozos según corresponda. El caudal transportado será de 17.500 m<sup>3</sup>/día (en este valor solo se contemplan cinco bombas, ya que la sexta se encontrará en stand by).

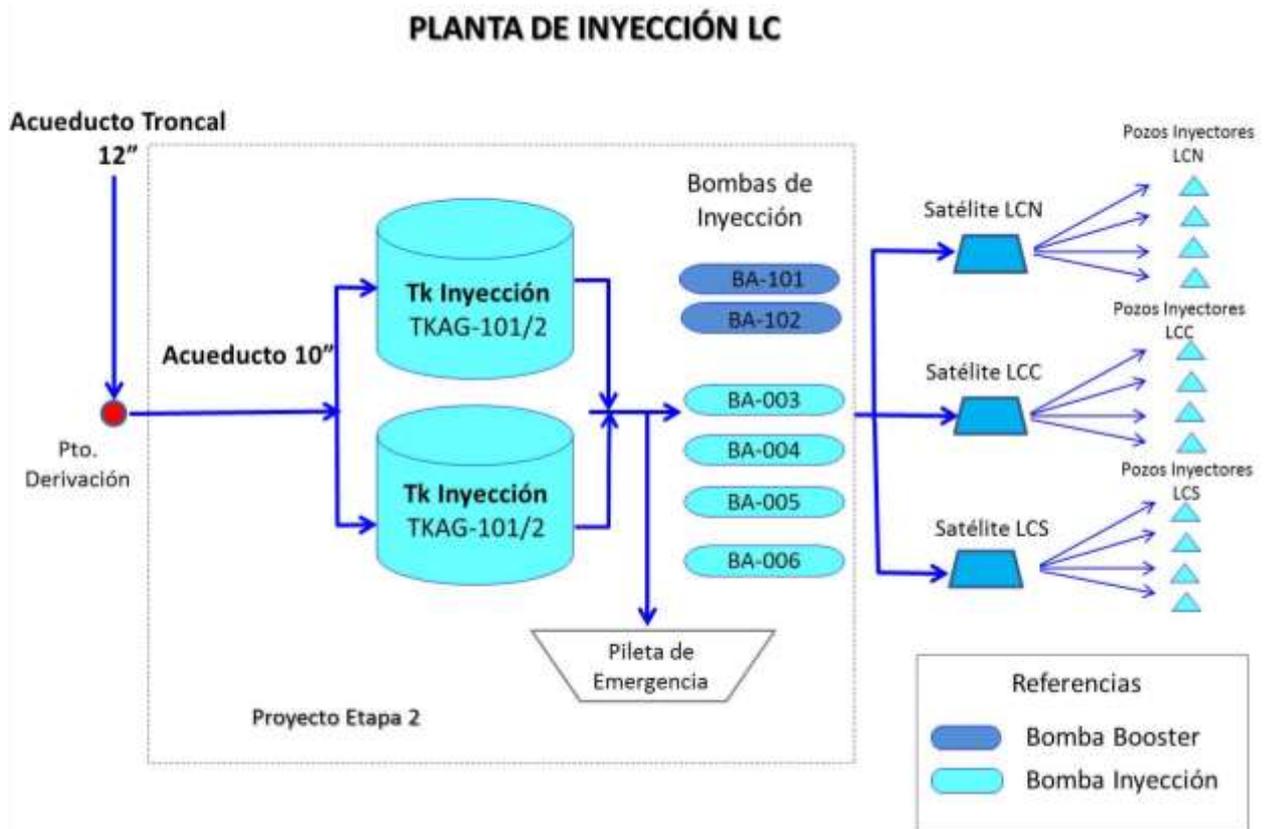


Figura III.C-2. Esquema de operación de PIA LC durante la segunda etapa.

### Insumos

Durante la etapa de operación se utilizarán los siguientes productos químicos:

- Coagulantes
- Bactericidas
- Desemulsionante
- Floculantes
- Inhibidor de incrustación

En Anexos se encuentran las hojas de seguridad de cada uno de los productos químicos.

### Requerimiento de energía

El suministro de energía eléctrica de la Planta se realizará a través de la futura ET Principal que se instalará durante este proyecto.

### Emisiones a la atmósfera

Las emisiones gaseosas durante esta etapa se producirán básicamente por los gases provenientes de emisiones fugitivas de los tanques. No se esperan valores de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas por encima de los límites establecidos como referencia. Con el objetivo de verificar la calidad de aire se realizará el monitoreo de aire trienalmente desde la puesta en marcha, hasta el cierre de la nueva instalación. Los parámetros están detallados en la Sección **VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL** del presente IAP.

## Estación Transformadora Principal

---

La ET Principal contará con la posibilidad de ser alimentada desde dos puntos distintos según lo requiera la operación, siempre en 35 KV.

En un principio se vinculará a una LET 35 KV, a construir con otro proyecto, que unirá las ET Principales existentes, ET Myburg V y ET La Carolina.

Se prevé alimentar en un principio desde la ET Principal, por su cercanía y la premura de los plazos de necesidad. Luego una vez finalizada la LET descripta hasta la ET Myburg V, se vinculará ésta a la ET PPAL PIA LC.

De esta forma la instalación pasará a conformar la configuración de anillo en 35 KV en Manantiales Behr, aumentando el grado de confiabilidad en el suministro.

La instalación constará con una potencia instalada de 10 MVA, con la posibilidad de ampliar la misma a otro módulo adicional de 5 MVA. La potencia prevista a la fecha es de:

Año 2016

- Dos bombas (Motor 1000 HP c/u)
- Tablero Carga de Proceso 60KVA
- Tablero de SSAA 50KVA

Año 2017

- Cuatro bombas (Motor 1000 HP c/u)

A continuación se presenta un diagrama de flujo del funcionamiento de la Estación Transformadora Principal:

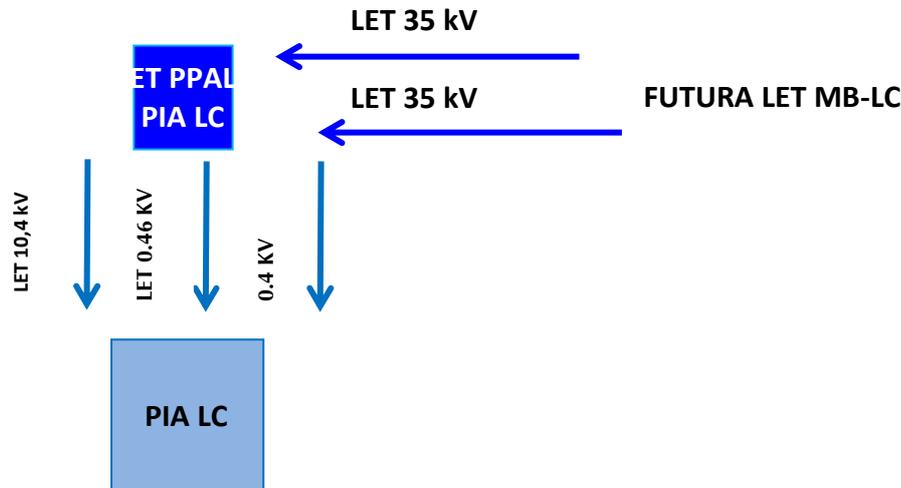


Figura III.C-3. Esquema de operación de ET Principal.

### Sistemas de emergencia, red contra incendio, durante la operación

Alrededor de los tanques inyectores se construirá un muro de contención de hormigón de acuerdo a la legislación vigente y a los procedimientos internos de la empresa. Estos recintos tendrán cámaras de drenaje. Al provocarse un rebalse, el agua será derivada a la pileta de emergencia, cuya capacidad será de 1.200 m<sup>3</sup>, se construirá con protección de geomembrana en su base e instalación de la red antipájaros y poseerá 30 m x 20 m x 2 m. El vaciado de la misma se realizará a través de camiones de vacío. El muro de contención será utilizado cuando el derrame sea mayor o ante una rotura del tanque o cañerías.

Para evaluar riesgos asociados a la operabilidad de esta instalación, la operadora utilizará la metodología HAZOP. Mediante esta técnica se identificaron los peligros potenciales y problemas de operación de procesos que involucran alto riesgo, tanto a la seguridad de las personas, la integridad de la propiedad, el medio ambiente, la operación de la planta como a la imagen de la empresa. A través de esta técnica se plantean posibles escenarios de desvíos a ocurrir y así detectar las causas razonables para los mismos. De acuerdo con estas causas se evalúan consecuencias del peligro y la frecuencia de ocurrencia, para así determinar qué protecciones utilizar y qué actividades derivadas se deben cumplimentar para minimizar o mitigar las consecuencias y así disminuir el riesgo. El estudio HAZOP será realizado por una consultora homologada por YPF SA.

Las bombas también contarán con cámaras de drenaje. El vaciado del equipo está previsto a través de camión, el cual dispone de una conexión con acople rápido, apto para tal fin, de acuerdo a planes de mantenimiento de equipos.

No se construirá red contra incendios, por lo tanto se instalarán matafuegos de polvo químico ABC de 25 kg en el sector de bombas, SET y en la locación de la ET Principal.

### III.C.2 Programa de Mantenimiento

Una vez puesta en marcha la PIA LC e instalaciones asociadas, se realizarán las tareas de mantenimiento de acuerdo a los procedimientos vigentes de la empresa operadora y normas de seguridad. En esta etapa es importante el monitoreo frecuente del estado de la infraestructura presente en dicho emplazamiento.

En el siguiente cuadro se resumen las rutinas de mantenimiento propuestas para cada instalación.

**Tabla III.C-1. Tareas de mantenimiento PIA LC.**

Equipos	Rutina Estándar de Mantenimiento	Frecuencia	Recursos
Tanques	Ut espesores de torres, esferas y tanques	Cada 5 años	8 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Inspección interna de tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Cada 5 años	8 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Relevamiento de potencial de protección catódica	2 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Sistema de control de tanques	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Bombas de Centrifuga	Bomba Centrífuga Horizontal Multietapa (0031)	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Bomba Centrífuga Horizontal Multietapa (0032)	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Cañerías internas	Inspección paso a paso y gradiente de voltaje de corriente continua	Cada 1 año y 4 meses	Cuadrilla 3 Personas
	Relevamiento de potencial de protección catódica	2 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Limpieza química y mecánica de ductos	Cada 8 años y 4 meses	Cuadrilla 2 Personas
	Verificación directa de corrosión externa	A definir	A definir
	Inspección bajo aislación	Cada 5 años	A definir
RTU	Sistema de control	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Compresor de Aire (Tornillo)	Compresor de tornillo	6 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Compresor alternativo de aire	6 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Variador de frecuencia	Variador de frecuencia	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Motores	Motor eléctrico de baja tensión	6 veces al año	2 hs. Cuadrilla 2 Personas
Tableros de arranque	Arranques de motores eléctricos	3 veces al año	1 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Tablero de servicios CA CC	3 veces al año	1 hs. Cuadrilla 2 Personas
Transformadores	Transformador de distribución	2 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Análisis de aceite a transformadores con medio de aislación en aceite	1 vez al año	1 hs. Cuadrilla 2 Personas
	Ensayos a transformadores eléctricos	1 vez al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas
Iluminación	Sistema de iluminación de instalaciones	2 veces al año	4 hs. Cuadrilla 2 Personas

**Tabla III.C-2. Tareas de mantenimiento Acueducto.**

Rutina Estándar de Mantenimiento	Frecuencia	Recursos
Inspección en marcha lenta	1 vez al año	A definir
Recorrido inspección	24 veces al año	A definir

**Tabla III.C-3. Tareas de mantenimiento ET Principal.**

Equipos	Rutina Estándar de Mantenimiento	Frecuencia	Recursos
Variador de frecuencia	Variador de frecuencia	1 vez al año	4 hs Cuadrilla 2 Personas
Motores	Motor eléctrico de baja tensión	1 vez al año	2 hs Cuadrilla 2 Personas
Tableros de arranque	Arranques de motores eléctricos	1 vez al año	1 hs Cuadrilla 2 Personas
	Tablero de servicios CA CC	1 vez al año	1 hs Cuadrilla 2 Personas
Iluminación	Sistema de iluminación de instalaciones	1 vez al año	4 hs Cuadrilla 2 Personas
Líneas Eléctricas Aéreas	Línea eléctrica aérea	1 vez al año	A definir de acuerdo a longitud
	Termografía en líneas aéreas de media y alta tensión	1 vez al año	A definir de acuerdo a longitud
Subestación de distribución de campo	Mant. preventivo celda eléctrica de mt	1 vez al año	3 hs Cuadrilla 2 Personas
	Mant. preventivo celda eléctrica de bt	1 vez al año	2 hs Cuadrilla 2 Personas
	Mant. preventivo línea eléctrica aérea	1 vez al año	A definir de acuerdo a longitud
	Mant. preventivo línea eléctrica aérea	1 vez al año	A definir de acuerdo a longitud
	Mant. preventivo línea eléctrica aérea	1 vez al año	A definir de acuerdo a longitud
	Mant. preventivo puesta a tierra	1 vez al año	2 hs Cuadrilla 2 Personas
	Mant. preventivo transformador de distribución	1 vez al año	2 hs Cuadrilla 2 Personas
	Termografía a subestaciones eléctricas	Por campaña	1 Cuadrilla de especialistas

### III.C.3 Insumos

Para la etapa de operación y mantenimiento del presente proyecto, la energía necesaria para abastecer a los vehículos del proyecto consiste en combustibles líquidos (gasoil, nafta) provistos por la Empresa contratista del servicio y su logística de operación. Además, se incluye aquí el combustible requerido para el movimiento de vehículos livianos.

Los productos químicos a utilizar en esta etapa serán:

**Tabla III.C-4.** Productos químicos a utilizar.

Producto	Nombre	Etapa
Inhibidor de Incrustaciones	IC896	Mantenimiento
Desemulsionante	DBC4920	
Inhibidor de Corrosión	CYB589	
	CYB808	
	CY20W	
Bactericida	BX836	
	BX707	
	BX950	
	BX960	

En Anexos se encuentran las hojas de seguridad de cada uno de los productos químicos.

### III.D ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

Una vez concluida la vida útil, se trasladará la totalidad de las instalaciones dispuestas sobre la locación. Las instalaciones se reutilizarán en otras áreas, y los residuos serán dispuestos de acuerdo a los procedimientos actuales y/o según la legislación vigente en ese momento.

Una vez liberadas en su totalidad las superficies ocupada, se realizarán tareas de limpieza y escarificado en toda la superficie desafectada.

Para el abandono de los ductos se procederá a recuperar las cañerías; las que se enviarán a lavaderos especializados para extraerles todo resto de residuo contaminante que pudiesen contener. Posteriormente, se dispondrá de ellas según la regulación vigente al momento del abandono.

#### III.D.1 Programa de restitución

El programa de restitución del área afectada consistirá en el recupero y transporte de las instalaciones para luego recomponer el sitio y realizar monitoreos post cierre. Luego de finalizar el abandono, se utilizará el sector según las actividades del área circundante.

Con el objetivo de adecuar la topografía a los parámetros paisajísticos del sitio, atenuar los procesos erosivos para disminuir el riesgo de degradación del suelo y recomponer la cobertura vegetal para recuperar la estructura y la funcionalidad del ecosistema, podrán emplearse dos estrategias:

- Aumentar la rugosidad del terreno mediante laboreos conservacionistas para favorecer los procesos biológicos y recomponer el banco de semillas del suelo.
- Favorecer y acelerar el restablecimiento de la cobertura vegetal mediante laboreos que favorezcan el repoblamiento natural, y prácticas de siembra y/o plantación con especies vegetales, principalmente pastos y arbustos.

El laboreo de la superficie produce una gran cantidad de beneficios para el proceso natural de restauración vegetal:

- Descompacta el terreno.
- Aumenta la tasa de infiltración de agua en el suelo.
- Disminuye el escurrimiento superficial evitando la erosión hídrica laminar y/o en surco.
- Captura las semillas que son diseminadas por el viento, retiene el material de voladura producido en otros sitios.
- Crea micro-sitios para el establecimiento natural de la vegetación, entre otros.

### **III.D.2 Monitoreo postcierre**

Una vez concluidas las tareas de restitución del área se realizará un monitoreo final para corroborar el estado de la vegetación, aguas y suelos en el área de influencia indirecta del Proyecto.

Los parámetros y sitios donde se realizará el Monitoreo post-cierre se encuentran detallados en la sección **VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**.

### **III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil**

Técnicamente la herramienta usual de planificación del ordenamiento territorial está sustentada en bases de datos, mapas, imágenes, fotografías y documentos técnicos, como documentos esenciales, que en la actualidad se vienen resolviendo adecuadamente con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), basados en la vinculación de equipo de cómputo, programas y personal especializados.

Una vez finalizada la vida útil del Proyecto, se adecuará a lo establecido por la normativa vigente de ese momento.

## **III.E GESTIÓN DE RESIDUOS**

YPF S.A. posee lineamientos para la gestión de residuos donde se establecen la forma de manejo y disposición final de los residuos que genera; los cuales deberán ser respetados y cumplidos por el personal de la compañía y las empresas contratistas acorde a la legislación vigente y que participen del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.

Aquellos residuos que sean producidos por las contratistas que se generen a partir de las acciones de obra y sean provenientes de sus equipos y materiales, serán gestionados por las mismas empresas contratistas

La Tabla III.E-1 expone la gestión de residuos para todas las etapas del proyecto.

Tabla III.E-1. Gestión de residuos.

Residuos	Etapa			Acopio transitorio	Transporte	Tratamiento/Disposición final
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono			
Chatarra	SI	PROBABLE	SI	Se acopian en bolsas o contenedores blancos o verdes.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.) u otro transportista designado a tal fin.	La chatarra se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
Escombros limpios	NO	NO	SI			Los escombros limpios se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
Domiciliarios	SI	PROBABLE	SI			Son incinerados en el Horno de TECOIL ubicado en el yacimiento Escalante (Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: X: 4.931.130,38 Y: 2.590.038,60).
Cloacales	SI	NO	SI	Baños colectores en obradores.	A cargo del contratista.	Dichos efluentes son volcados y tratados en las plantas de tratamiento más próximas a la obra (acorde a la Res. 32/10). En este caso corresponde a la Planta de Tratamiento N° 2 Usina Manantiales Behr (capacidad de tratamiento para efluentes de 200 personas). En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles.
Residuos petroleros	SI	SI	SI	Se acopian en bolsas o contenedores rojos.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.), Vientos del Sur S.R.L., Fas Forestal SRL, Geovial SRL o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	La chatarra sucia con hidrocarburos es enviada al lavadero Tuboscope Vecto Argentina SA. Una vez lavada se envía a los almacenes de la zona para su reutilización o reventa. Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (coordenadas planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: Y: 2.590.038,60 X: 4.931.130,38)
Material empetrolado	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA		Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.), Vientos del Sur S.R.L., Fas Forestal SRL, Geovial SRL, Mansilla e Hijos S.A. (MEH S.A.) o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	Se trata en el Repositorio Manantiales Behr (coordenadas geográficas: 45° 39'5.89"S / 67° 45'40.00"O). La firma encargada de darle tratamiento es Iberoamericana de Servicios S.A., a través de la técnica de biorremediación (riego, aireación mecánica y aporte de materia orgánica).
Corrientes Y48/ Y9 (fondo de tanque)	NO	PROBABLE	SI	YPF SA será el generador de dichos residuos. Actualmente la gestión que se le da a dichos residuos es la incineración siendo INECO SA el operador de los mismos. El transporte es realizado por la empresa Vientos del Sur SRL.		
Corrientes Y48 c/Y34 e Y35 (residuos con químicos)	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	La empresa Bolland y CIA S.A. inscripta en el registro como generadora de residuos peligrosos es la encargada del transporte y manipulación de los productos químico que se utilicen en el proyecto y de gestionar los residuos resultantes de esas actividades que puedan llegar a generarse en caso de contingencia.		

## IV. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

En esta sección se describirá el medio natural y el socioeconómico, resaltando aquellos aspectos que se consideren particularmente importantes por su sensibilidad y el grado de potencial afectación que provocaría el desarrollo del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas, ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, en la zona de La Carolina.

### IV.1 MEDIO NATURAL

El área de estudio se sitúa en el yacimiento Manantiales Behr, aproximadamente 41 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Departamento de Escalante, en la Provincia del Chubut.

#### IV.1.1 Clima

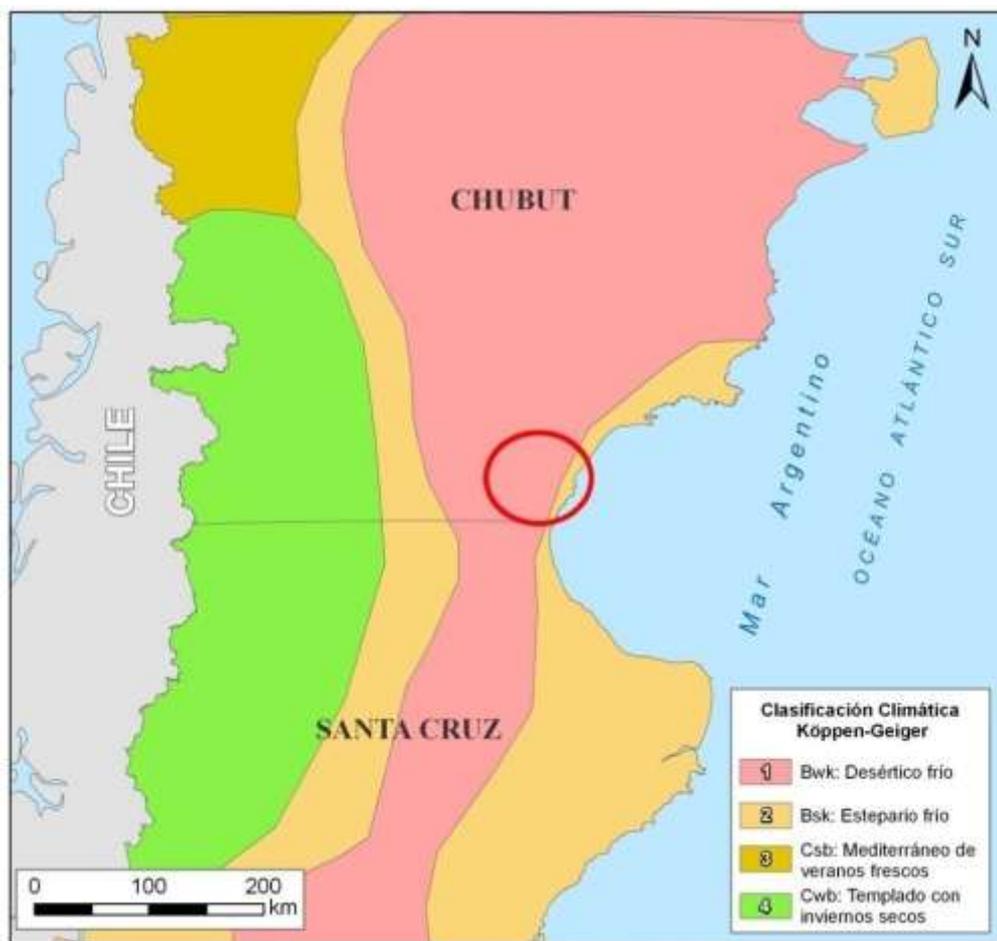
##### Características generales

La Provincia del Chubut se encuentra totalmente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende en latitud desde 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima. Según la clasificación climática de Köppen - Geiger (1936) dentro de la provincia se encuentran los siguientes tipos de climas (ver Figura IV.1-1. Mapa clasificación climática Köppen - Geiger):

- **Bsk** (clima de estepa fría).
- **Bwk** (clima desértico frío).
- **Csb** (clima mediterráneo de veranos frescos).
- **Cwb** (clima templado con inviernos secos).

Tabla IV.1-1. Nomenclatura clasificación climática Köppen - Geiger.

Grupo climático (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación)	Subgrupo climático (la segunda letra explicita el régimen de lluvias o grado de aridez )	Subdivisiones (la tercera letra indica el régimen de temperaturas)
<b>B-</b> Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico. <b>C-</b> Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18 °C y -3 °C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C.	<b>w-</b> Estación seca en invierno <b>s-</b> Estación seca en verano	<b>k-</b> Frío, la temperatura media anual no es superior a 18°C <b>b-</b> Templado, el verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.



**Figura IV.1-1.** Mapa clasificación climática Köppen - Geiger.  
 El círculo rojo señala el área de interés.

### Datos utilizados

La estación meteorológica oficial más cercana es Comodoro Rivadavia Aero (45° 47' S, 67° 30' O, 46 msnm), perteneciente al SMN. Es una estación cuya calidad de datos está considerada muy buena por la importancia de la localidad y la longitud de los registros. Se contó con los datos publicados en las Estadísticas Climatológicas del SMN de tres las últimas décadas (1970-2000) y con las series de temperatura y precipitaciones mensuales del período 1961-2010.

### Temperaturas

El análisis de temperatura se realizó con los datos de Comodoro Rivadavia Aero (SMN) del período 1961-2010. La temperatura media anual es de 12,8 °C, siendo la media del mes más cálido (enero) 19,4 °C y la del mes más frío (julio) 6,4 °C. Las temperaturas máximas promedian los 25,8 °C en enero y 10,6 °C en julio, mientras que las mínimas promedian 13,3 °C y 2,6 °C, respectivamente. La variación mensual de estos tres parámetros se presenta en la Figura IV.1-2. Para extrapolar estos datos al área de estudio, se puede considerar el gradiente térmico calculado por Coronato (1996) de 0,62 °C/100 m de altitud entre Comodoro Rivadavia (CR) y Pampa del Castillo (PC), de modo que la temperatura en PC sería entre 3 y 4 °C inferior a la que se registra en CR.

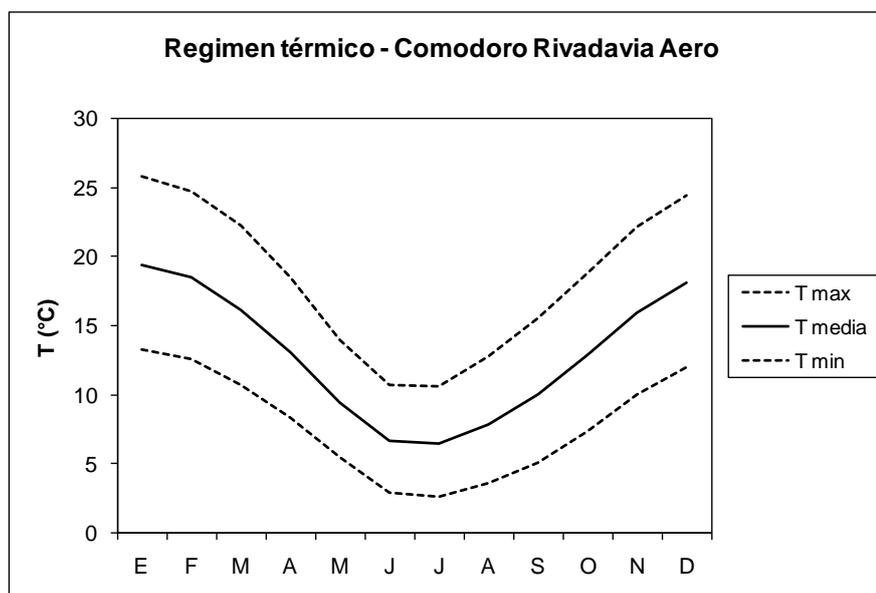
Las temperaturas extremas registradas en Comodoro Rivadavia durante la década 1991-2000 fueron de 39,2 °C para la máxima, el 3 de marzo de 1997, y de -7,1 °C para la mínima, el 15 de julio de 1995. Estos valores indican una gran amplitud térmica (46 °C), pero moderada si se la compara con

las que se registran en algunas localidades ubicadas en la zona central de Patagonia, donde se registran amplitudes térmicas superiores a 55 °C. En Comodoro Rivadavia se producen al año un promedio de 26 días con heladas, en un período que se suele extender desde mayo hasta septiembre, con algunos casos aislados en abril y octubre. Sin embargo, es de esperar una mayor incidencia de heladas en el área de estudio, a mayor altitud sobre el nivel del mar y alejado de la influencia moderadora del Océano Atlántico.

**Tabla IV.1-2.** Datos medios y extremos mensuales de temperatura (Cdro. Rivadavia Aero, SMN).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Temperatura media (°C)	19,4	18,4	16,1	13,0	9,4	6,6	6,4	7,8	10,0	12,9	15,9	18,1	12,8
Temp. máxima media (°C)	25,8	24,7	22,2	18,5	14,0	10,7	10,6	12,8	15,6	18,8	22,1	24,4	18,3
Temp. mínima media (°C)	13,3	12,6	10,8	8,4	5,5	2,9	2,6	3,6	5,1	7,4	10,0	12,0	7,8
Temp. máxima extrema (°C)	37,4	36,5	39,2	31,2	24,5	21,1	21,8	23,6	29,7	29,6	34,3	38,6	39,2
Temp. mínima extrema (°C)	5,9	4,9	0,3	-0,1	-3,9	-6,2	-7,1	-5,1	-5,1	-1,2	1,6	3,9	-7,1
Días con heladas	0	0	0	0,1	2,4	7,9	8,4	4,4	2,4	0,4	0	0	26

Estudios recientes (Fundación Torcuato Di Tella, 2006) han detectado en la región una tendencia de aumento de la temperatura media anual, que en Comodoro Rivadavia alcanzó los 0,16 °C entre 1961 y 2000. La distribución estacional de dicho aumento tiene la particularidad que en otoño se registró un cambio de la misma magnitud, pero con signo inverso (-0,16 °C en 40 años), mientras que en el resto de las estaciones se registraron aumentos de 0,28 °C en invierno, 0,52 °C en primavera y 0,16 °C en verano.



**Figura IV.1-2.** Temperaturas media, máxima media y mínima media en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2010.

### Precipitaciones

El análisis de las precipitaciones mensuales se realizó sobre la base del período 1961-2010. Esto permitió calcular no sólo las medias mensuales sino su variabilidad a través del desvío estándar. Esto se presenta en la Figura IV.1-3.

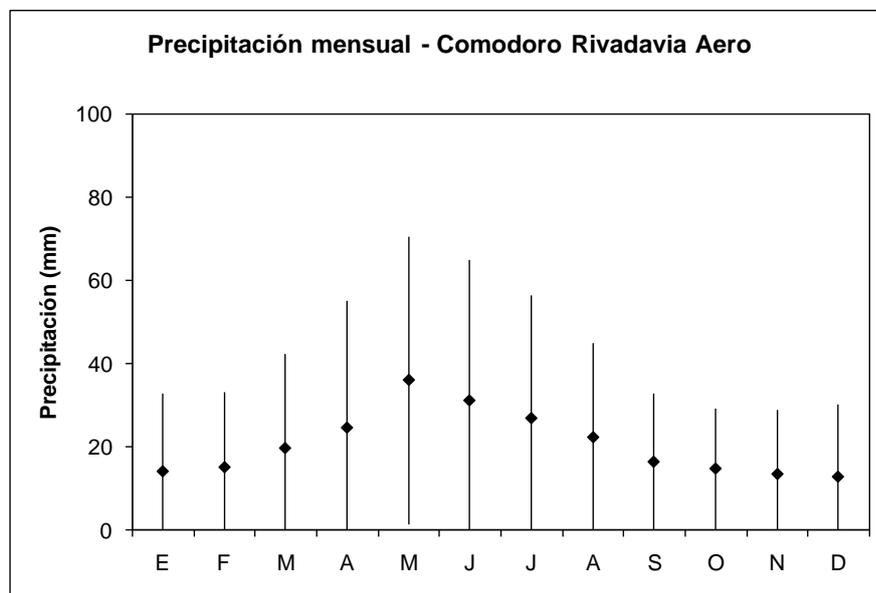
Si bien las lluvias son poco abundantes durante casi todo el año, tienden a ser relativamente mayores entre marzo y agosto. El mes más lluvioso, en promedio, es mayo con 36 mm. La variabilidad es grande, en casi todos los meses el desvío estándar supera en magnitud a la media. El máximo de precipitación mensual se registró en junio de 1997, con 175 mm.

Durante el mencionado período la precipitación anual promedió los 247 mm, con un valor máximo de 491 mm en 1997 y mínimo de 123 mm en 1990.

**Tabla IV.1-3.** Datos estadísticos mensuales de precipitación de la Estación Comodoro Rivadavia Aero (1961-2010).

Precipit. (mm)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Media	14	15	20	25	36	31	27	22	16	15	13	13	247
Desvío std.	19	18	23	30	35	34	29	22	16	15	15	18	88
Máximo	74	90	96	155	150	175	131	84	92	73	65	112	491
Mínimo	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	123

Considerando el período completo de 50 años (1961-2010), la precipitación anual tuvo una tendencia positiva de 5,2 mm cada 10 años (Figura IV.1-3). Superpuesta a esta tendencia se observa un comportamiento cíclico con períodos relativamente más secos y otros más húmedos con duración aproximada de 25-30 años.



**Figura IV.1-3.** Precipitaciones medias mensuales (puntos) y su variabilidad en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2005. Las líneas verticales representan el rango del valor medio +/- un desvío estándar.

Se pueden producir nevadas durante el semestre frío, entre abril y octubre. La frecuencia anual en Comodoro Rivadavia es de 7 días con nieve al año, pero es de esperar una mayor incidencia de este fenómeno en el interior del continente. Las tormentas no son muy frecuentes, se registra un promedio de 6 al año, 5 de ellas en el período de septiembre a marzo.

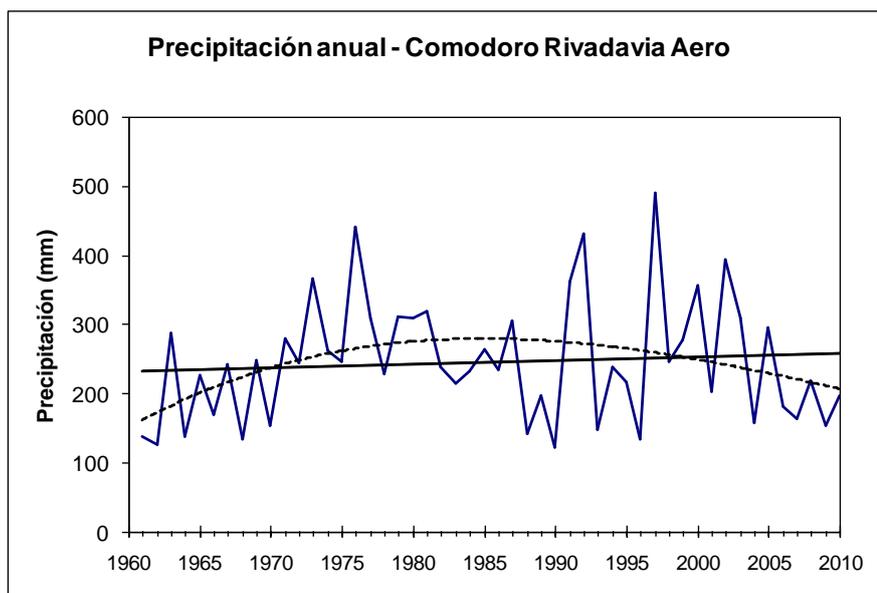


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

### **Humedad relativa, tensión de vapor y nubosidad**

La humedad relativa alcanza un valor promedio anual del 49%, con mínimo en enero (39%) y máximo en junio (62%). La tensión de vapor presenta valores que oscilan entre 5,9 hPa en julio y 9,8 hPa en febrero.

La nubosidad media anual es del 56%, con muy poca variación a lo largo del año. El cielo permanece totalmente cubierto durante 102 días al año y totalmente despejado sólo 57 días. La frecuencia de días despejados es menor en verano y aumenta en invierno.

Los datos utilizados para este análisis son los siguientes, registrados en la Estación Comodoro Rivadavia Aero entre 1971 y 2000 para la humedad relativa y tensión de vapor, y en el período 1991-2000 para la nubosidad.

Tabla IV.1-4. Humedad relativa y tensión de vapor en el período 1991-2000 para la nubosidad.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Humedad relativa (%)	39	43	48	50	60	62	58	53	50	46	41	40	49
Tensión de vapor (hPa)	9,4	9,8	9,5	8,1	7,4	6,3	5,9	6,0	6,7	7,4	8,0	8,9	7,8
Nubosidad media (%)	55	54	55	51	56	58	54	55	56	59	60	59	56
Días con cielo cubierto	5,9	6,7	7,6	7,1	9,4	9,5	8,5	8,5	10,6	9,5	10,3	8,7	102
Días con cielo despejado	2,8	4,5	4,5	6,4	5,4	5,8	6,4	5,4	5,0	3,7	3,5	3,2	57

### **Viento**

Como se mencionó anteriormente, la intensidad y persistencia de los vientos son la característica climática más sobresaliente de toda la región patagónica. En Comodoro Rivadavia la velocidad media anual es de 25 km/h y la dirección más frecuente es la del Oeste, con el 52% de la frecuencia anual. Los gráficos anuales de intensidad y frecuencia de dirección del viento se presentan en la Figura IV.1-5. La velocidad media asciende a casi 30 km/h entre los meses de noviembre y enero. Ésta es una característica típica de los vientos del Oeste en estas latitudes, que aumentan su intensidad durante el verano, al aumentar el gradiente meridional de la presión atmosférica. Los vientos del Oeste, además de ser los más frecuentes, son los más intensos, con velocidades medias anuales de 27 km/h y medias mensuales de 32 km/h en diciembre y enero. Las velocidades máximas registradas coinciden con esta dirección y pueden superar los 120 km/h en cualquier momento del año. La se-

gunda dirección más frecuente es la del Sudoeste, con el 14% de los casos y una velocidad media anual de 20 km/h, seguida por la dirección Noroeste con una frecuencia del 9% y velocidad media de 18 km/h. Sumando las tres direcciones del cuadrante Noroeste-Sudoeste totalizan el 75% de la frecuencia anual.

### Características del viento - Comodoro Rivadavia Aero

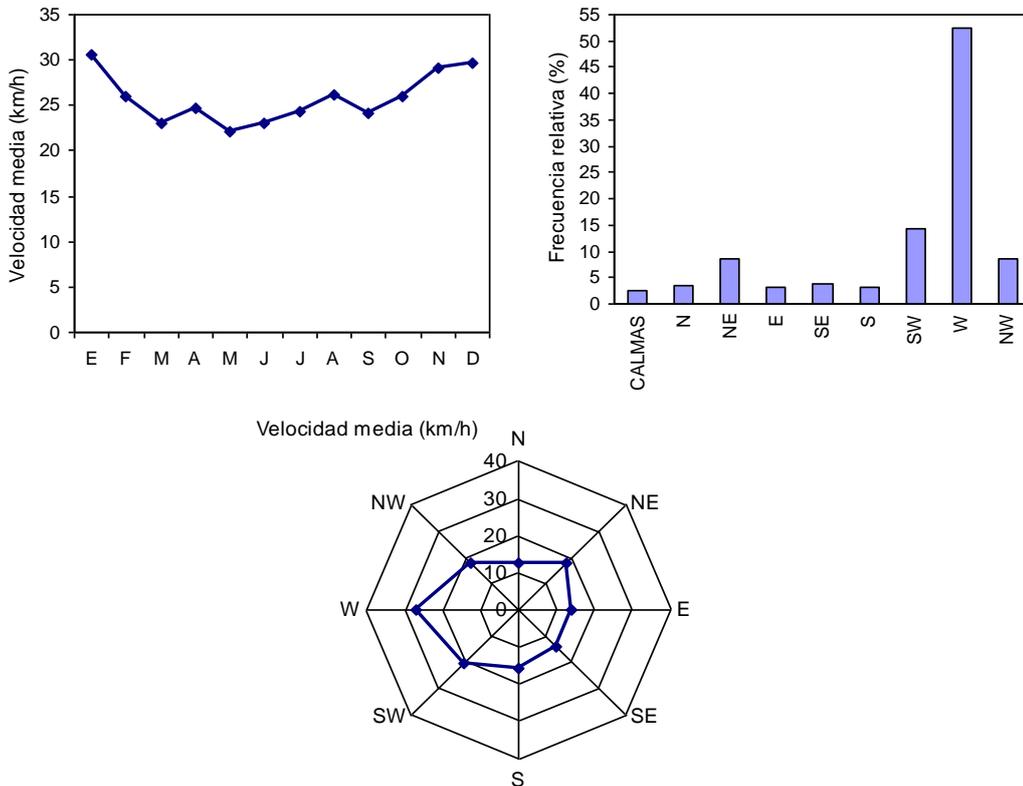


Figura IV.1-5. Velocidad media mensual del viento (arriba, izquierda), frecuencia de direcciones del viento (arriba, derecha) y velocidad media por dirección (abajo) en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1991 y 2000.

### Heliofanía

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

El porcentaje de nubosidad media anual varía entre 50 y 60% de cielo cubierto. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad es algo mayor en invierno en la zona Norte y no presenta variación en el Sur de la provincia. Este comportamiento es bastante homogéneo, tanto en la zona andina como en la meseta y en la costa. La heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, especialmente en verano, cuando suma 10 horas en el Norte y sólo 8 horas en el Sur.

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

## Evapotranspiración potencial y balance hídrico

La siguiente tabla contiene los datos de precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad de Comodoro Rivadavia. Con ellos se calculó el balance hidrológico climático según la metodología de Thornthwaite y Matter.

Tabla IV.1-5. Precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad.

Mes	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Ot	Nv	Dc	Año
PP	14	15	20	25	36	31	27	22	16	15	13	13	247
ETP	116	90	74	47	28	15	16	23	36	59	84	109	696
PP-ETP	-102	-75	-54	-22	8	16	11	-1	-20	-44	-70	-96	---
ALMAC.	7	5	4	3	12	27	38	38	35	28	20	12	---
N ALMAC.	-5	-2	-1	0	8	16	11	0	-4	-7	-8	-7	---
ETR	19	17	21	25	28	15	16	23	20	21	22	20	247
EXCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEFICIT	-97	-72	-53	-22	0	0	0	-1	-16	-37	-62	-88	-449

Los resultados se resumen además en la Figura IV.1-6. La evapotranspiración potencial (ETP), calculada por el método de Thornthwaite, dio un total anual de 696 mm, con máximo mensual de 116 mm en enero y mínimo de 15 mm en junio. La ETP anual supera holgadamente las precipitaciones, de modo que el déficit hídrico anual es de casi 450 mm. La metodología empleada para calcular la ETP no tiene en cuenta el viento, por lo que sería de esperar que estas deficiencias sean en realidad aún mayores.

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el clima regional resulta ser de tipo árido, meso-termal, con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica.

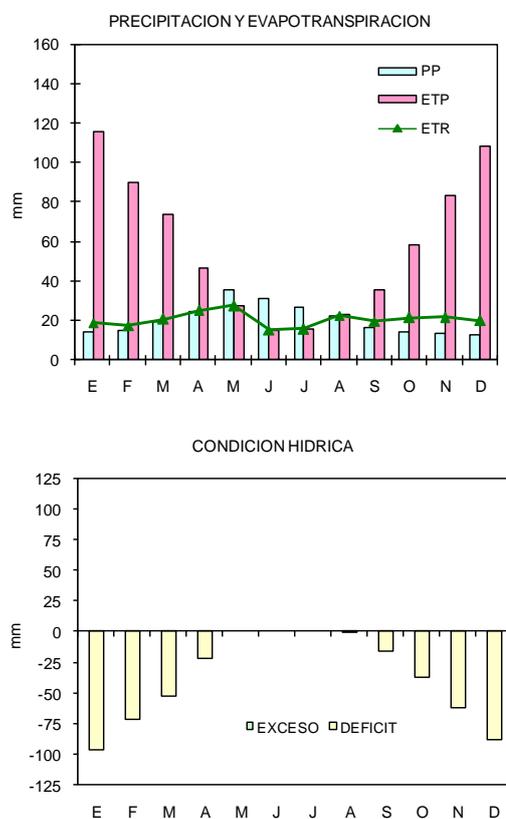


Figura IV.1-6. Resultados del balance hídrico climático sobre la base de datos de la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero. Arriba: precipitación (PP), evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). Abajo: excesos y déficits hídricos.

#### IV.1.2 Geología, Topografía, Geomorfología y Edafología

El área que abarca el presente Proyecto se asienta exclusivamente sobre los depósitos aterrazados de Pampa del Castillo del Plioceno-Pleistoceno. Al Noroeste a aproximadamente 6 km aflora la Formación Chenque (Patagonia) del Oligoceno - Mioceno medio, mientras que a 5,6 km al Noreste afloran depósitos aluviales y coluviales Holocenos.

Durante el relevamiento de campo no se observaron cortes del terreno que evidenciaran la geología de la zona en detalle, ya que se trata de una extensa planicie estructural.

A continuación se presenta una breve reseña de las características de las unidades presentes en el área del Proyecto y zonas aledañas.

**Formación Chenque (Patagonia):** depósitos de materiales finos de la ingresión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, friables, con abundante participación de trizas vítreas en todo el perfil, apoya transicionalmente sobre la Formación Sarmiento e infrayace a la Formación Santa Cruz. De colores predominantemente gris verdosos, presenta bancos compactos de coquinas y torna a una composición básicamente arenosa hacia los términos superiores. Corresponde a una ingresión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su importancia radica en que contiene el mayor acuífero de aguas dulces de la región.

No se observa esta formación en la zona del Proyecto.

**Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo:** corresponden a mantos de gravas arenosas redondeadas a subredondeadas, de buen desarrollo, esencialmente de vulcanitas y que conforman localmente el techo orográfico del paisaje. Son considerados depósitos de corrientes glaciales (Outwash) que han actuado como cubierta protectora de los sedimentos infrayacentes, favoreciendo los procesos de inversión de relieve. El primer nivel de terrazas, de mayor elevación, es de posible edad Pliocena y son diferenciables varios niveles de terrazas adosados a los flancos de la primera. El nivel superior presenta mayor grado de concentración de cemento de carbonato de calcio, caolín y cineritas que el resto de los escalones. El cemento generalmente es más abundante en los 2 a 3 m superiores de la unidad. Estos depósitos pueden llegar a tener hasta 20 m de espesor. Se acúan hacia los altos estructurales del Cretácico y Terciario.

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos luego de la inversión general del relieve, que en el Gran Bajo Oriental pudo ser del orden de los 1000 m (el espesor de los sedimentos erosionados).

**Depósitos coluviales y aluviales indiferenciados:** estos depósitos se presentan rellenando los cañadones. Se trata de pequeñas acumulaciones detríticas modernas que conforman capas delgadas constituidas por material de distintas unidades estratigráficas. Estos depósitos están compuestos por arena fina a mediana, y variables proporciones de limos y arcillas, pudiéndose encontrar rodados redondeados a subredondeados de vulcanitas, tobas silicificadas, ignimbritas y materiales silíceos. Los colores son predominantemente claros (grisáceos y castaño claros).

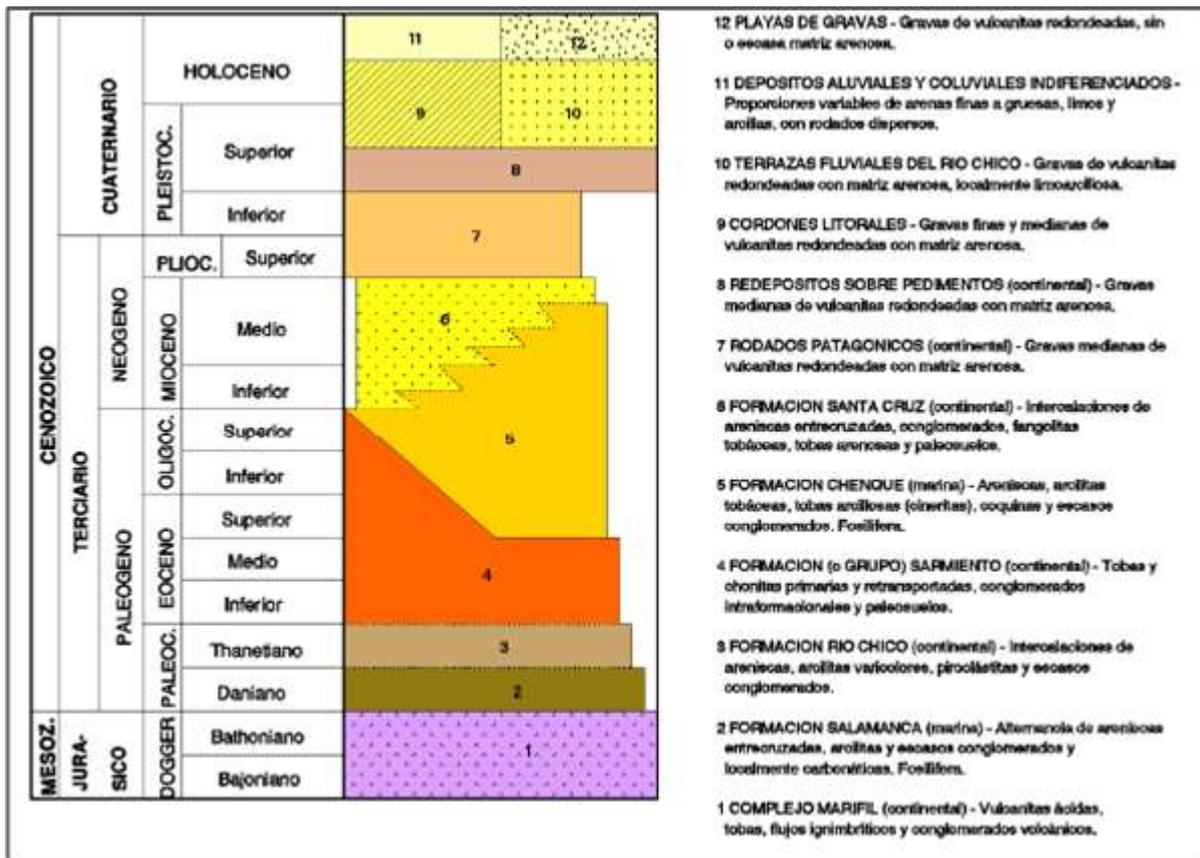
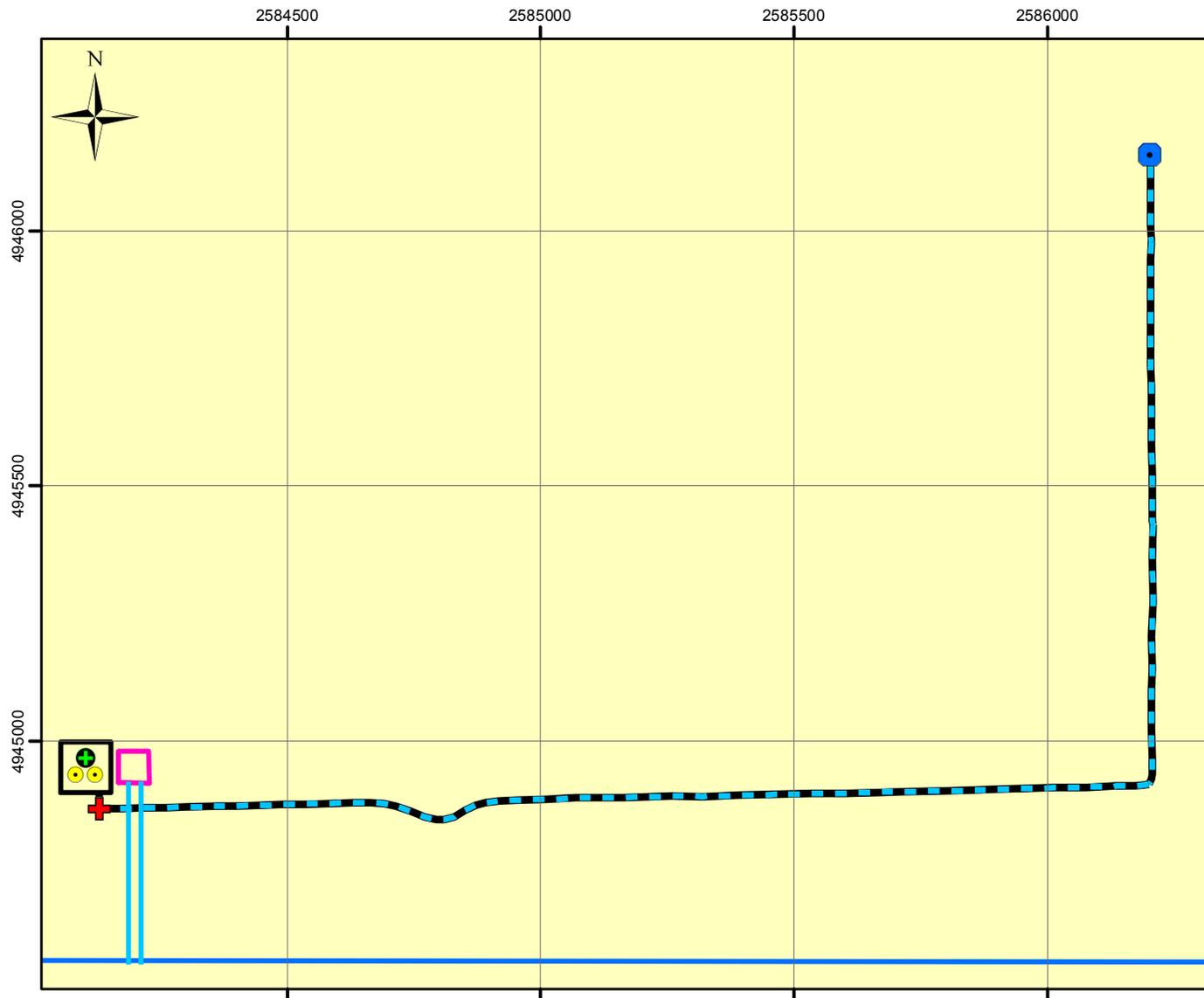


Figura IV.1-7. Columna estratigráfica de la zona. Fuente: Hoja Geológica Comodoro Rivadavia, 4566-III. Provincia de Chubut. Informe preliminar. I.G.R.M, SEGEMAR. Buenos Aires. Sciutto, Juan (1997).



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Geología**

Tipo

-  DEPOSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (continental). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.

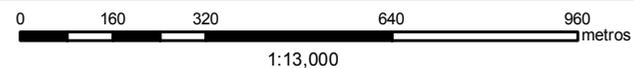
Mapa Geológico

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## **Geomorfología**

El Proyecto se ubica en la unidad geomorfológica denominada planicie estructural (Foto IV.1-1 y Foto IV.1-2), conocida como Pampa del Castillo, que se caracteriza por su cubierta de rodados patagónicos. Estos se corresponden a depósitos fluvioglaciares desarrollados durante los estadios de deshielo, que formaron amplias planicies fluviales de grava, actualmente disectadas por un descenso del nivel de base. El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie de gravas, claramente visible en las imágenes satelitales.

### ***Valles fluviales y cañadones***

En el área que abarca el Proyecto no se reconocen cañadones o valles fluviales.

### ***Niveles Fluviales Aterrazados de Pampa del Castillo***

Estos depósitos son de aspecto mesetiforme, y se presentan de manera escalonada. Son el resultado de depósitos fluviales con progresiva pérdida de energía y capacidad de carga, vinculados al derretimiento de masas glaciares. Conforman extensas planicies o mesetas rodeadas por zonas más bajas producto de los procesos de erosión diferencial. Su desarrollo principal es en dirección Oeste-Este. El nivel aterrazado más antiguo e importante en cuanto a distribución areal corresponde a la Pampa del Castillo.

Estos depósitos fluvioglaciares, con espesores variables que pueden superar los 18 m de potencia, se depositaron sobre las formaciones terciarias, en un antiguo valle de grandes dimensiones que estaba limitado por dos altos topográficos ubicados en la zona del Golfo San Jorge hacia el Este, y en la zona de los lagos próximos a la localidad de Sarmiento al Oeste. La gran resistencia a la erosión que presentó el manto de gravas (rodados de rocas volcánicas con matriz arenosa y cemento calcáreo) provocó la inversión del relieve, proceso por el cual el fondo de los antiguos valles conforman actualmente los elementos topográficos positivos.

### ***Pedimentos de flanco y planicie cubiertos por rodados***

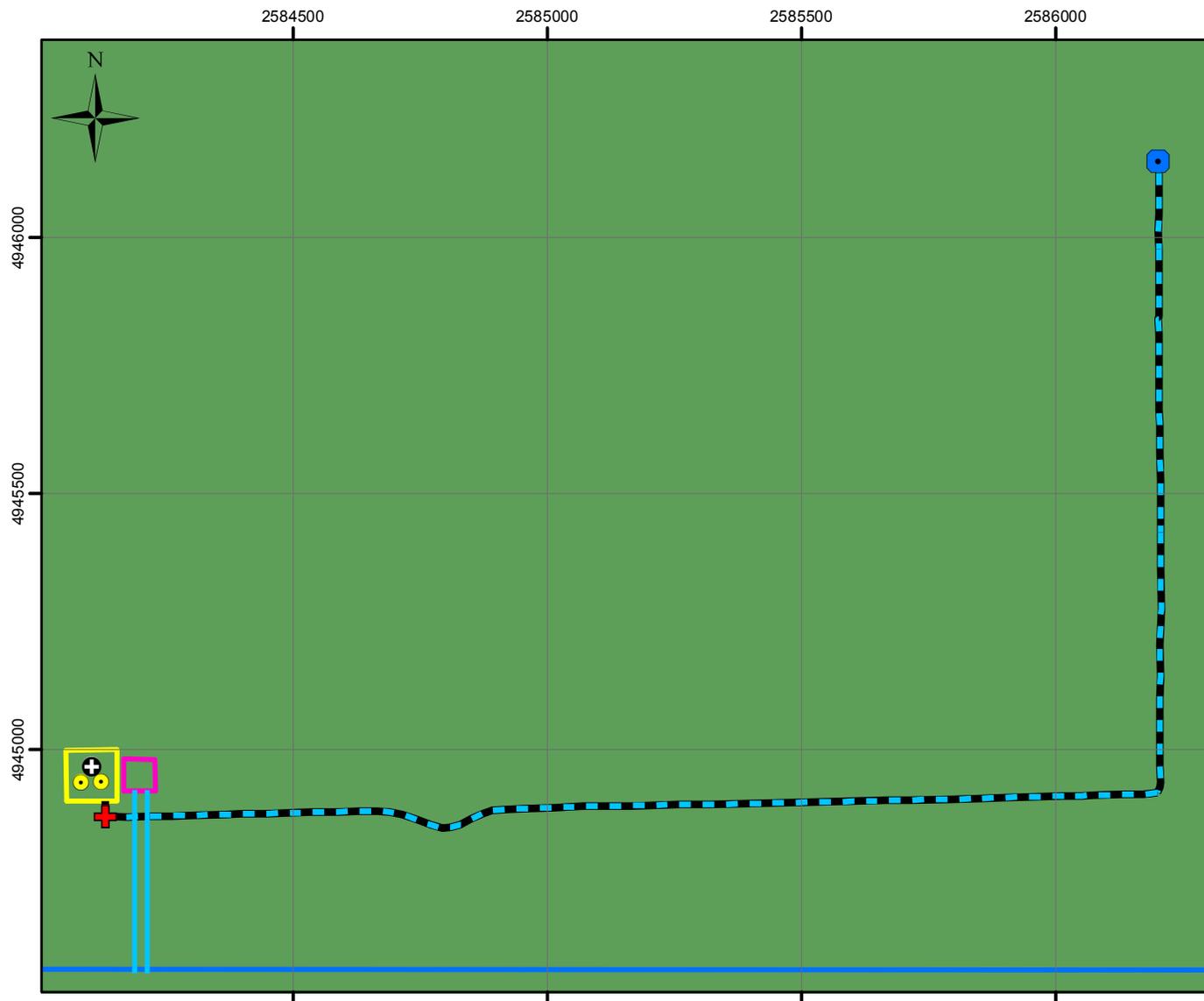
En la zona del Proyecto estas geoformas no están desarrolladas.



**Foto IV.1-1.** Vista al Sur de la Meseta de Pampa del Castillo, desde el inicio de la traza del acueducto a emplazar (huella de camino). Coordenadas geográficas: 45° 37' 57,23"S, 67° 53' 40,10"O.



**Foto IV.1-2.** Vista al Noreste de la Meseta de Pampa del Castillo. Coordenadas geográficas: 45° 38' 37,84"S, 67° 55' 13,94"O.



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12')
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Futura Planta de inyección de agua LC
-  Futura Estación transformadora Principal

**Geomorfología**

-  Planicie

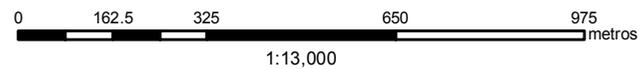
Mapa Geomorfológico

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"

**YPF**

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2

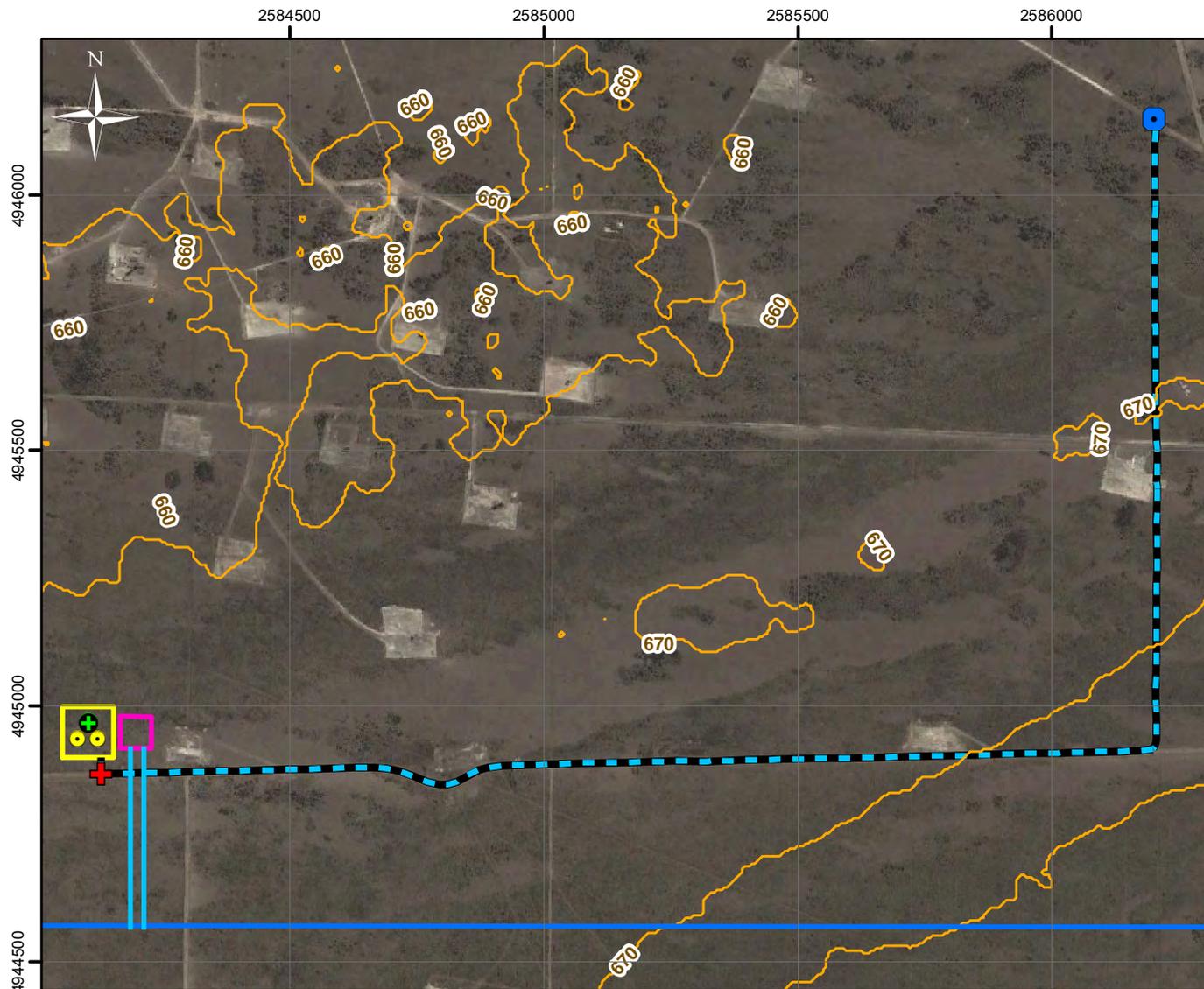


## Topografía

El área de emplazamiento del Proyecto se caracteriza por presentar una topografía suave y levemente inclinada hacia el Norte (Figura IV.1-8), con altitudes que rondan los 664-673 msnm. La inclinación máxima presenta un valor de 4%, siendo el valor promedio 0,7%, en un perfil de 3,15 km de largo.



**Figura IV.1-8.** Perfil topográfico en sentido Sur - Norte en el área del Proyecto, inclinando suavemente hacia el Norte (Se indica con una flecha roja el inicio del perfil topográfico y en verde el trazado del futuro acueducto).



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  -280- Curvas de Nivel (Equi. 10 m)
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

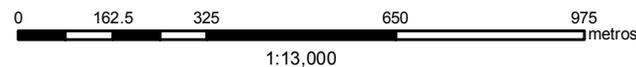
Mapa Topográfico

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

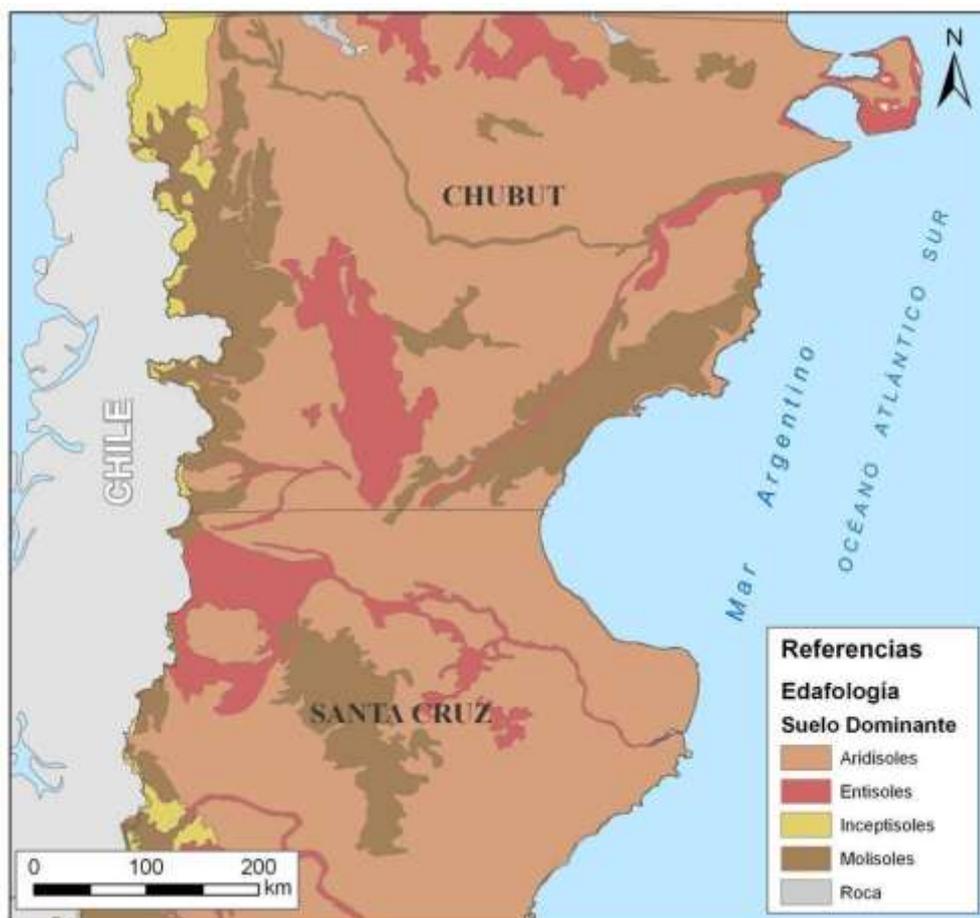
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## Edafología

Los suelos presentes en la región derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales distintos factores han actuado de manera e intensidad variable. El viento, como agente principal, es el responsable de la remoción y transporte de los sedimentos en un clima árido, como también las precipitaciones esporádicas, que generan escorrentías con importante capacidad erosiva y de carga sedimentaria. En este contexto, los procesos pedogenéticos son lentos debido principalmente a los factores climáticos, topográficos y de degradación.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), en el área del Proyecto predomina el Orden Molisol, Grupo Calcixeroles, Subgrupo Calcixeroles árido, distribuidos en la unidad cartográfica denominada **MTai-3**.



**Figura IV.1-9.** Mapa de clasificación de suelos  
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

Considerando que la escala de mapeo del Atlas de Suelo utilizada para la Provincia del Chubut tiene un nivel de generalización que impide conocer y discriminar en detalle los tipos de suelos presentes en el área en estudio, se realizó un relevamiento de campo para identificar la distribución de los suelos. Se realizó un (1) perfil edafológico con el objetivo de clasificar el suelo taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas del mismo.

## Descripción del perfil

En la tabla que se adjunta a continuación se presentan las principales características observadas:

Tabla IV.1-6. Perfil 1		
	<b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut <b>Fecha:</b> 10/08/2015 <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45°38'0,18,11"S 67°53'44,17"O  <b>ASNM:</b> 673 msnm	<b>Cobertura vegetal:</b> 65% <b>Vegetación:</b> Estepa gramínea - subarabustiva <b>Clase de drenaje:</b> Pobremente drenado <b>Relieve:</b> Plano (<2%) <b>Anegamiento:</b> No <b>Erosión:</b> No <b>Geomorfología:</b> Planicie
	HORIZONTE	
CARACTERÍSTICAS	A	C
Espesor (cm)	19	10
Límite/Forma	Difuso	Difuso
Color (suelo seco)	10 YR 3/3	10 YR 3/4
Color (suelo húmedo)	10 YR 2/2	10 YR 3/3
Olor	No presenta	No presenta
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arcillo limosa
Estructuras	No presenta	No presenta
Consistencia	Friable	Firme
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy escasos	Ausentes
Raíces	Muy escasos	Ausentes
Humedad	Moderada	Moderada
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Moderada
pH (1:1) **	9,80	9,58
Conductividad Eléctrica** (μS)	188	703

\*Parámetro obtenido in situ y medido sobre la matriz del suelo

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 desarrollado sobre depósitos aterrazados de Pampa del Castillo se realizó 700 m al Sur del inicio del futuro acueducto y 2 km al Noreste de la futura Planta de Inyección de Agua. Muestra un horizonte superficial A con un espesor de 19 cm de color marrón oscuro, textura arcillo arenosa, con consistencia friable con gravas y raíces muy escasas. No presenta reacción frente a la prueba de HCl.

El horizonte C de 10 cm de color marrón amarillento oscuro, posee una textura arcillo limosa, consistencia firme y contenido importante de carbonatos, debido a la moderada reacción frente al HCl. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino y la conductividad es baja en A aumentando en C.

## **Resultados**

Basados en estas características descriptas se corrobora la existencia de los suelos del orden **Molisol**, Grupo Clacixeroles, Subgrupo Calcixeroles arídico, distribuidos en la unidad cartográfica denominada MTai-3 en la zona de influencia del presente proyecto.

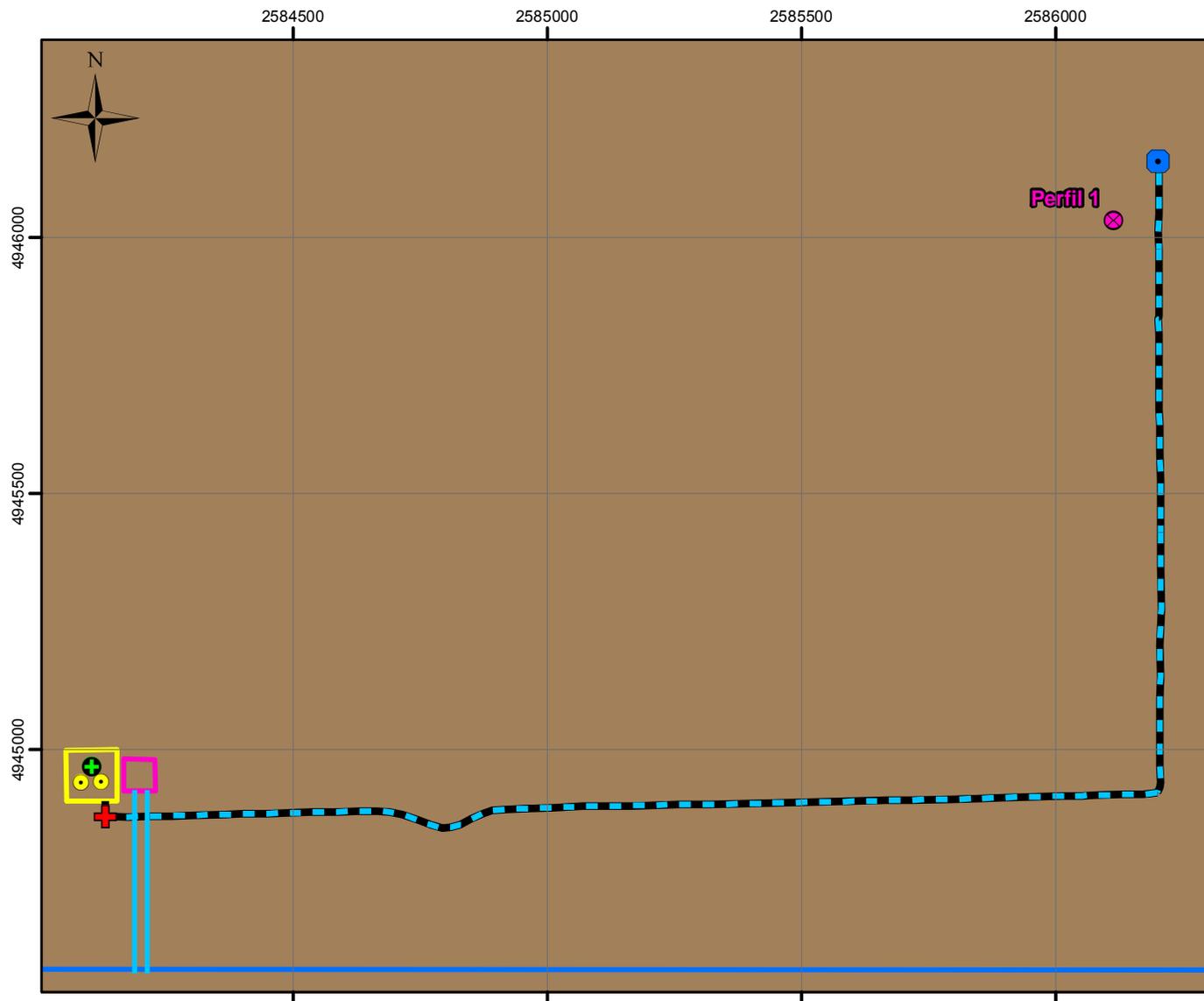
Los Molisoles son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedos a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas.

La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, que refleja más profundamente en la parte superficial, la que se denomina epipedón mólico, éste es un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, saturado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espeso.

Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

El material parental de los perfiles son depósitos de gravas arenosas con matriz arcillo arenosa correspondientes al nivel de terrazas llamado Pampa del Castillo.

Una de las características más notables de los depósitos de Pampa del Castillo son las acumulaciones de carbonato de calcio en el perfil del suelo. La calcita o calcita contaminada con pocos moles de  $MgCO_3$  (calcita de bajo Mg), es el principal mineral autigénico acumulado por iluviación siendo la pérdida de agua a través de la evaporación el principal mecanismo de precipitación del carbonato pedogenético.



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Perfil de suelo
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Referencias Edafológicas**

Suelos Principales

-  Molisoles

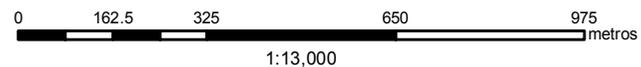
Mapa Edafológico

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



### IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

#### Hidrología Superficial

No existen cursos permanentes en la región de interés, la Pampa del Castillo, alto topográfico, constituye la divisoria de aguas de la región, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico.

La zona del Proyecto se ubica sobre el sector de Pampa del Castillo que actúa como divisoria de aguas de las cuencas antes mencionadas, ubicándose la del Río Chico al Oeste del área del Proyecto, mientras que la vertiente Atlántica se ubica al Este del mismo. Dicha cuenca se sitúa en el sector Sureste de la provincia de Chubut y ocupa también una pequeña porción del sector Noreste de la provincia de Santa Cruz.

En el extremo sudoriental del Colhué Huapi nace el río Chico. La vaguada de este curso de carácter intermitente se extiende hacia el nordeste. Está limitada por la Pampa del Castillo, la de Salamanca y la Meseta de Montemayor, hacia el este; y por las Pampas Vaca y Pelada, las Sierras Overas Grandes, la Pampa Arroqui y el Cerro Colorado, hacia el oeste.

El Río Chico es el nivel de base de distintos cursos de agua intermitentes. El Chico es el emisario natural de los excedentes del lago Colhué Huapi y del Musters (por la infiltración de sus aguas). La dimensión de su cauce es indicativa de la magnitud de los caudales que debieron transitar por él. Sin embargo, hace años que su cauce se halla seco y sólo tras precipitaciones extraordinarias en el área cordillerana el Chico llevará sus excedentes al embalse Florentino Ameghino. Este embalse ocupa parte de la cuenca baja del Río Chico y su dique de contención se halla sobre el Río Chubut, 15 km aguas abajo del punto donde confluían ambos ríos. El Río Chubut desemboca en el océano Atlántico, cerca de la ciudad de Rawson.

Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones. Sin embargo en el área del Proyecto no se reconocieron cauces fluviales ya que el mismo se encuentra ubicado en un alto topográfico que actúa como divisoria de aguas. Tampoco se evidenció la existencia de cañadones en el área, solo puede mencionarse aquellos cañadones al Noroeste del Proyecto visualizados en imagen satelital.

#### Hidrogeología General

El área del Proyecto se emplaza en los depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.

De acuerdo a los antecedentes de trabajos realizados por varios autores en la zona, el esquema hidrogeológico es el siguiente:

##### **1. Complejo de acuíferos superiores**

En la zona se desarrollan acuíferos freáticos someros ligados a la presencia los valles y cañadones actuales.

Los Niveles Gradacionales Terrazados que constituyen la Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos generalmente con buena porosidad y permeabilidad, salvo en zonas en que la cementación calcárea y presencia de sedimentos finos alóctonos transportados por el viento reducen la capacidad de infiltración, favoreciendo la formación de lagunas.

Los acuíferos lenticulares contenidos en las gravas son estacionales, ya que el agua termina por infiltrarse hacia las profundidades. Debajo del nivel de rodados se desarrolla el denominado Acuífero Multiunitario Superior, el cual está compuesto por las Formaciones Santa Cruz (continental) y Chenque (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el centro del Golfo San Jorge.

La Formación Chenque presenta intercalaciones de pelitas entre los estratos de areniscas, por lo que pasa de un comportamiento libre a semiconfinado en profundidad. Estos estratos conforman los acuíferos más profundos donde se desarrollan los flujos subregionales y regionales, cuya recarga pluvial y nival se produce en las zonas de mayor altura.

## 2. Acuitardo de Formación Sarmiento y Miembro Basal de Formación Chenque

Estos acuíferos tienen su basamento hidrológico en las tobas de la Formación Sarmiento y el Miembro Basal de la Formación Chenque, este último compuesto de pelitas de espesores que promedian los 40 a 50 m. En tanto, la Formación Sarmiento no presenta reservorios acuíferos, en los afloramientos visibles ni en los numerosos perfiles geoelectrónicos consultados. Este conjunto se considera, a los fines prácticos, el basamento de las aguas gravitacionales. En la base de la Formación Chenque se disuelven los cristales de yeso, incorporando sulfatos y otras sales al agua, la que se saliniza al aumentar el tiempo de tránsito lejos de la zona de recarga.

## 3. Complejo de acuíferos inferiores

Conformados por la Formación Río Chico, Salamanca y subyacentes, el agua contenida en ellos presenta contenidos salinos elevados y presencia de hidrocarburos asociados. Por tal motivo, están fuera del alcance del presente informe.

Tabla IV.1-7. Cuadro Hidroestratigráfico

Edad	Geología	Ambiente	Litología	Hidroestratigrafía
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Dep. glaciafluviales, conglom. y areniscas	Recarga Flujo local
Oligoceno Eoceno sup.	Fm. Chenque	Marino	Areniscas y areniscas limoarcilíticas, intercaladas con pelitas	Flujo subregional y regional
Eoceno	Fm. Sarmiento	Cont.	Tobas, tufitas y basaltos	Acuitardo o Basamento hidrogeológico
Paleoceno	Fm. Río Chico		Areniscas y pelitas	-

### Características hidrogeológicas del sitio del Proyecto

La recarga local está originada principalmente por precipitaciones nivales y pluviales. Esta se produce a través de los rodados patagónicos que constituyen la Pampa del Castillo y sobre las superficies subhorizontales generadas por los relictos de los depósitos sobre pedimentos. Esta infiltración constituye la recarga regional que posteriormente se orienta al Este-Sudeste, debido a la inclinación de las capas basales de la Formación Chenque.

Valores de referencia de los parámetros hidráulicos para este acuífero se pueden encontrar, entre otros, en los trabajos de Simeoni, Ichazo, Salvioli, Auge y otros. Los mismos arrojan valores de parámetros hidráulicos de acuíferos libres y semiconfinados.

- Transmisividad: entre 25 y 18 m<sup>2</sup>/día.
- Conductividad hidráulica o permeabilidad (K) 0,25 m/d para sectores de mayor pendiente y 0,045 m/d para sectores de menores pendientes hidráulicas.

- Los coeficientes de almacenamiento (S) calculados arrojan valores entre  $8,2 \cdot 10^{-4}$  y  $6,0 \cdot 10^{-4}$  respectivamente.

### Tipo de agua subterránea

Se utilizaron datos de los freáticos correspondientes a las Baterías El Alba II, La Carolina III y La Carolina IV.

Dichas instalaciones se encuentran ubicadas en el Nivel aterrazado conocido como Pampa del Castillo. Esta unidad, denominada "Rodados Tehuelches", está formada por gravas gruesas con matriz areno-arcillosa, predominando en los primeros metros del perfil un cemento calcáreo-caolinítico de coloración blanquecina. Presenta frecuentemente intercalaciones de areniscas de granulometría mediana a fina de estratificación masiva.

Subyacen a esta unidad los sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

Los depósitos de la Formación Patagonia, de génesis marina y de amplia extensión regional, se disponen por debajo, en concordancia con la Formación Santa Cruz. La horizontalidad de esta formación constituyó un factor propicio para la distribución de estos extensos mantos de grava antes mencionados. Litológicamente constan de areniscas finas, grises y pardas de estratificación entrecruzada, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles, de grandes bancos fosilíferos con abundante material paleontológico.

Bajo la denominación de Acuífero Multiunitario quedan incluidas las tres formaciones geológicas arriba mencionadas; su conjunto constituye un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.

De acuerdo a los datos obtenidos del Informe de construcción de freáticos "Batería La Carolina IV" (Oil M&S, 2014. Informe de Construcción de Freáticos "Batería La Carolina IV. Área de concesión Manantiales Behr, Unidad de Negocios Chubut". Enero 2014), se estima que el sentido de flujo de aguas subterráneas en la zona de estudio es predominantemente hacia el Noroeste.

Se describe a continuación la ubicación de los freáticos:

- FBEAII-A, FBEAII-B y FBEAII-C: se ubican aproximadamente a 1,5 km al Noroeste del inicio del acueducto.
- FBLCIII-A y FBLCIII-B: se ubican aproximadamente a 2,4 km al Oeste-Noroeste de la Planta de Inyección.
- FBLCIV-A, FBLCIV-B y FBLCIV-C: se ubican aproximadamente a 3,4 km al Noroeste de la Planta de Inyección.

Cabe destacar que no se cuenta con los datos de Nivel Freático de los freáticos FBLCIII-A, FBLCIII-B, FBLCIV-A, FBLCIV-B y FBLCIV-C, dado que al momento del relevamiento no se observó la presencia de agua en los mismos.

Tabla IV.1-8. Datos de los de los freatímetros de la zona. Información recopilada de oil m&s.

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Nivel freático (mbnbr)*	Profundidad del Pozo (mbnbr)*	Tipo de agua	Monitoreo
FBEAII-A	Batería El Alba II	45° 37' 21.00"S 67° 54' 14.40"O	26,52	29,99	Bicarbonatada Sódica	Noviembre 2014
FBEAII-B		45° 37' 16.60"S 67° 54' 19.30"O	22,7	26,00	Bicarbonatada Sódica	
FBEAII-C		45° 37' 21.90"S 67° 54' 14.80"O	19,79	26,00	Bicarbonatada Sódica	
FBLCIII-A	Batería La Carolina III	45° 38' 21.60"S 67° 57' 1.20"O	-	30,20	-	Octubre 2014
FBLCIII-B		45° 38' 25.80"S 67° 57' 4.10"O	-	30,20	-	
FBLCIV-A	Batería La Carolina IV	45° 39' 44.20"S 67° 55' 50"O	-	29,98	-	Abril 2015
FBLCIV-B		45° 39' 47.20"S 67° 55' 43.40"O	-	31,93	-	
FBLCIV-C		45° 39' 43.9"S 67° 55' 47.6"O	-	29,98	-	

\*Nota: (mbnbr), metros bajo el nivel del brocal.



Foto IV.1-3. Freatímetro FBEAII-A, el mismo se ubica fuera del predio de la batería.



Foto IV.1-4. Freatímetro FBLCIII-A, con cartel de identificación correspondiente.



Foto IV.1-5. Freatímetro FBLCIII-A, con cartel de identificación correspondiente.



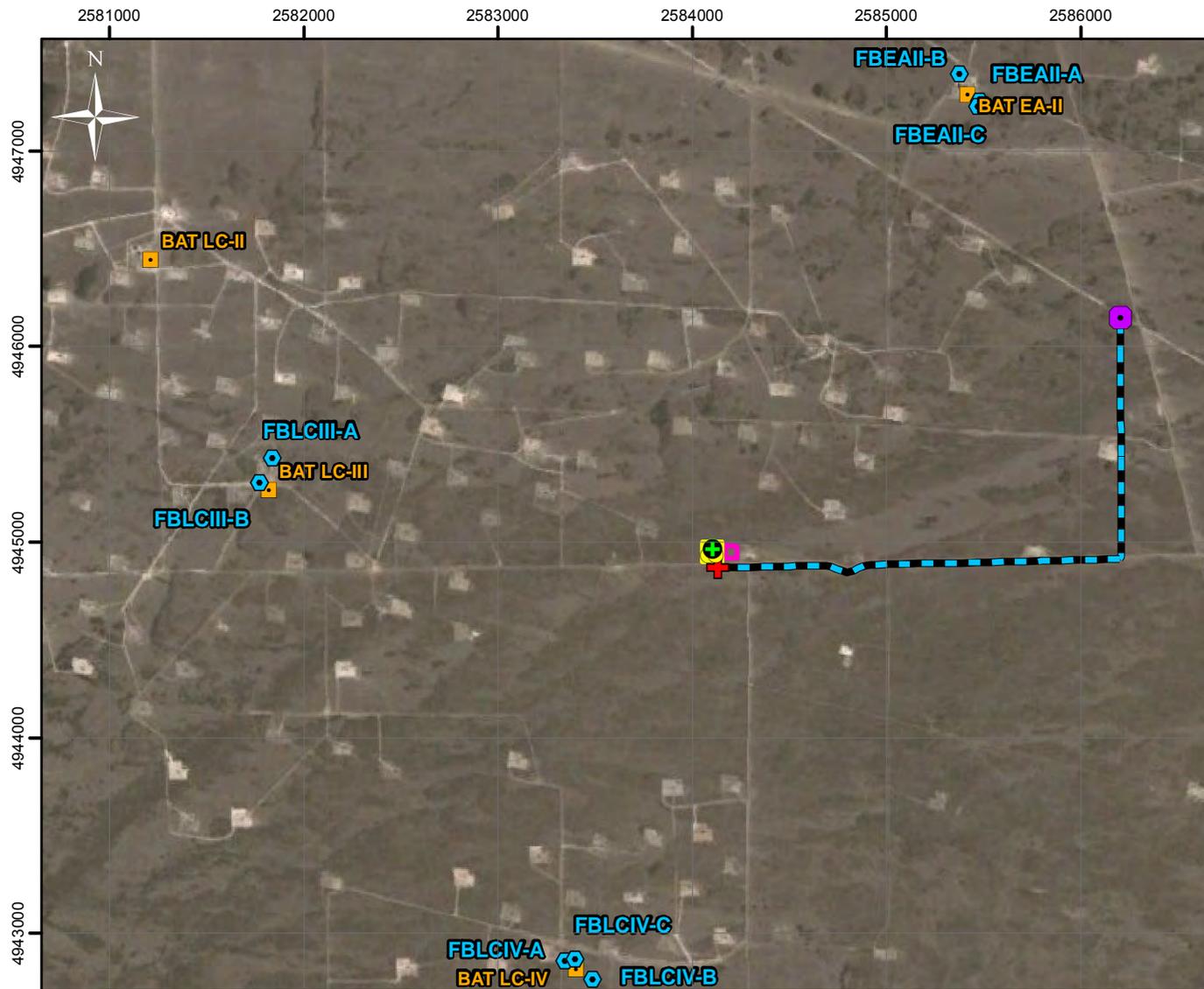
Foto IV. 1-6. Freatímetro FBLCIV-A, ubicado 10 m al Noroeste de la batería.



Foto IV.1-7. Freatímetro FBLCIV-B, ubicado en el extremo Sureste a 35 m de la batería.



Foto IV.1-8. Freatímetro FBLCIV-C, ubicado 10 m al Norte de la batería.



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Bateria
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Freatímetro existente
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

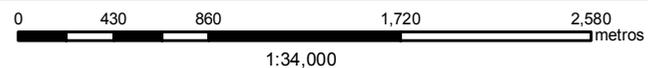
**Mapa de Ubicación de Freatímetros**

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## Vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación

Entre los métodos más usados para calificar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a los efectos contaminantes exógenos se encuentran los denominados GOD, DRASTIC, SINTACS, etc.

El método GOD propuesto por Foster e Hirata (1988, 1991) es uno de los más empleados a nivel nacional, dado que utiliza parámetros sencillos y de fácil determinación.

Las características de la zona estudiada inducen a utilizar este método para establecer la Vulnerabilidad intrínseca del acuífero. El método GOD utiliza como parámetros de ingreso el tipo de acuífero, la litología que cubre al acuífero y la profundidad del techo del acuífero o de la superficie freática. Utilizando la grilla expuesta en la Figura IV.1-10 y sobre la base de los tres indicadores mencionados, se determinan índices que permiten calificar la vulnerabilidad del acuífero dentro de seis (6) categorías (desde ninguna vulnerabilidad a extrema vulnerabilidad).

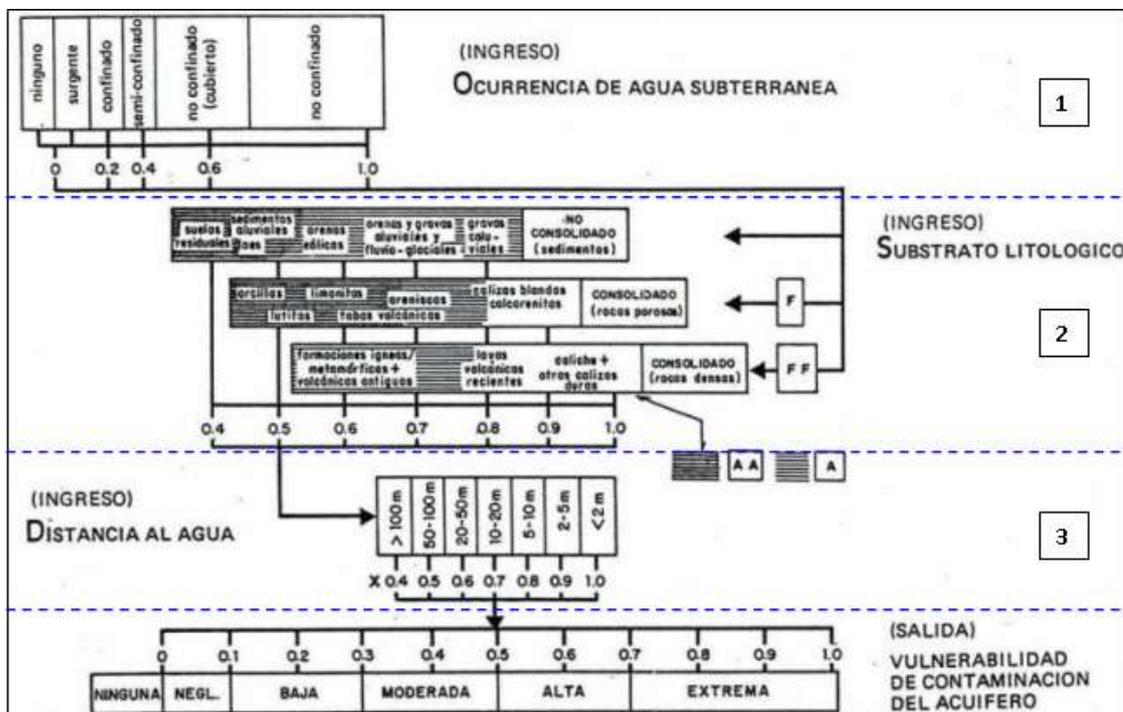


Figura IV.1-10. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

F: grado de fisuración, A: capacidad relativa de Atenuación

El punto 1 (ocurrencia del agua subterránea) hace referencia al tipo de acuífero y está comprendido entre ausencia de acuíferos y acuíferos surgentes (acuíferos confinados o semiconfinados con potencial hidráulico positivo) a los cuales se les asignan los valores más bajos, y de acuíferos no confinados (libres o freáticos) y sin cobertura (con superficie freática aflorante), a los cuales se les asignan los valores más altos.

En el punto 2 (litología del sustrato) los autores proponen una variedad de tipos de materiales que cubren el acuífero en cuestión. En la primera fila se agrupan aquellos no consolidados (sedimento suelto), y en la segunda y tercera fila aquellos materiales consolidados (rocas porosas y rocas densas respectivamente), con variantes de acuerdo al porcentaje de arcillas.

El punto 3 establece la profundidad del nivel de agua freática, desde valores comprendidos entre menos de 2 m hasta 100 m o más.

De esta manera, la vulnerabilidad surge como producto de los tres factores, dando como resultado vulnerabilidades desde “ninguna” a “extrema”, con calificaciones intermedias.

En la zona bajo estudio y de acuerdo a la información disponible de los freáticos ubicados a 1,28 km de distancia al Noreste de la futura locación, al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de **0,6**.

El área del Proyecto se ubica sobre Pampa del Castillo, donde la litología constituyente del lugar es principalmente grava polimíctica con abundante matriz limo arcillosa. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,6** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basados en los datos de freáticos ya descriptos, se asume para el área del Proyecto una profundidad promedio del nivel freático de 23 mbnbr, por lo tanto se asigna un valor de **0,6** al punto 3, “distancia al agua”.

La tabla expuesta a continuación resume los parciales cuantitativos de los tres indicadores (tipo de acuífero, sustrato y profundidad) y la vulnerabilidad calculada.

**Tabla IV.1-9.** Resumen de vulnerabilidad del acuífero.

Indicadores	Valores
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,6
Profundidad	0,6
<b>Vulnerabilidad</b>	<b>0,216 (Baja)</b>

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,6 * 0,6 = 0,216$$

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero (a nivel regional).

#### IV.1.4 Sismicidad

Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Previsión Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para la Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica, la cual se define como la posibilidad de que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período de tiempo (Figura IV.1-11).

El área de estudio, según el INPRES-CIRSOC, corresponde a una zona 0 (cero) con peligrosidad sísmica muy reducida.

**Tabla IV.1-10.** Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada

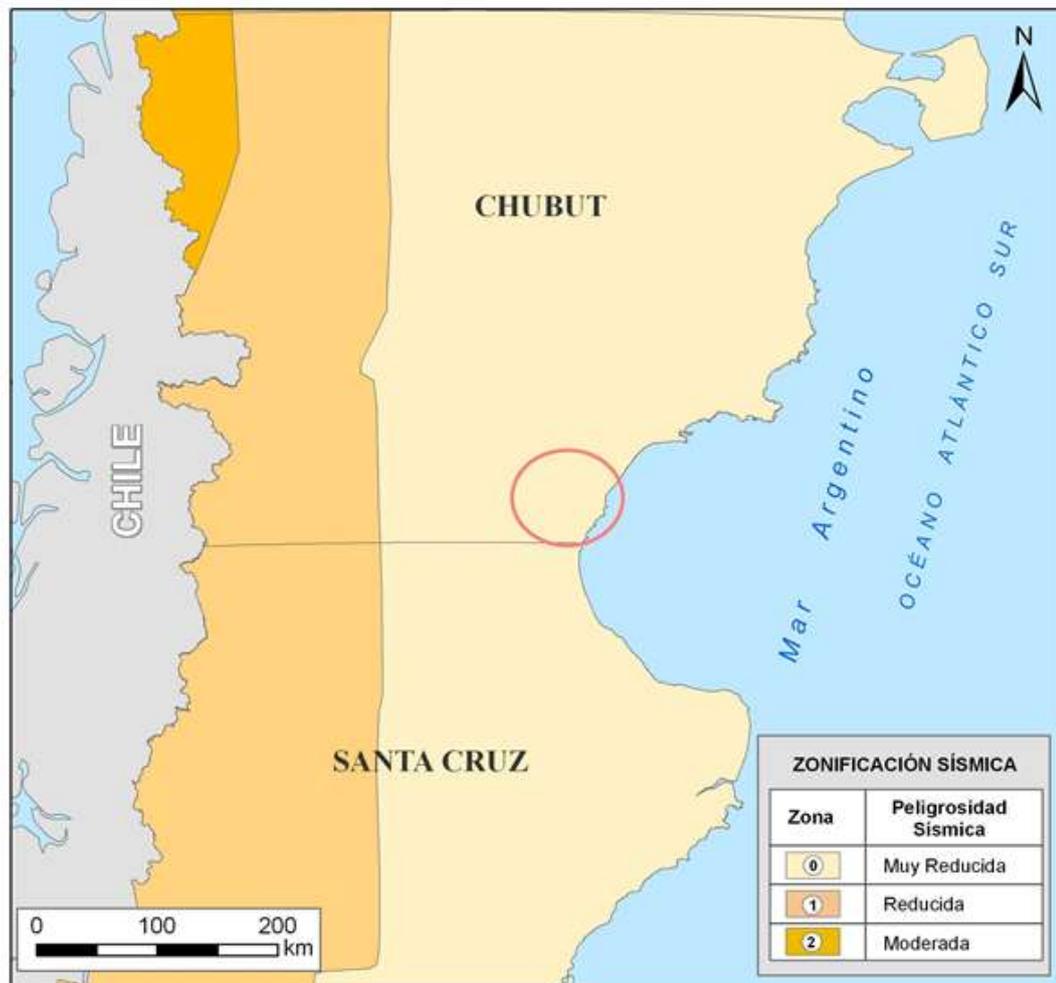


Figura IV.1-11. Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina  
 Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

### Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis integral de la Geología, Geomorfología, Topografía, Hidrología, Edafología y Sismicidad, realizado sobre la base de la información obtenida mediante los trabajos de gabinete y de campo en la zona del Proyecto se arriba a las siguientes conclusiones:

- El Proyecto se asienta en depósitos de Pampa del Castillo compuesta por gravas redondeadas a subredondeadas de vulcanitas porfíricas con matriz arenosa y cemento carbonático.
- La geoforma del área de estudio es la meseta de grava de Pampa del Castillo de origen glacifluvial. No se identifican indicios de mecanismos de remoción en masa, ya sean antiguos o potenciales. Debido a esto, y al tratarse de una zona de muy baja peligrosidad sísmica, no existen riesgos significativos de afectación de las instalaciones superficiales por procesos de desmoronamiento, ni remoción en masa.
- Con respecto a la topografía, ésta se caracteriza por presentar una configuración suavemente inclinada hacia el norte, con altitudes de 664-673 msnm e inclinación máxima de 4%, siendo el valor promedio 0,7%.
- En lo que respecta a los suelos, se los clasifica como pertenecientes al orden **Molisol**, Grupo Calcixerol y subgrupo Calcixerol arídico. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento

del suelo por la incorporación de materia orgánica. Otras propiedades que caracterizan a los Moli-  
soles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

- Con relación al agua superficial no se distinguen cursos fluviales permanentes ni efímeros en el área del Proyecto. El mismo se encuentra en el sector Sureste de la Provincia de Chubut, en el alto topográfico de Pampa del Castillo que actúa como divisoria de aguas de la red de drenaje que pertenece a la cuenca hídrica del Océano Atlántico y de la Cuenca de Río Chico.
- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de Vulnerabilidad **Baja**.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del Proyecto (Peligrosidad sísmica muy reducida).

#### **IV.1.5 Rasgos biológicos: flora y fauna**

##### **Flora**

##### **Descripción General del Medio Biótico**

El conjunto de plantas de diferentes especies que habitan en una zona o región específica está determinado por la influencia mutua entre el clima y el suelo. La cantidad y distribución de las precipitaciones, las temperaturas en las diferentes estaciones del año, la evaporación producida por el viento y el sol, la intensidad y frecuencia de los vientos y otros eventos climáticos actuando sobre el suelo de una región, permiten el establecimiento sólo de ciertas especies vegetales. Tales especies naturales, por lo tanto, se encuentran adaptadas fisiológicamente en la región para cumplir su ciclo biológico bajo las condiciones de clima y suelo existentes, mostrando una variada heterogeneidad.

La tolerancia a la escasez o a la excesiva abundancia de los elementos que necesitan para desarrollarse determina la estructura y dinámica de la vegetación. Tanto el balance de la precipitación y la evapotranspiración como la distribución espacial y temporal de las precipitaciones son condiciones que modelan la productividad en estas áreas, colocando a estos sistemas dentro de los más frágiles, observándose claros ejemplos, donde el mal manejo del ganado y recursos hídricos han llevado al sistema a un problema de salinización y alcalinización de suelos, con la consecuente pérdida de su capacidad productiva.

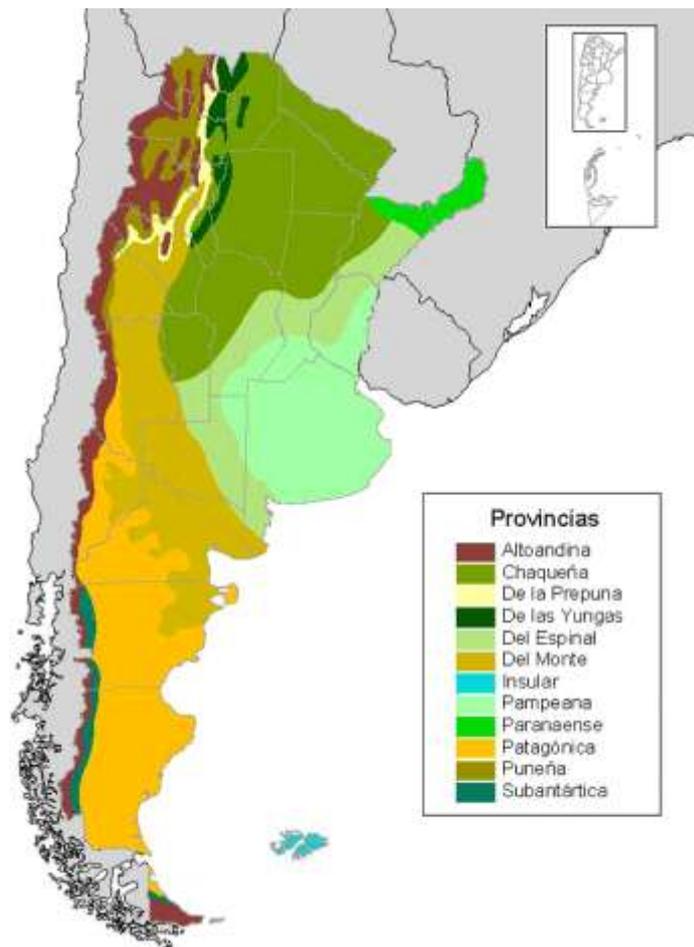
Los ecosistemas constituyen las unidades funcionales de la Biósfera y se conforman mediante las interrelaciones entre los organismos vivos de una región y los componentes físicos y químicos de su entorno. Los componentes bióticos de un ecosistema (las especies) son determinados por las condiciones edafo-climáticas prevalecientes en la región y la interdependencia de dos factores climáticos: temperatura y precipitaciones. Todas las especies de organismos que integran un ecosistema se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas y varían según las condiciones del medio o las relaciones entre las especies. Identificar los factores bióticos y abióticos que determinan el funcionamiento de un ecosistema resulta fundamental para el desarrollo de las actividades antrópicas, logrando así un adecuado manejo ambiental, especialmente si se trata del aprovechamiento de un recurso natural.

## Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación. La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical. La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

Las diferentes especies vegetales que habitan en la región patagónica presentan caracteres adaptativos específicos para desarrollarse en esta ecorregión, como ser matorrales y arbustos achaparrados provistos de fuertes raíces subterráneas adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas y fuertes vientos. También es característica la forma de cojín o espinosa con hojas diminutas o áfilas, tallos fotosintetizadores, succulencia y diferentes vías fotosintéticas. Existen gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso de pastos xerófilos como los coirones y comunidades adaptadas a características edáficas particulares, como vegas, bajos salobres y terrazas fluviales.

Los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica. El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del Oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 250 mm y 500 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.*, 1998). La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) como florística (especies vegetales presentes) (Golluscio *et al.*, 1982; Aguiar, 1998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León *et al.*, 1998; Roig, 1998). Según la clasificación de Soriano (1956), dentro de la Provincia Patagónica se reconocen seis Distritos (Figura IV.1-12).



**Figura IV.1-12.** Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971).

Dentro de las unidades de vegetación se presentan zonas con ecosistemas azonales, denominados mallines. Los mallines son aquellos ambientes que se encuentran frecuentemente anegados, con vegetación herbácea emergente y adaptada a condiciones de suelo saturado de agua. Están cubiertos de pastizales característicos de ambientes húmedos que cubren prácticamente la totalidad del suelo. Presentan una gran riqueza de especies, siendo dominantes distintas especies de juncos y pastos (Miscerendino y Beltrán Epele, 1999). En la Patagonia son ecosistemas húmedos que abarcan alrededor de 600.000 ha (5% del total) y ocupan en general las áreas bajas de las planicies fluvio-glaciares en la región andina y sectores deprimidos de valles en la región extra andina (Buono *et al.*, 2001). Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primavero-estival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal. En la Patagonia se ha considerado a los mallines como pastizales húmedos de alta densidad y riqueza de especies, cuya génesis está asociada a la presencia de agua cerca en la superficie del suelo (Mazzoni y Vásquez, 2004). Son comunidades que prosperan en suelo con drenaje impedido, poseen una cobertura vegetal mayor al 20% y presentan vegetación, mayoritariamente, gramínea (Ellisalde *et al.*, 2002).

Desde el punto de vista zoogeográfico, según Ringuélet (1960) el territorio continental del país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el Proyecto queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica. La Provincia Patagónica definida desde el punto de vista fitogeográfico, se corresponde con el Dominio Zoogeográfico Patagónico. Éste muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxones, los que incluyen grupos de animales muy

variados, siendo los más destacados popularmente los denominados vertebrados, entre ellos se encuentran los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

### Objetivo General

Caracterizar el medio biótico de las comunidades vegetales ubicadas en la zona de afectación del presente proyecto.

### Metodología

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; León *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000. Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (ver en Anexos).

Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX Glonass) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales, cuyas características se muestra en la Tabla IV.1-11. Las formas de vida, biotipos o tipos funcionales hacen referencia a grupos de especies que comparten características morfológicas y fisiológicas similares, hacen uso de los mismos recursos y desempeñan una función similar dentro de los ecosistemas (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974; Golluscio y Sala, 1993; Sala *et al.*, 1997).

Tabla IV.1-11. Tipos funcionales y sus características

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoideas	Plantas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas y ciperáceas).
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

La cobertura vegetal total, por tipo biológico y específica, se midió a través del Método de *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield, 1941; Daget y Poissonet, 1971) utilizando una varilla de 10 mm de diámetro, con observaciones cada 1 m. Este método parte del supuesto que un toque positivo equivale a un uno por ciento de cobertura (Krebs, 1992). Se midió la cobertura vegetal total, de mantillo, por tipo biológico y específica. El mantillo es la hojarasca o detrito vegetal depositado en el suelo, su presencia es considerada un indicador de la salud del ecosistema por ser la futura materia orgánica del sistema. Las especies se validaron con el "Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur" (Zuloaga *et al.*, 2009) y la "Flora del Cono Sur" del Instituto de Botánica Darwinion ([www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina](http://www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina)). Para calcular la diversidad se aplicaron los siguientes índices: Riqueza específica, Índice de Shannon, Índice de Simpson e Índice de Pielou, a partir de las ecuaciones 1, 2 y 3:

1

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

Donde:

**H:** es el índice de Shannon.

**p<sub>i</sub>:** es la proporción de individuos de la i-ésima especie.

2

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

**D:** es el Índice de Simpson.

3

$$J = H / \log S$$

Donde:

**J:** es el Índice de Pielou.

**H:** es el Índice de Shannon.

**S:** es la riqueza de especies.

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el 'número total de especies' (S). El Índice de Shannon (H) expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas; mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitatividad (regularidad) de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs 1989). El índice de Simpson fue el primer índice de diversidad usado en ecología. La equitatividad (Índice de Pielou) se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies (Begon *et al.*, 1995).

### Descripción General del Área

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra enteramente en el Distrito del Golfo San Jorge. La vegetación fue descrita primeramente por Soriano (1956), mencionando que las especies dominantes en las laderas son *Retanilla patagonica* Spegazini, *Colliguaja integerrima* Gillies et Hooker ex Hooker, *Stipa* (Speg.) Parodi, *Poa ligularis* Nees ap. Steude y *Festuca argentina* (Speg.) Parodi. Sobre un estrato herbáceo más o menos continuo se destacan los manchones de arbustos que a veces se cierran en un matorral denso hasta impedir el paso, como sucede en algunos cañadones. Los Matorrales Cerrados se encuentran en las laderas de exposición Sur (umbría), mientras que los Matorrales Abiertos a las laderas de exposición Norte (solana). En el fondo de los cañadones, en la parte más húmeda se hallan *Juncus balticus* Wildenow, *Carex subantarctica* Spegazzini, *Eleocharis albibracteata* Nees et Meyen, ex Kunth, *Taraxacum officinale* Weber in Wiggers, etc. En los lugares bajos y salitrosos abundan *Atriplex lampa* (Gillies ex Moquin) y *A. saggitifolia* Spegazini, y a veces *Suaeda divaricata* Moquin. El listado completo de especies de la zona se muestra en Anexos.

### Relevamiento de campo

Se realizaron tres (3) transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto, la Transecta T1, próxima al punto de vinculación, la Transecta T2 próxima a la traza del acueducto y la Transecta T3 próxima a la trampa de scraper de la PIA LC.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-12.

**Tabla IV.1-12.** Coordenadas de Inicio y Fin de la Transecta realizada.

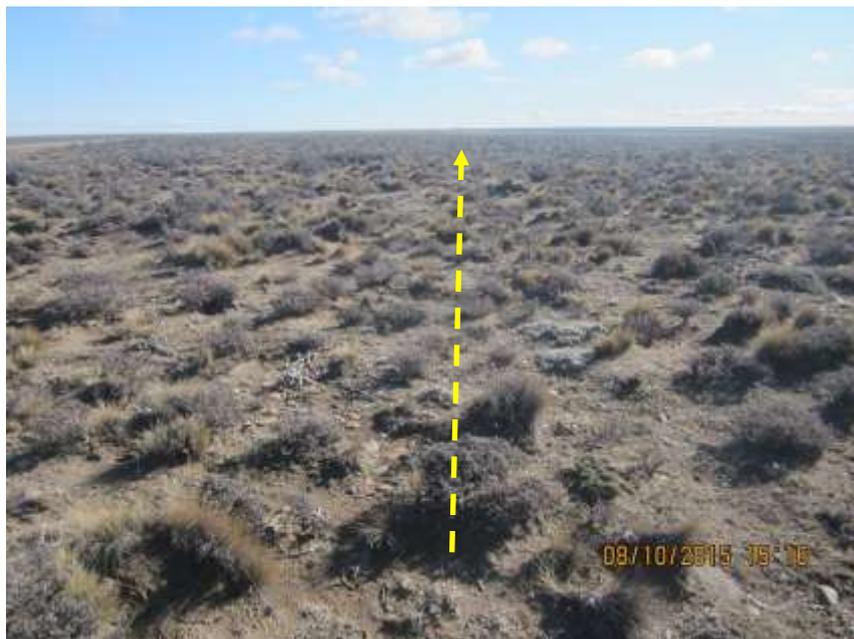
Transectas	Coordenadas				
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y	
1	Inicio	45° 37' 57,2"	67° 53' 40,5"	4.946.126	2.586.195
	Fin	45° 37' 58,0"	67° 53' 42,4"	4.946.100	2.586.152

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
2	Inicio	45° 38' 36,1"	67° 53' 40,4"	4.944.925	2.586.181
	Fin	45° 38' 35,8"	67° 53' 43,1"	4.944.934	2.586.122
3	Inicio	45° 38' 38,5"	67° 55' 16,3"	4.944.878	2.584.102
	Fin	45° 38' 38,5"	67° 55' 18,7"	4.944.880	2.584.050

Las fotografías del sitio relevado en el campo se pueden apreciar a continuación.



**Foto IV.1-9.** Vista hacia el Oeste de la Transecta de Vegetación 1, en proximidad al punto de vinculación (T1).



**Foto IV.1-10.** Vista hacia el Oeste de la Transecta de Vegetación 2, en proximidad a la traza del acueducto (T2).



Foto IV.1-11. Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 3, en proximidad a la trampa de scraper de la PIA LC (T3).

### Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal de las transectas realizadas fue alta, superando en todos los casos el 72% (80% en la Transecta T1, 72% en la Transecta T2 y 76% en la Transecta T3). El Suelo Desnudo estuvo en el orden del 20 al 28% en las transectas estudiadas. No se registró presencia de mantillo en las transectas (Figura IV.1-13).

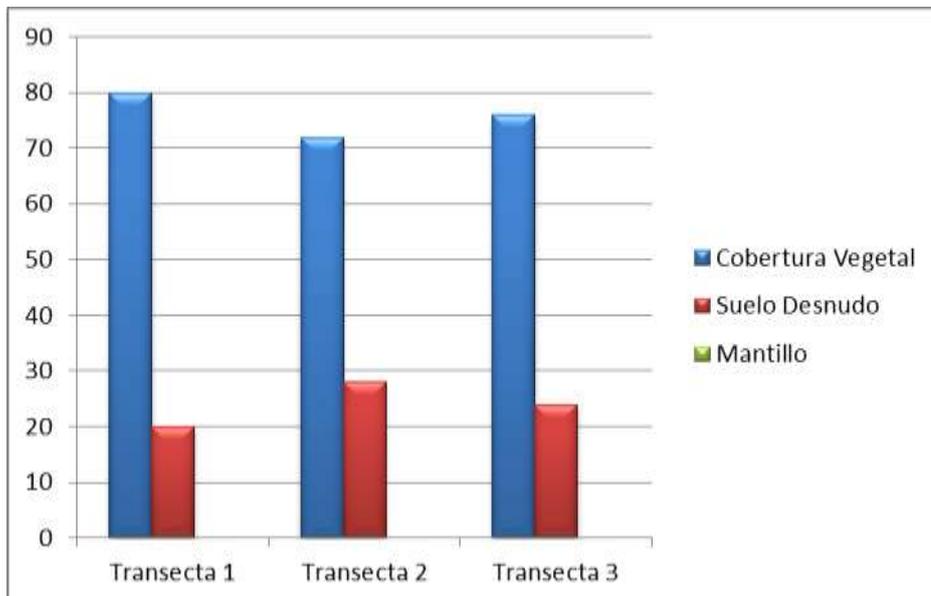


Figura IV.1-13. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Estepa arbustiva y subarbustiva gramínea** para la Transecta T1 y la Transecta T3, con dominancia de arbustos, seguida en importancia por subarbustos y gramíneas en proporciones inferiores pero semejantes. Por su parte la Transecta T2 presentó una fisonomía de **Estepa Gramínea con arbustos y subarbustos** con dominancia de gramíneas, seguida en importancia por arbustos y sub-

bustos en menor proporción, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semi-árida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002).

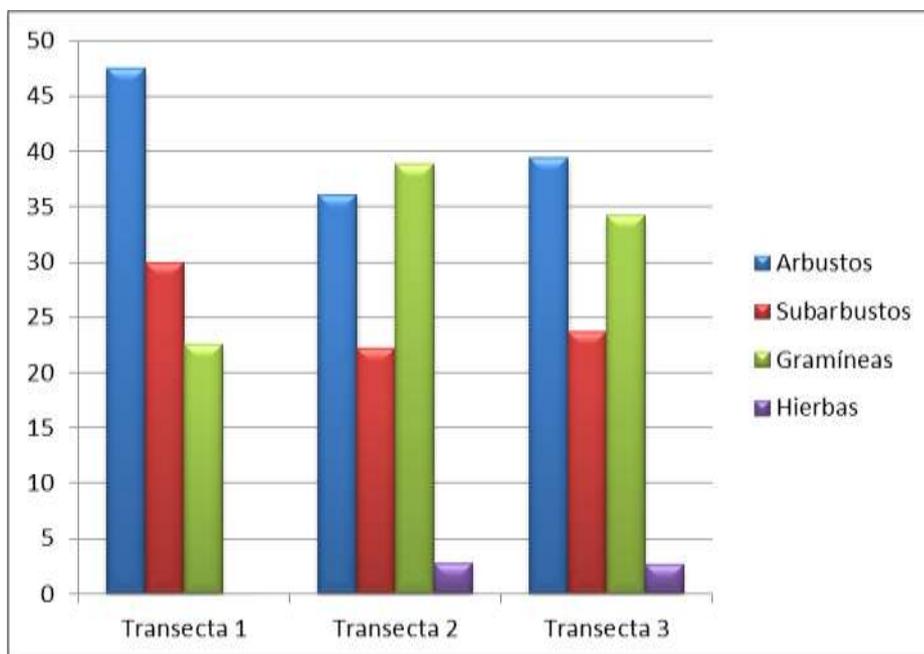


Figura IV.1-14. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de la transecta.

En la Figura IV.1-15 se muestra la cobertura por especies, dominando en la transecta T1 el arbusto *Mulgarea tridens* (Mata negra), seguida del subarbutusto *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama). En la transecta T2 dominaron la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú), seguida de los arbustos *Nardophyllum bryoides* (Romerillo) y *Frankenia patagonica* (Falso Tomillo) y de la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama). Por su parte la Transecta T3 mostró una predominancia del arbusto *Frankenia patagonica* (Falso Tomillo), seguido de la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama), el subarbutusto *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú).

El listado completo de especies presentes en la zona se muestra en Anexos.

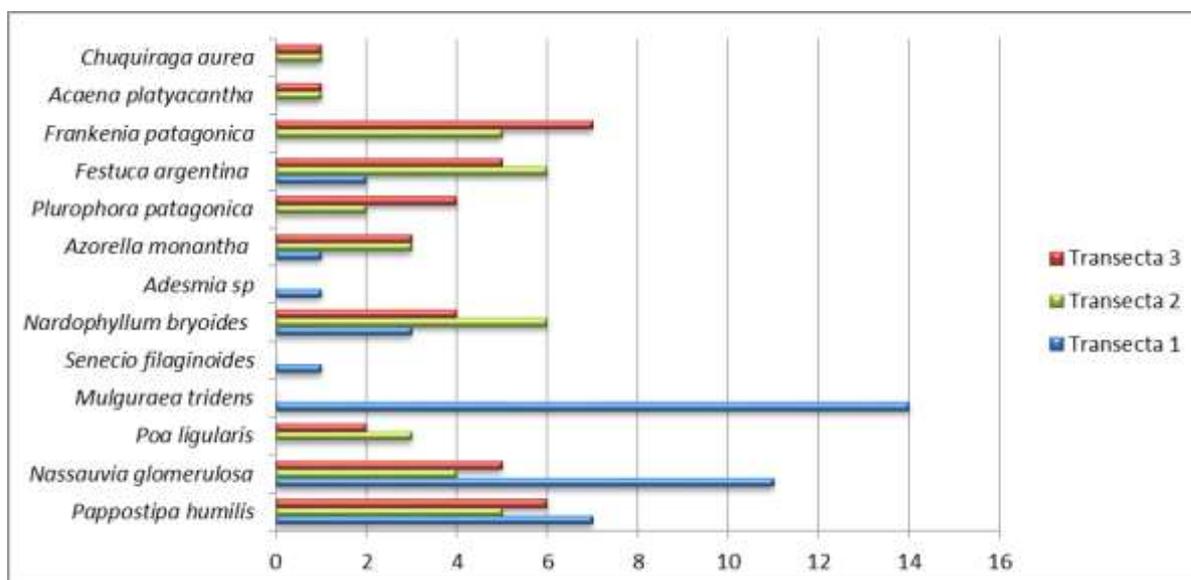


Figura IV.1-15. Cobertura por número de especies en la transecta

## Endemismos e Índice PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion ([www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina](http://www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina)). No se encontraron endemismos locales. Las especies *Pleurophora patagonica* (Tomillo rosa) y *Frankenia patagonica* (Falso Tomillo) presentaron un índice PlaneAR de 3, expresando Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas. El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

## Diversidad Específica

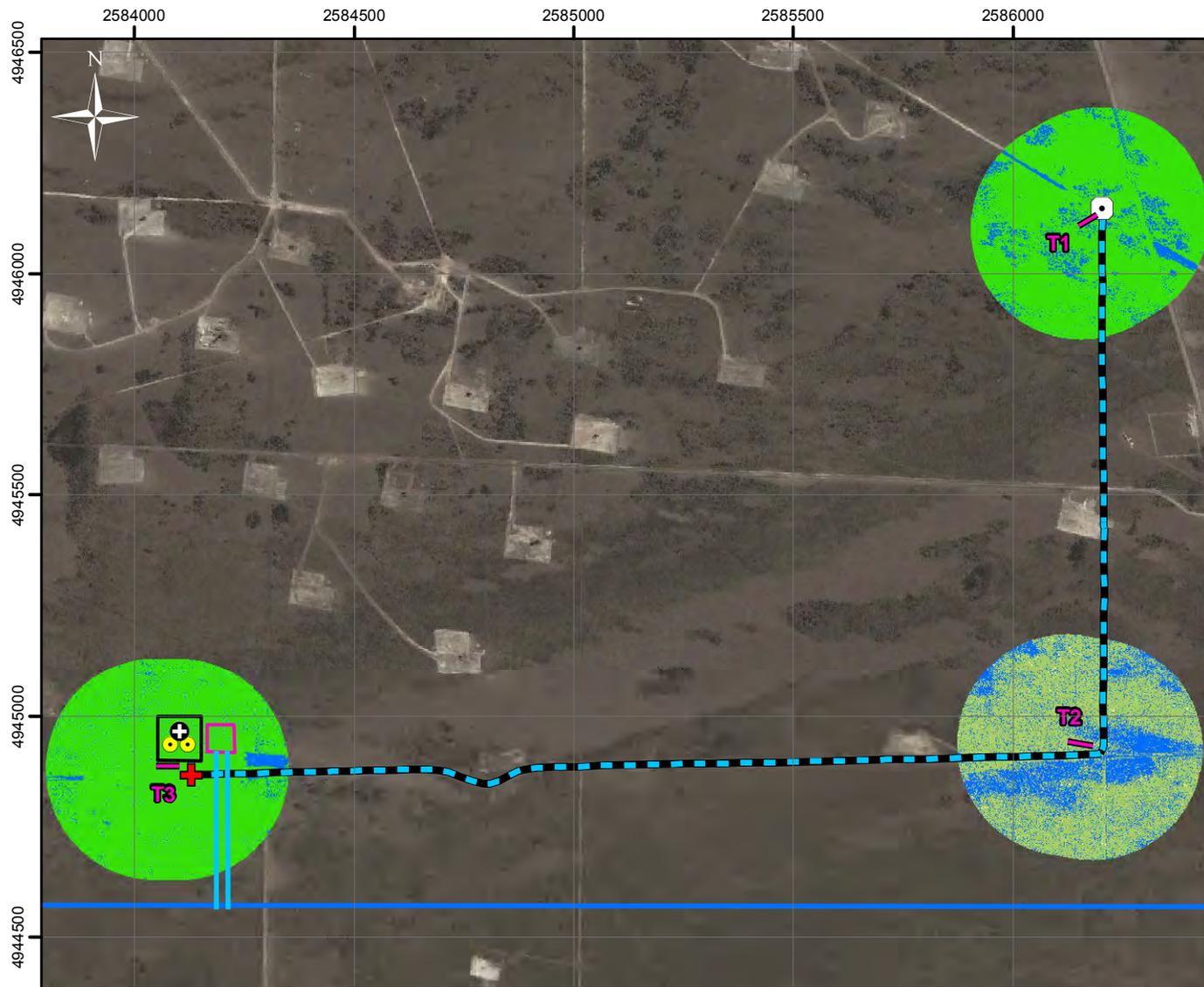
El valor de riqueza específica para las Transectas estudiadas estuvo en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera et al., 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse la riqueza específica resultó moderada en la Transecta T1 ( $S=8$ ), mientras que fue algo más alta en las transectas T2 y T3 ( $S=10$ ). Con respecto a la diversidad específica, la transecta T1 presentó un valor de índice de diversidad de Shannon bajo ( $H=1,65$ ). Por su parte las transectas T2 y T3 presentaron un valor del índice mayor ( $H= 2,16$  en ambos casos). El hecho de que las transectas T1 presente un valor bajo del índice de Shannon indica una menor representación de las especies raras en la misma. De todos modos, el índice de Shannon puede tomar valores entre 1 y 5, por lo que los valores de entre 1 y 2 registrados normalmente en la estepa patagónica la caracterizan como una zona de baja biodiversidad.

En cuanto a los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou, el mismo indica que la transecta T1 presenta baja equitatividad ( $J=0,79$ ) en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos. En cambio las transectas T2 y T3 presentaron un índice de equitatividad mayor ( $J= 0,94$ ). De todos modos, las transectas resultaron bastante equitativas, ya que la Equitatividad teóricamente puede adoptar valores entre 0 y 1, siendo 1 el valor adoptado por la comunidad más equitativa posible.

Finalmente, los valores obtenidos para el índice de Simpson ( $1-D$ ), indican que la transecta T1 presenta una alta dominancia ( $1-D=0,76$ ) y por el contrario las transectas T2 y T3 presentaron una baja dominancia, en concordancia con lo obtenido en el índice de equitatividad.

**Tabla IV.1-13.** Índices de Diversidad en las Transectas relevadas.

Índices	T1	T2	T3
Riqueza	8	10	10
Simpson (1-D)	0,7613	0,875	0,874
Shannon (H)	1,648	2,164	2,158
Equitatividad	0,7926	0,9396	0,937



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Transecta de vegetación
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Clasificación espectral**

-  Estepa arbustiva y subarbustiva graminosa
-  Estepa Graminosa con arbustos y subarbustos
-  Suelo desnudo

Mapa de Vegetación

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## Fauna

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andino-patagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. La misma se extiende hacia el Sur de la República Argentina desde el centro de la precordillera de Mendoza y se ensancha paulatinamente hasta ocupar la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte de Chubut y el Norte de Tierra del Fuego (Cabrera, 1980).

Esta Provincia Zoogeográfica, descrita por Cabrera (1980), no ha sido dividida en distritos zoogeográficos, por lo que abarca una gran superficie. En ella se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región.

La Ecorregión de la Estepa Patagónica ocupa casi toda la Provincia de Santa Cruz y gran proporción de la Provincia del Chubut, con excepción de la faja andina al Oeste, y limita al Norte y al Este con la Ecorregión del Monte, como se puede ver en la Figura IV.1-16.



Figura IV.1-16. Ecorregiones de la Argentina. La estrella indica la zona de Proyecto.

En términos generales, la fauna de la Patagonia ha sido modificada por las actividades humanas, se ha producido el retroceso numérico de varias especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*) (Burkart et al., 1994).

El número de especies de mamíferos patagónicos continentales es de 76 (Úbeda *et al.*, 1995). Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*).

Entre las especies cavadoras se destacan el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o los tucu tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnivora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el colorado (*Dusicyon culpaeus*).

La fauna nativa de mamíferos de la región ha sido afectada por las actividades antrópicas. Asimismo, la introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas. Se debe destacar que de estos últimos sólo la liebre europea puede ser avistada en la zona de influencia del Proyecto.

Los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos en la Patagonia. Se pueden mencionar los saurios de la familia *Iguanidae*, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas. Además, existen otras especies de reptiles, como ser al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus* (*D. darwini*), que son endémicas de la región. Entre los ofidios pueden identificarse ejemplares de la yarará ñata (*Bothrops amodytoides*). Además, en la zona pueden encontrarse ejemplares de la lagartija austral (*L. magellanicus*) y la lagartija de tres líneas (*L. lineomaculatus*).

La fauna de anfibios, en la estepa, tiene escasos representantes de las familias *Leptodactylidae* y *Bufo* *fonidae*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufo* *foninum*), que llega hasta el Sur del continente.

En cuanto a las aves que pueden ser avistadas en la región del Proyecto, pueden identificarse varios paseriformes, residentes permanentes de las familias *Furnariidae*, *Fringillidae* y *Tyrannidae*, entre otras. Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), martineta (*Eudromia elegans*), perdices (*Nothura sp.*), keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), rapaces como por ejemplo carancho (*Polyborus plancus*), chimango (*Milvago chimango*), halcón peregrino (*Falco peregrino*), halcón plumizo (*Falco femoralis*), halconcito colorado (*Falco sparverius*) y lechuza de campanario común (*Tyto alba*) (Narosky e Izurieta, 2003).

Recientemente Aves Argentinas ha editado una valiosa publicación sobre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de la Argentina (AICAS), que incluye información de cada sitio seleccionado, lo que permitirá realizar acciones de monitoreo y definir nuevas áreas de conservación. El área más próxima a la zona del Proyecto es la denominada "CU06 Comodoro Rivadavia". El área consiste en una franja costera que abarca desde Caleta Córdova, 13 km al Norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, hasta Punta del Marqués, 15 km al Sur de la misma. Se debe destacar que dicha área se ubica aproximadamente a 42 km al Este de la zona en estudio.

## Relevamiento de campo

La fauna se relevó mediante observación directa, los avistajes fueron efectuados barriendo una franja de hasta 50 m de ancho en el sitio del Proyecto. Asimismo, se emplearon muestreos No Sistemáticos

donde se registraron evidencias de actividad de la fauna local (cuevas, heces, huellas, etc.), determinando en forma indirecta (cuando fue posible) el origen de los mismos.

Durante el recorrido de campo se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de mamíferos. No obstante, por la presencia de diversos signos indirectos de actividad (cuevas y heces), se puede estimar la identidad y la presencia efectiva de las especies representativas de la estepa patagónica.

En la zona de influencia del Proyecto se registró la presencia de un total de 6 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 5 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 1 correspondieron a la Clase aves.

Tabla IV.1-14. Especies registradas en el área del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
<b>Aves: 1</b>			
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Directo-avistaje	2
<b>Mamíferos: 5</b>			
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Indirecto-heces	11
Caballo doméstico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	22
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Directo-avistaje	1
		Indirecto-heces	7
Zorrino patagónico	<i>Conepatus humboldtii</i>	Directo-avistaje	1
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Indirecto-Heces	6



Foto IV.1-12. Heces de Vaca



Foto IV.1-13. Heces de guanaco.



Foto IV.1-14. Heces de caballo.



Foto IV.1-15. Zorrino patagónico



Foto IV.1-16. Heces de liebre



Foto IV.1-17. Huellas de caballo.

## Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal de las transectas realizadas fue alta, superando en todos los casos el 72%. Las especies dominantes fueron la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y *Festuca argentina* (Coirón huecú), los subarbustos *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y los arbustos *Mulgarea tridens* (Mata negra), *Nardophyllum bryoides* (Romerillo) y *Frankenia patagonica* (Falso Tomillo)
- La fisonomía correspondió a una **Estepa arbustiva, subarbustiva graminosa** en la Transectas T1 y T3 y en la transecta T2 se presentó una **Estepa Graminosa con arbustos y subarbustos**.
- No se encontraron endemismos locales.
- La especie *Frankenia patagonica* y *Pleurophora patagonica* presentaron un índice PlaneAR de 3.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de **Estepa**.
- En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo. La utilización de picadas/caminos ya existentes para la realización del Proyecto, como así también locaciones previamente construidas, minimizará el impacto en la zona, ayudando a conservar las características naturales del medio.
- Se debe tener especial cuidado con las superficies desnudas resultantes de las obras que se realicen, debido a que los suelos presentes en la zona carecen en general de las características básicas en cuanto a textura, estructura y nutrientes, lo que dificulta a futuro los procesos de revegetación por parte de especies colonizadoras.

### IV.1.6 Calidad de aire y ruido

#### Aire

Dentro del All del Proyecto las únicas fuentes antrópicas de contaminación del aire, a excepción de la circulación de vehículos por los caminos interno de yacimiento.

No se cuenta con datos de referencia o de base para poder comparar con los valores que se podrían generar durante la construcción de la planta, la ET Principal y el acueducto, su operación o abandono.

Sin embargo, es de destacar que la acción de los intensos vientos de la región disminuye la concentración de contaminantes a nivel superficial.

## Ruido

Durante el relevamiento no se identificaron fuentes de emisiones sonoras antrópicas, a excepción de la operación normal del yacimiento y la circulación de los vehículos por los caminos y rutas existentes. De ellas, la más notoria es la circulación de vehículos.

Cabe mencionar que los fuertes vientos que caracterizan la zona, amortiguan notablemente los sonidos emitidos por los equipos de bombeo del área.

Durante las distintas etapas del Proyecto se manifestarán nuevas fuentes emisoras debido a la operación y circulación de maquinarias, afectación que se evalúa en el capítulo correspondiente.

### IV.1.7 Paisaje

El área del Proyecto se ubica en el sector más oriental del terreno continental, donde las geoformas del ambiente mesetiforme de la Pampa del Castillo y de los cañadones que descienden de la misma con orientación Oeste-Este dan paso a las propias de ambientes costeros.

En particular, el sector donde se ubicará el proyecto se encuentra sobre una topografía con altitudes que rondan los 664-673 msnm. La inclinación máxima presenta un valor de 4%, siendo el valor promedio 0,7%, en un perfil de 3,15 km de largo.

### IV.1.8 Ecosistemas

#### Caracterización ecosistémica

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra ubicado enteramente en el Distrito del Golfo San Jorge.

La fisonomía corresponde a una Estepa arbustiva, subarbustiva graminosa en la Transectas T1 y T3 y una Estepa Graminosa con arbustos y subarbustos en la Transecta T2. No se encontraron endemismos locales.

A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descripta para la región patagónica, típica de los ambientes de Estepa.

#### Evaluación del grado de perturbación

En general, actualmente la zona se encuentra modificada por la infraestructura existente vinculada a la explotación petrolera (caminos, picadas, instalaciones de superficie, pozos), lo que ha llevado a una afectación de la comunidad vegetal; así como el tránsito de vehículos, movimiento de personal, nivel sonoro de las instalaciones, produce alteraciones en el comportamiento de la fauna local, que podría verse perturbada en su movimiento y circulación habitual, motivando su paulatino alejamiento.

## IV.2 MEDIO ANTRÓPICO

### IV.2.1 Introducción

Para caracterizar el medio antrópico se tendrán en consideración aquellos contenidos requeridos en el Decreto N° 185/09 del Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

## IV.2.2 Metodología

El presente apartado tiene en su interior una serie de subtemas muy diversos que consecutivamente abordan las dimensiones demográfica, socioeconómica, cultural y de usos del suelo del área de interés. De este modo, los diferentes dispositivos de aproximación, relevamiento y tratamiento de la información despliegan un análisis particularizado según lo requerido por cada variable en juego. Con el objetivo de abordar los aspectos fundamentales de cada una de estas dimensiones se procuró sentar una base descriptiva e informativa general, capaz de permitir identificar y caracterizar los principales elementos, procesos y zonas de interés a los fines del presente estudio. Para ello, en el presente apartado se utiliza un procedimiento de sistematización y análisis de datos cuantitativos, complementados por información primaria generada en los diferentes relevamientos de campo desarrollados para el presente trabajo.

## IV.2.3 Fuentes

La base de estadística social vinculada a variables demográficas, socioeconómicas y de usos del suelo se conformó mayormente a partir de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), a través del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, del Censo Nacional Agropecuario y de la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas. Asimismo, estos datos fueron oportunamente complementados por otras fuentes, entre las que se destacan anuarios estadísticos de la Provincia del Chubut, del Ministerio de Salud de la Nación y del Ministerio de Educación de la Nación. Esta información secundaria fue acompañada por observaciones y datos producidos en campo, permitiendo una corrección o ajuste de las variables consideradas. Vale aclarar que, si bien la mayor parte de los datos de población, hogares y viviendas corresponde al Censo de 2010 del INDEC, en algunos casos, donde no se cuenta con información, se utilizaron datos del Censo de 2001.

La base de información general referida a variables que no admiten o no requieren un tratamiento estadístico (Áreas Protegidas, Hidrocarburos, etc.) fue desarrollada sobre la información oficial disponible en distintos organismos pertinentes, tales como la Administración de Parques Nacionales, la Secretaría de Energía de la Nación, etc.

Finalmente, resta mencionar que la información territorial de base fue obtenida de los diferentes productos generados por el Instituto Geográfico Nacional.

## IV.2.4 Recorte y tratamiento de los datos

En lo referente al tratamiento de los datos estadísticos, se abordó cada variable en un sentido descendente, es decir, se partió de una escala de análisis general para pasar, mediante una serie de aproximaciones, a una particular, acotada a la zona afectada. Esto se traduce en un abordaje a nivel provincial, local (departamento) y sublocal (localidades) o fragmentos territoriales.

La provisión de los datos cuantitativos fue mayormente asegurada por el sistema Redatam<sup>1</sup> del INDEC. El análisis a nivel localidad o menor es el que en definitiva permite realizar una lectura más o menos certera de la realidad demográfica y socioeconómica de la zona de interés; en este sentido, los datos absolutos y promedios nacionales y provinciales operan fundamentalmente como parámetros para la información local y sublocal.

De todas maneras, el nivel de acercamiento escalar de los datos cuantitativos secundarios dependió de la naturaleza de las fuentes disponibles, o bien del nivel de desagregación por estas permitido; es-

---

<sup>1</sup> Convenio entre INDEC y CELADE (División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, de Naciones Unidas).

to es, algunos datos secundarios pudieron ser desagregados a nivel localidad o departamento, mientras que otros apenas pudieron trabajarse desde una escala provincial. En ambos casos, empero, se procuró complementar la información con datos cualitativos primarios.

Resta aclarar que, acorde a lo que recomienda el INDEC, en el presente trabajo se manejará un criterio físico en la definición de localidad, es decir localidad entendida como aglomeración<sup>2</sup>. En otras palabras, cada vez que se refiera a la localidad de Comodoro Rivadavia se estará refiriendo al continuo urbano de calles y edificaciones presente en estas localidades, tanto como a los atributos demográficos e infraestructurales a estas asignados por parte del INDEC.

Se presenta a continuación un cuadro síntesis de las jurisdicciones analizadas para el presente apartado:

**Tabla IV.2-1.** Jurisdicciones de interés analizadas en el apartado

Jurisdicción	Subunidad a analizar	Código de identificación INDEC	Existencia de información del INDEC	Tipo de asentamiento humano según INDEC
TOTAL PROVINCIA DEL CHUBUT		26	Sí	No aplica
Departamento de Escalante	TOTAL DEPARTAMENTO	26-021	Sí	No aplica
	Aglomeración Comodoro Rivadavia	26-021-0022	Sí	Localidad urbana

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2001-2010.

#### IV.2.5 Caracterización de la zona

El área de estudio donde se desarrollará el Proyecto se ubica en el Departamento de Escalante, en el Yacimiento Manantiales Behr, Activo Manantiales Behr Sur. La zona se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional.

La influencia territorial de la actividad hidrocarburífera es intensa y se manifiesta en la notable presencia de locaciones, pozos, picadas y baterías.

Resulta importante mencionar que, sobre la base de los relevamientos de campo en toda la zona, la actividad antrópica no hidrocarburífera se restringe a parcelas específicas de pequeña extensión dedicadas a la producción ganadera y, en menor medida, agrícola de baja escala. Dado que se trata de unidades productivas enclavizadas históricamente dentro de zonas de gran actividad hidrocarburífera, el presente Proyecto difícilmente generará situaciones problemáticas o alteraciones indeseadas.

#### Superficie

La Provincia del Chubut tiene una superficie total de 224.686 km<sup>2</sup>, que representa el 8,1% de la superficie total del país, siendo la tercera en tamaño. Su geografía se caracteriza por extensos territorios despoblados, donde predomina la meseta patagónica. La zona de valles montañosos se encuentra al Oeste, mientras que el Este presenta un importante litoral marítimo sobre el Océano Atlántico. El Departamento de Escalante posee 14.015 km<sup>2</sup>, lo que representa un 6,2% del total provincial.

<sup>2</sup> El INDEC define una aglomeración básicamente como una concentración espacial de edificios conectados entre sí por calles. La idea central de esta definición es la proximidad entre edificios, estén o no destinados a vivienda: dentro de un área que responde a la definición sólo se admiten discontinuidades de edificación menores (tierras intersticiales no edificadas, corrientes estrechas de agua, espacios verdes, etc.). Esta área queda delimitada mediante una envolvente. A partir de la zona reconocidamente céntrica de una determinada localidad, la envolvente llega en cualquier dirección hasta donde la continuidad de edificación se interrumpe por largo trecho.

## IV.2.6 Población

La población de la Provincia del Chubut se distribuye en forma no homogénea en sus 15 departamentos: Biedma, Cushamen, Escalante, Florentino Ameghino, Futaleufú, Gaimán, Gastre, Languiño, Mártires, Paso de los Indios, Rawson, Río Senguer, Sarmiento, Tehuelches y Telsen.

De los datos arrojados por el INDEC en el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de los años 2001 y 2010, se destaca que se produjo un incremento de la población provincial del 23,2%, que en el caso de Escalante alcanza prácticamente un 30%. Esta tendencia a la alza no fue pareja en toda la provincia, registrándose en algunos casos tasas negativas (Gastre, Mártires, Río Senguer y Telsen).

A continuación se brinda la variación intercensal producida en la provincia y en el Departamento de Escalante durante el decenio indicado.

**Tabla IV.2-2.** Población censada en 2001 y 2010 y variación intercensal absoluta y relativa 2001-2010 - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés.

Jurisdicción	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Provincia del Chubut	413.237	509.108	95.871	23,20
Dpto. de Escalante	143.689	186.583	42.894	29,85
Aglomeración Comodoro Rivadavia	135.632	175.196	39.564	29,17

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda años 2001 y 2010.

## IV.2.7 Vivienda

De acuerdo a la definición adoptada por el INDEC para el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, vivienda es el recinto construido para alojar personas. También se consideran viviendas los locales no destinados originariamente a alojar a personas pero que el día del censo fueron utilizados para ese fin.

Existen dos clases de viviendas: particulares y colectivas. Se denomina vivienda particular al recinto de alojamiento estructuralmente separado e independiente destinado a alojar uno o más hogares censales particulares, o que, aun cuando no estuviera originariamente destinado a ese fin, fue así utilizado el día del censo. Existen diversos tipos de vivienda particular, a los fines censales se consideraron los siguientes:

- Casa: vivienda con salida directa al exterior. Subtipo B: la que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra o de otro material que no sea de cerámica, baldosa, madera, alfombra, plástico, cemento o ladrillo fijo. El resto de las casas es considerado Casas subtipo A.
- Rancho o casilla: vivienda con salida al exterior. El rancho (propio de áreas rurales), generalmente con paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja. La casilla (propia de áreas urbanas), habitualmente construida con materiales de baja calidad o de desecho.
- Departamento: vivienda con baño y cocina propios, en la que se entra por zonas de uso común.
- Casa de inquilinato: vivienda con salida independiente al exterior construida o remodelada deliberadamente para que tenga varios cuartos con salida a uno o más espacios de uso común.
- Pensión u hotel: vivienda donde se alojan en forma permanente hogares particulares en calidad de pensionistas, bajo un régimen especial caracterizado por el pago mensual, quincenal o semanal de su alojamiento.
- Local no construido para habitación: lugar no destinado originariamente a vivienda, pero que estaba habitado el día del censo.

- Vivienda móvil: que puede transportarse a distintos lugares (barco, vagón de ferrocarril, casa rodante, etc.).

Por su parte, las viviendas colectivas son recintos de alojamientos estructuralmente separados e independientes, destinados a alojar un hogar colectivo, o aquel que, si bien originariamente no es destinado a ese fin, se utilizó el día del censo. Existen diferentes tipos de viviendas colectivas, a los fines censales se consideraron los siguientes:

- Hogar de ancianos: vivienda colectiva donde se alojan ancianos en calidad de internos que suelen recibir alimentación, hospedaje y atención terapéutica (geriátricos, ancianatos, etc.).
- Hogar de menores: alojamiento de menores (niños o adolescentes) separados de sus familias, a los que se ofrece hospedaje y alimentación (orfanatos, asilos, reformatorios, correccionales, etc.).
- Colegio internado: vivienda donde se alojan niños o jóvenes en calidad de internados o pupilos, por razones de estudio.
- Campamento/obrador: recinto destinado a alojar temporariamente a civiles que desarrollan conjuntamente actividades económicas (incluye campamentos establecidos para alojar mineros, trabajadores agrícolas, de obras públicas u otro tipo de actividad, a los embarcados no militares, etc.).
- Hospital: vivienda colectiva destinada a la prestación de servicios de salud.

En primer término, se presenta la distribución de las personas según si habitan en viviendas colectivas o particulares:

**Tabla IV.2-3.** Población en viviendas particulares y colectivas - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés. Año 2010.

Jurisdicción	Población total	Población residiendo en viviendas particulares	Población residiendo en viviendas colectivas
Provincia del Chubut	509.108	498.057	11.051
%	100	97,83	2,17
Dpto. de Escalante	186.583	184.412	2.171
%	100	98,84	1,16
Aglom. Comodoro Rivadavia	177.038	175.030	2.008
%	100	98,86	1,14

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de personas residiendo en instituciones colectivas es minoritario en todas las jurisdicciones. Los valores muestran que Comodoro Rivadavia posee el 1,14% de su población en dicha situación, mientras que el total provincial presenta valores intermedios, con el 2,17% de su población residiendo en viviendas colectivas.

Se presentan a continuación las viviendas colectivas ubicadas en las jurisdicciones de interés.

**Tabla IV.2-4.** Población en instituciones colectivas - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Población										
	Hogar de ancianos	Hogar de menores	Colegio internado	Campamento u obrador	Hospital	Pri- sión	Cuar- tel	Hogar de reli- giosos	Hotel turísti- co	Otros	Total
Prov. del Chubut	653	89	589	542	1.008	1.064	1.620	150	4.158	1.178	11.051
%	5,91	0,81	5,33	4,90	9,12	9,63	14,66	1,36	37,63	10,66	100
Dpto. de Escalante	217	8	176	51	367	154	512	67	454	165	2.171
%	10,00	0,37	8,11	2,35	16,90	7,09	23,58	3,09	20,91	7,60	100
Aglo. C. Rivadavia	217	8	176	0	367	141	512	67	389	131	2008
%	10,81	0,40	8,76	0,00	18,28	7,02	25,50	3,34	19,37	6,52	100

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

El cuadro precedente muestra una dispersión muy importante del tipo de vivienda colectiva que existe en las jurisdicciones analizadas. En este sentido, se destaca la categoría "Cuartel", que presenta valores de más del 10% en las jurisdicciones analizadas.

A continuación se presentan los datos correspondientes a las viviendas por tipo para la Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés.

**Tabla IV.2-5.** Población censada por tipo de vivienda - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010

Jurisdicción	Total	Tipo de vivienda								
		Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza/s en inquilinato	Pieza/s en hotel o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil	
Prov. del Chubut	Total	497.969	430.032	4.646	6.657	52.625	2.963	174	591	281
	%	100,00	86,36	0,93	1,34	10,57	0,6	0,03	0,12	0,06
Dpto. de Escalante	Total	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85
	%	100,00	85,62	1,08	2,24	9,97	0,87	0,04	0,13	0,05
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	175.013	148.898	1.953	4.093	18.129	1.558	69	230	83
	%	100	85,08	1,12	2,34	10,36	0,89	0,04	0,13	0,05

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Nota: excluye a las personas censadas en la calle.

Se desprende de la información anterior que el porcentaje de población residiendo en casas es ampliamente mayoritario, tanto en la provincia como en el departamento analizado. Las viviendas tipo departamento representan también porcentajes significativos, del orden del 10% tanto en la Provincia como en el Departamento y en Comodoro Rivadavia. Cabe mencionar que en el Departamento de Escalante y en la Aglomeración Comodoro Rivadavia hay una presencia relativamente importante de casillas (2,24% y 2,35%) y ranchos (1,08% y 1,12%).

En lo que respecta a los hogares y población con necesidades básicas insatisfechas, los datos del INDEC para el año 2010 en la Provincia del Chubut y en las jurisdicciones de interés son los siguientes:

**Tabla IV.2-6.** Población total y con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Población <sup>(1)</sup>		
	Total	Con NBI	% <sup>(2)</sup>
Provincia del Chubut	497.969	53.194	10,68
Departamento de Escalante	184.394	20.429	11,08
Agglomeración Comodoro Rivadavia	173.215	20.047	11,57

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

<sup>(1)</sup> No se incluye la población censada en instituciones colectivas.

<sup>(2)</sup> Porcentaje de población en hogares con NBI sobre el total de la población.

Puede observarse que el porcentaje de población en situación de NBI es similar en la Provincia, el Departamento y en Comodoro Rivadavia (en torno al 11%).

A fin de tener una idea más precisa sobre la calidad de vida de la población, se presenta a continuación la población según material predominante de los pisos en el hogar en las jurisdicciones de interés.

**Tabla IV.2-7.** Población según material predominante de los pisos en el hogar - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Total	Material predominante de los pisos				
		Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra	Otro	
Provincia del Chubut	Total	497.969	431.453	55.919	3.517	7.080
	%	100,00	86,64	11,23	0,71	1,42
Dpto. de Escalante	Total	184.394	165.319	15.684	1.223	2.168
	%	100,00	89,66	8,51	0,66	1,18
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173215	154.558	15.331	1.218	2.108
	%	100,00	89,23	8,85	0,70	1,22

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

El cuadro precedente muestra que las jurisdicciones analizadas presentan predominantemente pisos de buena calidad, siendo extremadamente bajos los valores de pisos con calidad intermedia o baja. En este sentido, pueden destacarse los valores del total provincial, donde los pisos de cemento o ladrillo alcanzan al 11,23% de la población, mientras que los pisos de tierra alcanzan al 0,71% de la población.

En complemento con la información anterior, se presenta el material predominante de la cubierta exterior del techo del hogar por población en las jurisdicciones de interés.

**Tabla IV.2-8.** Población según material predominante de la cubierta exterior del techo del hogar - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Total	Material predominante de la cubierta exterior del techo								
		Cubierta asfáltica o membrana	Baldosa o losa (sin cubierta)	Pizarra o teja	Chapa de metal (sin cubierta)	Chapa fibrocemento o plástico	Chapa de cartón	Caña, paja o tabla con o sin barro	Otro	
Prov. del Chubut	Total	497.969	56.437	125.243	26.790	266.231	9.441	9.049	454	4.324
	%	100,00	11,33	25,15	5,38	53,46	1,90	1,82	0,09	0,87
Dpto. de Escalante	Total	184.394	19.730	51.957	6.328	99.631	4.138	792	115	1.703
	%	100,00	10,70	28,18	3,43	54,03	2,24	0,43	0,06	0,92
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173215	18.417	50.503	4.772	93.326	3.670	760	114	1.653
	%	100,00	10,63	29,16	2,75	53,88	2,12	0,44	0,07	0,95

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Con respecto al material exterior de los techos, resulta significativo desatacar que los techos de chapa de metal (sin cubierta) resultan predominantes en todas las jurisdicciones analizadas, superando en todos los casos el 50%.

## IV.2.8 Educación

Persiguiendo una finalidad sintética, el nivel de alfabetización resulta un indicador interesante para definir a una determinada población.

**Tabla IV.2-9.** Población de 10 años o más por condición de alfabetismo y sexo - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción		Población de 10 años o más	Condición de alfabetismo	
	Total		Alfabetos	Analfabetos
Provincia del Chubut	Total	420.137	411.823	8.314
	%	%	98,02	1,98
Dpto. de Escalante	Total	154.435	152.838	1.597
	%	%	98,97	1,03
Aglomeración Comodoro Rivadavia	Total	146.469	144.918	1.551
	%	%	98,94	1,06

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

De los datos precedentes es posible observar que los valores de analfabetismo son más bajos en el Departamento de Escalante y Comodoro Rivadavia que en el total provincial.

#### IV.2.9 Salud

A los fines de medir la situación de salud en una determinada zona se deben considerar diversos indicadores, tales como las tasas de natalidad, mortalidad, población que cuenta con algún tipo de cobertura médica, entre otros.

Según datos provistos por el Ministerio de Salud de la Nación (MSN, 2012), durante el año 2010 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.981 nacimientos vivos y un total de 2.972 defunciones, de las cuales 196 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 21,2‰ y de mortalidad general de 6,3‰. Un 61,1% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 3 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.952 nacimientos vivos y un total de 1.117 defunciones, de las cuales 78 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 24,1‰ y la mortalidad general de 6,8‰. Por su parte, un 60,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. En este departamento no se registraron casos de muerte materna.

Se presenta a continuación la población según cobertura de salud para la Provincia del Chubut y las jurisdicciones de interés:

**Tabla IV.2-10.** Población por cobertura Obra Social y/o Plan de Salud Privado o Mutual - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2001.

Jurisdicción	Total	Obra Social		Población Cubierta %
		Tiene	No Tiene	
Provincia del Chubut	413.237	249.813	163.424	60,45
Departamento de Escalante	143.689	97.618	46.071	67,94
Aglomeración Comodoro Rivadavia	135.632	91.030	44.602	67,12

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

Es posible observar que tanto la Provincia del Chubut como el Departamento de Escalante presentaban en 2001 un alto porcentaje de población sin cobertura de salud, lo cual, a la luz del contexto de crisis del año 2001, debe leerse con extrema cautela.

#### IV.2.10 Actividades económicas

El Producto Bruto Geográfico (PBG) de la Provincia del Chubut representa alrededor del 1,5% del Producto Bruto Interno (PBI) Nacional.

En el PBG provincial la actividad terciaria (servicios) es la de mayor significación, seguida por la secundaria; ambas representan una participación considerablemente inferior a la que les corresponde a nivel nacional por la incidencia del sector primario.

La producción primaria de Chubut está compuesta principalmente por: petróleo, pesca y, en menor grado, ganado ovino vinculado con la actividad lanera que se orienta al mercado externo.

En las actividades industriales es relevante la producción de aluminio y productos derivados, procesamiento de pescado, producción textil, producción de maquinaria y equipos para la actividad de extracción de petróleo, que en conjunto generan más del 70% de la producción industrial de la provincia.

## Actividad hidrocarburífera

La producción de petróleo y gas se ubica en el Sudeste de la provincia, principalmente en los Departamentos de Escalante y Sarmiento. La zona forma parte de la Cuenca del Golfo San Jorge. Esta cuenca es la más antigua en explotación del país y la segunda en orden de importancia en producción de petróleo. La explotación de gas es menos significativa aunque valorable a nivel nacional.

La extracción y producción de hidrocarburos tiene una alta incidencia en la estructura productiva provincial, ocupando un lugar privilegiado en lo que hace al valor de producción generado. Los hidrocarburos se obtienen a partir de yacimientos ubicados exclusivamente en la Cuenca del Golfo de San Jorge, debido a que la otra cuenca que existe en la provincia (Cañadón Asfalto) se encuentra actualmente improductiva.

Según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, durante 2012 en la Provincia del Chubut, se produjeron 8.843.891 m<sup>3</sup> de petróleo, distribuidos entre las 18 empresas que operan en la provincia.

La producción de hidrocarburos de Chubut no sólo tiene relevancia en el ámbito provincial, sino que en 2012 participó con el 27,58% de la extracción de petróleo crudo nacional y con el 7,99% de gas, quedando situada como una de las provincias más importantes a nivel nacional en este rubro.

Al mismo tiempo, en lo que respecta a la producción hidrocarburífera de la Cuenca del Golfo San Jorge, en 2012 Chubut concentró el 58,42% de la producción de petróleo y el 64,85% de la producción de gas, compartiendo ambas producciones con la Provincia de Santa Cruz.

Se presenta a continuación el estado de las reservas petrolíferas de la Cuenca del Golfo San Jorge, tanto para las explotaciones de Chubut como de Santa Cruz.

**Tabla IV.2-11.** Reservas petrolíferas de la Cuenca Golfo San Jorge (2011).

Golfo San Jorge	Hasta fin concesión (miles m <sup>3</sup> )	Hasta fin vida útil (miles m <sup>3</sup> )
<b>Total</b>	<b>225.021</b>	<b>257.968</b>
Chubut	158.379	173.669
Santa Cruz Norte	66.642	84.299

Fuente: [www.indec.gov.ar](http://www.indec.gov.ar), sobre los datos de Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios - Secretaría de Energía - Dirección Nacional de Exploración, Producción y Transporte de Hidrocarburos, 2011.

La extracción hidrocarburífera comprende un reducido número de empresas (18 en el caso de Chubut), abastecidas de insumos por un conjunto mayor de empresas, muchas de las cuales también son multinacionales. También participa de la actividad un número importante de PyMES que proveen de servicios a las anteriores. En este sentido, en el Departamento de Escalante se desarrolla la producción de maquinaria, bombas y equipos, asociada a la explotación hidrocarburífera.

### IV.2.11 Uso del suelo

La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, por un lado orientada a la explotación hidrocarburífera y por otro, aunque minoritario en cuanto a extensión, a la explotación de ganado ovino (con preeminencia de la raza Merino), que se realiza en forma extensiva.

### IV.2.12 Diagnóstico socioeconómico

Sobre la base de los datos secundarios indicados anteriormente y el trabajo de campo, se efectúa el siguiente diagnóstico. El desarrollo del Proyecto motivo del presente estudio no afectará el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona.

En general, el ámbito territorial se encuentra caracterizado por actividades del sector petrolero y un consecuente desarrollo de los servicios con éste conexos, lo cual determina que la zona de intervención puntual ya se encuentra previamente afectada por la actividad. En menor medida aparece la explotación de ganado ovino asociada a usos residenciales rurales.

### **IV.3 PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES**

No se conocen problemas ambientales significativos en la zona de influencia del Proyecto.

### **IV.4 ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL**

#### **IV.4.1 Espacios y áreas naturales protegidas**

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue creado por la Ley N° 12.103 de 1934. Actualmente el sistema se halla regulado por la Ley N° 22.351, estando el mandato impuesto por el artículo 41 de la Constitución Nacional y el Convenio de Biodiversidad. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas conserva en su jurisdicción 6 especies declaradas Monumentos Naturales y 44 áreas distribuidas a lo largo del territorio nacional. En la Provincia del Chubut existen tres parques nacionales:

- Parque Nacional Lago Puelo.
- Parque Nacional Los Alerces.
- Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral.

El primero, ubicado en el Departamento de Cushamen, abarca una superficie de 23.700 ha y se encuentra a 4 km de la localidad de Lago Puelo. El segundo, perteneciente al Departamento de Futaleufú, comprende un total de 263.000 ha de la superficie provincial. Ambos se encuentran muy alejados de la zona de interés a los fines del presente informe.

El “Parque Marino Costero Patagonia Austral” es un Área Natural Protegida ubicada en la zona Norte del Golfo San Jorge, que comprende territorio costero, insular, marino (lecho y subsuelo), y su espacio aéreo, abarcando desde Isla Moreno hasta Isla Quintano, entre las localidades de Camarones y Comodoro Rivadavia. La superficie total del Parque Marino es de 132.124 ha. Según sus componentes, la superficie marina del mismo es de 79.080 ha, la superficie insular es de 18.928 ha y su superficie continental es de 34.116 ha. La longitud costera es de 180 km y la cantidad de islas que comprende es de 39, más 6 islotes. Si bien este Parque es el más cercano al área de estudio, se encuentra a más de 150 km de distancia de la misma, y por tanto no se prevé ningún tipo de afectación.

Asimismo, la Provincia del Chubut cuenta con un régimen legal especial de protección establecido por las Leyes Provinciales N° 697 y N° 2.161, a través de la Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general. Dentro de esta categoría están las siguientes reservas naturales:

- Bosque Petrificado Sarmiento - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Cabo Dos Bahías - Reserva Natural Turística.
- Caleta Valdés - Reserva Natural Turística.
- Cerro Curramahuida - Reserva Forestal.
- Cerro Pirque - Parque Provincial.
- Cuartel Lago Epuyén - Reserva Forestal.
- El Desemboque - Parque Natural Provincial.
- El Puelo - Reserva Forestal.
- Golfo San José - Parque Marino Provincial.
- Isla de los Pájaros - Reserva Natural Turística.
- La Esperanza - Refugio Privado de Vida Silvestre.

- Lago Baggilt - Área Natural Protegida.
- Lago Guacho - Reserva Forestal.
- Laguna Aleusco - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Las Horquetas - Reserva Forestal.
- Nant y Fall, Arroyo Las Caídas - Reserva Natural Turística.
- Península Valdés - Reserva Natural Turística. Objetivo Integral.
- Punta Delgada - Reserva Natural Turística.
- Punta León - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- Punta Loma - Reserva Natural Turística.
- Punta del Marqués - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- Punta Norte - Reserva Natural Turística.
- Punta Pirámides - Reserva Natural Turística.
- Punta Tombo - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Río Turbio - Parque Provincial y Reserva Forestal.
- Trevelín - Reserva Forestal.

Estas Áreas Naturales Protegidas son administradas por diferentes organismos de gobierno e instituciones.

De todas ellas, la más cercana a la zona en estudio es la Reserva Natural Turística “Punta del Marqués”, ubicada aproximadamente 46 km al Sudeste de la zona en estudio, y por ende fuera del área de influencia.

#### **IV.4.2 Comunidades indígenas**

En la actualidad en Argentina se reconocen 17 pueblos indígenas, distribuidos en distintas regiones del país como se muestra a continuación.



**Figura IV.4-1.** Mapa de distribución de pueblos indígenas en la Argentina

Fuente: ENDEPA - Equipo Nacional de Pastoral Aborígen - <http://www.endepa.madryn.com/mapa.htm>

La información referida a las comunidades indígenas no se encuentra en un grado de desagregación que permita hacer una referencia clara para la zona en estudio. A su vez, a nivel provincial existe información, principalmente generada por la Dirección General de Estadísticas y Censos del Chubut. No obstante, no se cuenta con gran detalle para la provincia sobre determinados indicadores socio-económicos debido a la propuesta metodológica utilizada por el INDEC, donde se analizan los pueblos indígenas según muestras, las cuales agrupan dos o más provincias.

En primer lugar, se pudo constatar al menos la existencia de 41 comunidades aborígenes, dato recabado de la Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provin-

cia del Chubut, en relación a las comunidades participantes de la elecciones de los representantes del Consejo de Participación Indígena (CPI) de Chubut, realizado en la localidad de Río Mayo en noviembre de 2008.

En el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (INDEC), en la Provincia del Chubut se registraron 11.112 hogares en donde al menos uno de los miembros del hogar se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena. Esto representó el 9,7% del total de hogares del Chubut (114.694).

Respecto a la distinción entre hogares con población indígena del Chubut, la siguiente tabla presenta la discriminación por pueblo indígena de hogares y población, pudiéndose identificar un notable predominio de la pertenencia al pueblo Mapuche.

**Tabla IV.4-1.** Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo indígena por pueblo indígena

Pueblo indígena	Cantidad de hogares
Mapuche	5.919
Ona	13
Tehuelche	1.357
Pueblos relevados agrupados	325
Otros pueblos	3.498
<b>TOTAL</b>	<b>11.112</b>

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos, Provincia del Chubut.

Cabe destacar que para ese mismo año, los hogares con población Mapuche del Chubut constituyeron el 16,4% del total de hogares con población Mapuche del país; los hogares con población Tehuelche abarcaron el 25,8% del total de hogares del país con dicha población; y por último los hogares con población Ona del Chubut representan el 2,2% de todos los hogares con dicha población del país.

De acuerdo a estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut (sobre la base del Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda 2001, y la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas 2004-2005, INDEC) la población indígena de la población de Chubut asciende a 24.876 habitantes, pudiéndose observar en la siguiente tabla una discriminación según comunidad.

**Tabla IV.4-2.** Población indígena estimada por pertenencia a un pueblo indígena - Chubut 2007.

Pueblos	Población indígena estimada 2007	Porcentaje de población indígena
Mapuche	13.258	81,2
Ona	25	0,2
Tehuelche	3.034	18,6
<b>TOTAL</b>	<b>16.317</b>	<b>100</b>

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut.

Para el año 2005 las estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut marcaban que la mayoría de la población indígena (un 72,2%) residía en centros urbanos.

Por otro lado, la población Mapuche que reside en una comunidad abarcó únicamente al 30% del total de dicha población.

### IV.4.3 Patrimonio Arqueológico

En cumplimiento con la normativa vigente se efectuó un estudio arqueológico con el fin de evaluar la situación de los recursos arqueológicos de los sectores en cuestión, generar predicciones acerca de los posibles impactos que puedan suscitarse, y recomendar las medidas de mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio arqueológico y el plan de obras a ejecutar.

Dicho estudio fue realizado el día 18 de Agosto de 2015, por el licenciado en arqueología Pablo Andueza.

Cabe destacar que la elaboración del presente estudio fue autorizada, previa presentación formal por la Dirección de Investigación<sup>3</sup> bajo la dirección del Lic. María Paniquelli -dependiente de la Secretaría de Cultura del gobierno de Chubut- actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 y de la Ley Provincial XI - N° 11 (ex N° 3.559).

#### Metodología aplicada

Sobre el montaje de la Planta, el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación O-E ubicadas a una equidistancia de 10 m, siendo el objetivo recorrer la totalidad de la misma. El área de impacto directo (AID) se estima en 5.750 m<sup>2</sup>. No obstante y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera de las áreas definidas, los sectores fueron extendidos unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo un área de cautela o de impacto directo (AII).

A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 14.800 m<sup>2</sup>.

#### Hallazgos arqueológicos

Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

#### Conclusiones

Es posible que la ausencia de materiales arqueológicos sea consecuencia -entre otras tantas variables- de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico alto.

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, define al sector del Proyecto en cuestión como de **sensibilidad arqueológica baja**. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

Previendo esta última situación, y sólo sobre la base de la situación arqueológica mencionada y el tipo de obra a realizar, se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo arqueológico se refiera.

### IV.4.4 Patrimonio Paleontológico

Se realizó un relevamiento de la zona con el objeto de evaluar la situación paleontológica, generar predicciones sobre los posibles impactos que puedan suscitarse y recomendar las medidas de mitiga-

---

<sup>3</sup> Dr. Federicci N° 216 - Rawson - 9103 - Tel: (0280)-4481041 Int.208/202. Mail:Invesitgacion.culturachubut@gmail.com

ción necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio paleontológico y el plan de obras a ejecutar.

### Metodología aplicada

Con el objeto de identificar las unidades potencialmente portadoras de fósiles se realizó un primer reconocimiento de la región mediante imágenes satelitales y mapas geológicos, previo a las tareas de campo, tanto en la zona del Proyecto como en su entorno.

Adicionalmente, se recopilaron antecedentes bibliográficos que involucran a la región y a las unidades geológicas reconocidas en la zona. Se presta particular atención a los niveles estratigráficos que por su litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presentan un mayor potencial de preservación de fósiles.

Las tareas de prospección en campo se realizaron sobre las zonas de emplazamiento del Proyecto. Adicionalmente, se relevaron sectores adyacentes con el fin de no descartar potenciales hallazgos en las zonas periféricas al Proyecto.

En caso de detectar un hallazgo paleontológico de relevancia, el mismo es georeferenciado sin realizar la recolección y/o manipulación del mismo.

### Estratigrafía y características paleontológicas del sitio del proyecto

La zona del Proyecto se ubica sobre depósitos de Pampa del Castillo de edad pliocena, la cual se generó a consecuencia del derretimiento de los hielos acumulados durante un gran período glacial que afectó a la cordillera patagónica. Estos depósitos carecen de contenido fosilífero. Por debajo de los mismos se encuentran los depósitos continentales y marinos de las Formaciones Santa Cruz y Patagonia, respectivamente.

Durante el relevamiento de campo **no se produjeron hallazgos** paleontológicos.

A continuación se describen las unidades formacionales y los fósiles de potencial ocurrencia en la zona ante cortes y movimiento de suelo en profundidad:

Tabla IV.4-3. Síntesis del contenido fosilífero.

Formación	Edad	Contenido fosilífero
Fm. Santa Cruz	Mioceno	Escasos y mal conservados restos de mamíferos en sectores puntuales y restos de troncos silicificados.
Formación Patagonia	Oligoceno - Mioceno medio	Fragmentos de fósiles marinos, algunos en buen estado de conservación. Bancos de Ostreas, dientes de peces, balanus, otros bivalvos, equinodermos y crustáceos.

### Resultados y Conclusiones

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en la zona relevada para el Proyecto, que consiste en el emplazamiento de la PIA LC e instalaciones asociadas en el Yacimiento Manantiales Behr; no afloran formaciones portadoras de fósiles.

La Formación Santa Cruz y Patagonia, de ambiente continental y marino, respectivamente, afloran fuera del área de influencia del Proyecto.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas y considerando que no se han encontrado hallazgos paleontológicos, se asumen que el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja**.

## V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

---

### V.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas, en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut.

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en las Resoluciones N° 105/92 y N° 25/04 de la Secretaría de Energía de la Nación y normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales, y del medio ambiente en el ámbito provincial (Ley de la Provincia del Chubut XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 185/09 y otras normativas vigentes).

El Proyecto incluye en términos generales la construcción de las locaciones para la PIA LC y para la ET Principal, apertura de caminos de acceso, montaje de la PIA LC y la ET Principal y el tendido de un acueducto en la Zona La Carolina, perteneciente al Activo Manantiales Behr Sur.

### V.2 METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas a la construcción de las locaciones, montaje de la PIA LC e instalaciones asociadas, puesta en marcha, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones.

Un impacto se considera negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se ejecutarán medidas de mitigación que puedan minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, ya sea por el incremento temporal del empleo, el aumento del intercambio comercial, la mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

Cuando una acción interactúa con un factor ambiental determinado sin producir modificación alguna se considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

El instrumento a aplicar para la evaluación de los impactos es una matriz de doble entrada, donde se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

En el eje vertical se presentan los componentes que integran el Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas, entendiendo por esto todas las acciones y operaciones que se realizan para completar estas obras.

En el eje horizontal se presentan los componentes del sistema ambiental receptor del impacto, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre Aspecto Ambiental y Acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la evaluación de los posibles impactos que el Proyecto generará sobre el sistema ambiental receptor se han considerado las distintas acciones del mismo, según las siguientes etapas: Construcción - Terminación, Operación - Mantenimiento y Abandono.

### **V.2.1 Acciones de obra consideradas**

Las acciones de obra se detallan a continuación agrupadas por Etapas del Proyecto:

#### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo: consiste en una adecuada preparación del sitio de ubicación de las nuevas instalaciones, de manera tal que los equipos encargados del montaje de dichas instalaciones, transporte de materiales y aquellos encargados de su preparación y posterior funcionamiento, puedan circular con seguridad y sin necesidad de impactar sobre los terrenos aledaños. Esta etapa contempla la construcción de las locaciones de la PIA LC y la ET Principal y de los caminos de acceso a las mismas que se realizará por terreno virgen. Incluye las tareas de desbroce y movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.).

Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas (primer etapa): incluye la construcción de la obra civil, instalación de los diferentes equipos y conexión de ductos y drenajes que se realizarán durante la primer etapa del proyecto. La puesta en marcha se refiere a las operaciones de prueba y regulación previas a la entrada en servicio de la PIA LC, la ET Principal y sus instalaciones adjuntas (LETs 35 kV, SET, dos bombas Booster).

Montaje y puesta en marcha de instalaciones durante la segunda etapa: se refiere al emplazamiento y puesta en funcionamiento de instalaciones que se realizará durante la segunda etapa del proyecto. In-

cluye la instalación de cuatro bombas centrífugas, la trampa scraper, dos tanques inyectores y la pileta de emergencia. Incluye tareas de movimientos de suelos, debido a excavaciones.

Emplazamiento de acueducto asociado: se refiere al tendido del acueducto desde la trampa de scraper hasta el punto de derivación. Esta acción incluye el acondicionamiento de la pista, excavación de zanja, desfile de cañería, prueba hidráulica y la tapada de zanja.

Campamento/Obrador: se incluyen todas las tareas que se realizarán en los mismos, tareas de reparaciones, aprovechamiento de un espacio para el acopio temporal de materiales, máquinas, cañerías, así como de *trailers* oficinas y comedores.

## **Etapa de Operación - Mantenimiento**

Operación y mantenimiento de PIA LC durante la primer etapa: se refiere a las tareas vinculadas a la operación de la PIA LC durante la primer etapa, incluyendo el mantenimiento, intervención y reparación de cualquier equipo e instalación asociada y/o que se encuentre dentro del predio de la misma (cercos perimetrales, 2 bombas Booster, SET, etc.).

Operación y mantenimiento de PIA LC durante la segunda etapa: se refiere a las tareas vinculadas a la operación de la PIA LC durante la segunda etapa, incluyendo el mantenimiento, intervención y reparación de cualquier equipo e instalación asociada y/o que se encuentre dentro del predio de la misma (cercos perimetrales, bombas, tanques, SET, pileta de emergencia, etc.).

Operación y mantenimiento de ET Principal y LETs: se refiere a las tareas vinculadas a la operación de la ET y LETs de 35 Kv asociadas, incluyendo su mantenimiento y tareas de control.

Operación y mantenimiento del acueducto: se refiere a las tareas vinculadas a la operación del acueducto, incluyendo su mantenimiento, controles, pruebas y reparación.

## **Etapa de Abandono**

Desmontaje de instalaciones: se refiere a las tareas de desconexión y desmontaje de los equipos de la PIA LC, ET, ductos e instalaciones asociadas, acorde a la normativa vigente al momento de realizarse el abandono.

Recomposición: incluye las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el cierre y escarificado de los caminos de acceso, así como el escarificado de las locaciones.

## **Común a todas las Etapas**

Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal: contempla la circulación y operación de maquinarias y grúas para el montaje, traslado de cañerías, generadores de energía, etc., como así también la circulación de camiones y otros vehículos necesarios para el transporte de personal, materiales, cañerías, tanques, trailers, insumos y demás equipos necesarios para la realización del Proyecto. Incluye la circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías.

Manejo de residuos, rezagos, chatarra: involucra la generación, el acopio transitorio, el transporte y la disposición final o tratamiento de residuos vinculados directamente las distintas las fases de trabajo en todas las etapas del proyecto.

Contingencias: se refiere a posibles incidentes durante cualquier etapa del proyecto (derrames de productos químicos, derrames de hidrocarburos, explosión e incendios, fugas, accidentes vehicula-

res, etc.), causando daños a bienes pertenecientes a YPF S.A., a contratistas o a otros, daños ambientales de diverso tipo o incluso pérdida de vidas humanas. Estos accidentes tienen una muy baja probabilidad de ocurrencia; sin embargo este factor no se considera en el método de evaluación de impactos utilizado, por lo cual la valoración de los mismos suele resultar alta.

### V.2.2 Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- **Geoformas:** incluye cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Comprende la estabilidad geomorfológica.
- **Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- **Agua Superficial:** se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que atraviesan la superficie. Pueden presentarse en forma de corriente o estanca, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en diferentes acuíferos. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Las afectaciones a acuíferos más profundos sólo podrían ocurrir en caso de perforaciones que no se consideran en este proyecto. Asimismo, se evalúa también el uso o consumo del recurso del agua subterránea para las distintas operaciones del Proyecto.
- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Vegetación:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura)
- **Población y Viviendas:** refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e AII como la que pueda circular por la zona del proyecto.
- **Actividades Económicas:** refiere a la demanda de mano de obra generada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto. Incluye la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc.

- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, acueductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

### V.2.3 Matriz de evaluación

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

±	Signo
I	Importancia del impacto
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

**Modelo de Importancia de Impacto.**

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recup. inmediata	1	
Recuperable	2	
Mitigable	4	
Irrecuperable	8	

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

<b>Valores Negativos</b>	<b>Bajo</b> (I menor de 25)	<b>Moderado</b> (I entre 25 y 50)	<b>Crítico</b> (I mayor de 50)
<b>Valores Positivos</b>	<b>Bajo</b> (I menor de 25)	<b>Moderado</b> (I entre 25 y 50)	<b>Crítico</b> (I mayor de 50)
<b>Valor nulo o neutro</b>	-		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

### 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.

### Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

### 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.

### Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado.

### Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

### Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

### 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 iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

### 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.

### Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

### Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

### Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

### Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Se detallarán los impactos potenciales, directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre el sistema ambiental receptor.

## V.3 RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

### V.3.1 Medio natural - Físico

Geoformas
<b>Etapa de Construcción</b>
Los impactos negativos identificados que pueden afectar a las geoformas en esta etapa se vinculan con a la construcción de las locaciones de la PIA LC y la ET Principal, así como también al tendido del acueducto asociado.
El futuro proyecto se localizará sobre una zona disturbada por la presencia de instalaciones asociadas a la industria petrolera: pozos, oleoductos, gasoductos, líneas eléctricas, etc., no obstante el predio propiamente dicho de la PIA LC y el de la ET Principal se ubicarán sobre terreno virgen. Por lo cual las acciones del Proyecto implementadas en la etapa de construcción, particularmente la <b>Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelos</b> , que implica la nivelación de la explanada y construcción de los caminos, generando un cambio en las geoformas presentes y acorde a los volúmenes de suelo a remover. La instalación de infraestructura en esta etapa acorde a los volúmenes de suelo a remover, no producirá grandes variaciones en las pendientes y cotas naturales de la zona de estudio por lo que se considera que tendrán una intensidad baja y producirán un impacto negativo bajo (I= -21) sobre este elemento.

### Geoformas

Durante el zanjeo para el **Emplazamiento del acueducto** se generarán relieves negativos de forma fugaz y de extensión puntual. Se calcula un impacto bajo ( $I = -19$ ), ya que a pesar de la longitud del mismo, que es de 3.315 m, será tendido sobre terreno previamente alterado, picadas existentes y margen interno de camino.

El **Montaje y puesta en marcha de la PIA LC, ET Principal e instalaciones asociadas**, tanto en la primera como en la segunda etapa del proyecto, no causará modificaciones a las geoformas ya que estas instalaciones se emplazarán en las locaciones preexistentes cuyo impacto ha sido previamente evaluado.

La instalación de **Campamentos / obradores** no afectará a las geoformas, debido a que los mismos se ubicarán sobre las locaciones ya abiertas.

### Etapas de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas correspondientes a la etapa de **Operación y mantenimiento** de la PIA LC y de la ET Principal y LETs durante ambas etapas del proyecto, tendrán un impacto nulo sobre las geoformas, ya que durante esta etapa ya estarán emplazadas las locaciones.

En la **Operación y mantenimiento del acueducto** se podrían abrir zanjas para la reparación de las cañerías donde se generarán relieves negativos de forma fugaz y de extensión puntual, por lo que se considera que esta tarea tendrá un impacto negativo bajo ( $I = -17$ ) sobre las geoformas.

### Etapas de Abandono

El **Desmontaje de instalaciones**, específicamente en el caso que se retiren las cañerías, ocasionará excavaciones puntuales pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

Se estima que los trabajos de **Recomposición** tendrán un efecto positivo sobre las geoformas al efectuarse la reconstitución a aproximadamente la condición original de la geoforma. Se ha ponderado el impacto positivo bajo en ( $I = +20$ ).

### Acciones comunes a todas las etapas

Se considera que el **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** no provocará impactos en las geoformas.

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, no causará impacto a las geoformas, siempre que se realice por los caminos nuevos previstos, los caminos cercanos existentes y por el predio abierto para cada locación.

Para el caso de **Contingencias** (explosión, incendio, derrame) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas, dentro del área de influencia indirecta del proyecto, en donde la geoforma del terreno no se encuentra alterada, por esta razón el valor del impacto resultaría negativo moderado ( $I = -29$ ).

### Suelo

Los impactos sobre el recurso suelo son los que tienen la potencialidad de cambiar sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y químicas, a partir de sustancias ajenas a su constitución original.

La afectación se puede dar por variaciones en los riesgos de erosión, modificaciones en los escurrimientos, pérdida de su estructura y profundidad, etc. Las acciones que pueden generar la erosión son: la ruptura de la cubierta vegetal, cambios en la topografía, desvío de escurrimientos, ubicación de estructuras o construcciones, compactación y/o decapitación, etc.

## Suelo

### Etapa de Construcción

Las acciones de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelos**, son las que probablemente produzcan un mayor impacto sobre el suelo, ya que son las principales generadoras de decapitación y compactación del mismo, ello producido por el movimiento de suelo generado para tal fin. Considerando el volumen de suelo a remover, se estima que los impactos serán bajos. Siempre y cuando no se excedan las acciones por fuera de los límites proyectados, el impacto resultará negativo de importancia baja (I= -24).

Las acciones de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** no modifican las propiedades físicas y químicas del suelo, por lo tanto el impacto es nulo.

Durante el **Montaje y puesta en marcha de instalaciones durante la segunda etapa**, se realizarán tareas de excavación para el montaje de la pileta de emergencia lo cual tendrá un impacto negativo bajo sobre el factor suelo (I= -17).

El **Emplazamiento del acueducto**, por otro lado, no causará un efecto significativo ya que, a pesar de su longitud, la mayor parte del trazado transcurre por terreno alterado donde el suelo ya ha sido perturbado. Durante el zanqueo para el emplazamiento del acueducto se producirá una modificación de las propiedades físicas del suelo del sector de forma puntual y fugaz. Asimismo se realizará la separación de la capa orgánica, que será restituida en la tapada de las zanjas, en el sector superior de las mismas, favoreciendo una rápida revegetación; por lo que el impacto esperado será negativo bajo (I= -22).

Las acciones **Campamento/obrador** no modifican las propiedades físicas y químicas del suelo, por lo tanto el impacto es nulo.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **Operación y mantenimiento del acueducto** podría afectar al recurso suelo, en caso que se requiera realizar alguna excavación puntual para realizar alguna reparación o inspección del ducto. Este impacto se considera negativo bajo (I= -19) dado que el suelo ya se encuentra impactado por el emplazamiento del ducto.

### Etapa de Abandono

Durante el **Desmontaje de instalaciones**, el retiro de las líneas implicaría la apertura de zanjas, ocasionando una nueva remoción de suelo. Sin embargo, como dicho suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo (I= -21).

La **Recomposición** de las áreas afectadas, es decir su nivelación y escarificado, ayudará a la revegetación, lo que coadyuvará a restablecer la estructura original del suelo, por lo que se considera un impacto positivo bajo (I= 22).

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** podría llegar a generar afectación en el suelo, por compactación, en caso de circular fuera del área concreta del proyecto, afectando puntualmente la calidad de la capa edáfica. Considerando que se respetarán las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental, y no se transitará fuera de las áreas previstas para la circulación se estima un impacto nulo.

El inadecuado **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** generados durante todas las tareas puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente. Se considera un impacto negativo nulo, ya que se respetarán las medidas preventivas propuestas.

## Suelo

Las **Contingencias** (derrames, incendios, fugas o explosiones, pérdida de fluidos) podrían derivar en afectaciones del suelo de magnitud variable acorde a la circunstancia, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de las Medidas de Prevención y el Plan de Contingencias.

Las actividades que se llevan a cabo durante la **etapa de construcción** y la **etapa de abandono** pueden afectar instalaciones existentes, como por ejemplo líneas de conducción de pozos cercanos al proyecto, provocando derrames de hidrocarburos y/o aguas de producción que modificarían las propiedades del suelo de forma permanente.

La afectación de las propiedades del suelo debido a **Contingencias** son puntuales por lo que se considera un impacto negativo moderado (I= -34).

## Agua Superficial

Los impactos identificados se vinculan a la afectación de los recursos hídricos superficiales, provocando cambios en los patrones de escurrimiento superficial o bien cambios en su naturaleza física o química a partir de sustancias que puedan afectar su calidad (ej. polvo/tierra por el movimientos de suelos, contacto con productos como hidrocarburos u otras sustancias).

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua permanentes, ni efímeros que interfirieran con las locaciones de la PIA LC y la ET, y con el acueducto. El terreno donde se emplazará el predio de la locación presenta una superficie relativamente plana. Sin embargo, algunas de las acciones que abarcan el proyecto pueden modificar el patrón de escurrimiento superficial del agua y formar nuevos drenaje, que pueden resultar influyentes a la hora de potenciar fenómenos de erosión hídrica a consecuencia de las obras.

Por otra parte pueden producirse cambios en la calidad química del agua de lluvia debido al contacto con productos químicos, combustibles u otras sustancias.

## Etapa de Construcción

Siempre y cuando no se excedan las acciones por fuera de los límites proyectados, y considerando que estas tareas también pueden afectar el escurrimiento y normal flujo de agua por cambio en los patrones de drenaje, la etapa de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelos**, producirá un impacto negativo bajo (I= -19).

El **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas**, durante ambas etapas del proyecto, no produce modificaciones en el patrón de escurrimiento superficial. Tampoco sobre la calidad del agua.

El **Emplazamiento del acueducto**, podría ocasionar una modificación temporal del escurrimiento superficial en caso de lluvias durante la etapa de excavación de zanja. El efecto se minimizaría luego de realizar la compactación del relleno de zanja. El impacto se reduce al estar las líneas emplazadas en sectores previamente intervenidos. Se ha ponderado este impacto como negativo bajo (I= -19).

La instalación del **Campamento/obrador** no producirá efectos negativos sobre el patrón de escurrimiento superficial, ni sobre la calidad del agua.

## Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el caso de las actividades a desarrollar en la etapa de **Operación y mantenimiento de PIA LC** (durante ambas etapas del proyecto) y **ET Principal y LETs**, no se esperan modificaciones en la calidad de

## Agua Superficial

agua superficial. Tampoco afectaciones en el patrón de escurrimiento superficial, teniendo en cuenta las medidas preventivas para evitar derrames.

Para las tareas de **Operación y mantenimiento del acueducto** se estima un impacto negativo bajo ( $I = -17$ ), en caso que se requiera realizar alguna excavación puntual para efectuar alguna reparación o inspección de los ductos. Esta situación generaría una afectación puntual y temporal en la red de escurrimiento superficial, en caso de coincidir con precipitaciones intensas.

## Etapas de Abandono

Durante las tareas de **Desmontaje de instalaciones** el impacto ambiental tendrá una importancia negativa baja ( $I = -20$ ) en caso de coincidir con precipitaciones intensas generaría una afectación puntual y temporal en la red de escurrimiento superficial.

Las tareas de **Recomposición** no ocasionarán impacto alguno, en tanto se controle que las nivelaciones y escarificados finales no interrumpan el escurrimiento superficial natural.

## Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** no afecta el escurrimiento superficial ni la calidad del agua, puesto que se realiza por los caminos habilitados, por lo tanto el impacto es nulo.

Podría producirse un impacto en el agua superficial por el arrastre de sustancias derramadas durante episodios de lluvia intensa. Dichas sustancias podrían provenir por un mal **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** generados, causando un impacto negativo bajo ( $I = -20$ ).

Las **Contingencias**, especialmente por derrames, pueden afectar la calidad del agua que escurra por la zona, si éstos ocurren durante episodios de precipitaciones intensas.

Durante la **etapa de construcción** y la **etapa de abandono** se pueden afectar instalaciones existentes (líneas de conducción que se destruyen debido a la falta de señalización) provocando derrames de hidrocarburo y/o aguas de producción que modificarían la calidad del agua superficial, si estos ocurren durante episodios de precipitaciones intensas.

Otra posible contingencia es algún incidente menor que afectase al sector de almacenamiento de sustancias (combustibles y químicos).

En las tareas de **operación y mantenimiento**, tanto de la PIA LC, la ET Principal y LETs, como del acueducto, las pérdidas de aceite, combustibles asociados a los vehículos que realizan las visitas periódicas de inspección, control, reparación y mantenimiento, pueden modificar la calidad del agua con una intensidad de forma fugaz y puntual, si estos ocurren en coincidencia con episodios de precipitaciones intensas.

El aspecto que más intensamente podría afectar la calidad de las aguas superficiales es la ocurrencia de Contingencias que impliquen un importante derrame de agua de producción y/o hidrocarburos en la futura PIA LC o bien en el acueducto. De acuerdo al volumen y magnitud del derrame, los fluidos podrían expandirse fuera de los límites de las instalaciones y afectar los potenciales acumulaciones de agua de lluvias en caso que las mismas ocurriesen en época de lluvias.

De este modo, el impacto por **contingencias** alcanzaría un valor negativo moderado ( $I = -33$ ).

## Agua Subterránea

En todas las etapas, la potencial afectación al recurso está vinculada a pérdidas de aguas de producción, hidrocarburos y/o productos químicos que pudieran ocurrir sobre el suelo, y a su vez que éstas puedan infiltrar eficazmente hasta llegar al agua subterránea.

En la zona de estudio predomina una vulnerabilidad del acuífero baja. Considerando, entre otras cuestiones, la profundidad del acuífero mismo, se infiere que el impacto será bajo. A su vez, la construcción de los freatómetros permitirá determinar el nivel freático en la zona de la PIA LC.

## Etapa de Construcción

No se esperan impactos sobre este recurso en condiciones normales de obra para esta etapa del Proyecto.

## Etapa de Operación y Mantenimiento

En la **etapa de operación y mantenimiento**, los recursos hídricos subterráneos -en condiciones normales- no se verán afectados. En términos generales, si se llevan a cabo las tareas de mantenimiento y control pertinente, haciendo que las pérdidas sean menores, en caso de ocurrencia, y que las tareas de saneamiento se realicen a la brevedad, el recurso agua subterránea no debería verse afectado por la ejecución del proyecto.

## Etapa de Abandono

Los trabajos de **Desmontaje de instalaciones** y **Recomposición** de las zonas afectadas no implican efectos negativos en el recurso considerado.

## Acciones comunes a todas las etapas

Sólo en caso de una **Contingencia**, ante un derrame de gran magnitud de agua de producción y/o hidrocarburos, las potenciales afectaciones sobre las aguas subterráneas se vinculan a la posible infiltración de estos compuestos junto con el agua de lluvia que en caso de alcanzar el nivel freático modificaría su calidad. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja, su intensidad alta y su extensión parcial por lo que el impacto por Contingencias sobre esta componente es alto (I= -48).

## Aire

La afectación al recurso se puede dar por dos aspectos principalmente:

- Aumento del nivel sonoro
- Modificación de la calidad de aire (generación de material particulado, emisión de olores).

Respecto al nivel sonoro, todas las tareas que impliquen **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, serán causantes de su incremento. El impacto es puntual y temporal, no afectando a poblaciones dada su lejanía.

En cuanto al aumento de material particulado en el aire, la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** durante la ejecución del Proyecto, generan polvo que afecta la calidad del aire. Si se tiene en cuenta que será un impacto temporal y que, además, la circulación está controlada y la velocidad permitida no supera los 40 km/h, se considera que el mismo será moderado.

## Aire

### Etapa de Construcción

Las tareas de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** generarán ruidos y polvo en suspensión de rápida dispersión y dilución debido al carácter casi permanente de los vientos de la zona. Se pondera un impacto negativo bajo (I= -23).

Para las tareas de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** (ambas etapas del proyecto) y **Emplazamiento del acueducto** se generarán ruidos, considerando así un impacto levemente menor, ya que el impacto es temporal (I= -19).

En cuanto a las tareas de **Campamento/Obrador** se considera un impacto negativo bajo debido a la generación de ruidos por parte de los mismos (I= -17).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la **Operación y mantenimiento de la PIA LC y la ET Principal** se debe considerar la generación de nivel sonoro constante por la operación de la Planta de Inyección de Agua y la Estación Transformadora al que debe sumarse el generado ocasionalmente por las tareas de mantenimiento. Cabe diferenciar aquí que el impacto generado por la PIA LC, será levemente mayor en la segunda etapa respecto de la primera. Se ha ponderado el impacto como negativo bajo para ambas (I= -22 e I= -24).

En la **Operación y mantenimiento de la ET Principal y LETs** asociadas se debe considerar la generación de nivel sonoro constante por la operación de la ET y el generado temporalmente durante las tareas de mantenimiento de la ET y las LETs (I= -23).

En el caso de **Operación y mantenimiento del acueducto**, si bien la operación no genera un nivel sonoro constante, deben considerarse las tareas de mantenimiento ya que estas involucran circulación de vehículos, operación de maquinarias, implicando una afectación al recurso por incremento de nivel sonoro y de material particulado en aire. Dado el carácter puntual de las afectaciones y el grado de dispersión por el viento, el impacto en esta etapa es negativo bajo, dependiendo de la periodicidad de las tareas de mantenimiento (I= -20).

### Etapa de Abandono

Las tareas de **Desmontaje de instalaciones** implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio, así como de emisiones de gases de combustión y de material particulado, producto de la circulación de vehículos y operación de equipos. Al finalizar las tareas, cesarán los impactos (I= -19).

Las tareas de **Recomposición** del área del proyecto implican la restitución parcial de la vegetación. Esto contribuye a mejorar la calidad del aire, por el proceso de fijación del suelo reduciendo el material en suspensión. El impacto adquiere un valor positivo bajo (I= 20).

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** en las diferentes etapas del Proyecto, generan el movimiento de material particulado, emisión de gases de combustión y aumento del nivel sonoro, factores que reducen la calidad del aire. Este será un impacto puntual y temporal. La circulación está controlada y la velocidad permitida no supera los 40 km/h, esto contribuye a minimizar el material particulado removido. Además se debe tener en cuenta que en la región existe un movimiento de aire casi permanente que fomenta la dispersión y dilución de los factores anteriormente mencionados. Por esta razón, se pondera como impacto negativo moderado (I= -26).

El **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** puede producir olores y vapores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción (I= -20).

#### Aire

En caso de **Contingencias**, el impacto sobre la calidad del aire puede deberse a explosiones (aumento del nivel sonoro) e incendios (incremento de material particulado y gases de combustión). La importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -29).

### V.3.2 Medio Natural - Biológico

#### Vegetación

Las acciones del proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas generarán un impacto negativo sobre la vegetación, principalmente producto de los desbroces a realizar para la construcción de las locaciones, los caminos de acceso y el tendido del acueducto.

También, la circulación de vehículos y maquinarias, principalmente las últimas, fuera de las áreas contempladas en el Proyecto puede provocar la afectación de la cobertura vegetal.

Se estima que el impacto sobre la vegetación, si bien es puntualmente alto ya que se elimina la cobertura vegetal en su totalidad, es de extensión baja debido a que la superficie afectada es pequeña. Considerando que el Proyecto contempla tareas de restauración posteriores tendientes a recomponer el área afectada, el impacto potencial se considera recuperable a través del tiempo.

El impacto se considera local, ya que está acotado estrictamente al área del Proyecto, y directo, ya que las tareas de construcción requirieron el desmonte previo necesariamente para las locaciones y los caminos de acceso. En caso del acueducto, la mayor parte del mismo se desarrollará sobre terreno previamente alterado, por lo que se deberá realizar una pequeña cantidad de desmonte de la zona.

En cuanto a los impactos potenciales y menos probables, se pueden mencionar las pérdidas de combustibles en el sector de almacenamiento de los mismos, pérdida de aceites y lubricantes de los vehículos y máquinas durante su circulación y operación, derrames menores de hidrocarburos, inadecuado manejo de efluentes cloacales. Los mismos afectarían al suelo y a la vegetación, de forma simultánea o encadenada, pudiendo ser por ende, directos o indirectos dependiendo el caso. Cabe destacar que en condiciones normales estos últimos casos no debieran ocurrir, considerándose como incidentes menores pero posibles.

#### Etapa de Construcción

Para la **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** se deberá desbrozar toda la vegetación del predio de la locación. Considerando que el sitio se encuentra mayormente caracterizado por terrenos vírgenes que poseen una cobertura vegetal alta, superando en todos los casos el 72% y que se eliminará la cobertura vegetal en su totalidad el impacto sobre la vegetación será moderado (I= -28).

Para el **Emplazamiento del acueducto** se ha ponderado un impacto negativo bajo (I= -19) sobre la vegetación puesto que solo una acortada parte del trazado requerirá desbroce.

Las acciones de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** (para ambas etapas del proyecto) y de **Campamento/Obrador** no producen impacto sobre la vegetación, debido a que se llevan a cabo en terrenos alterados desprovistos de vegetación (locación de PIA LC y de ET) cuyo impacto ha sido previamente ponderado.

#### Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el caso de la **Operación y mantenimiento de la PIA LC** (para ambas etapas del proyecto) y **de la ET Principal y LETs** se estima que no se perjudicaría la vegetación en caso de situaciones normales de operación y de mantenimiento regular. Por lo cual se le adjudica un impacto nulo.

## Vegetación

La **Operación y mantenimiento del acueducto** afectará a la vegetación en caso de realizar reparaciones que requieran excavaciones. En estos casos la afectación es puntual y temporal por lo que se ha valorado como negativo bajo (I= -17).

## Etapa de Abandono

Durante la etapa de **Desmontaje** se espera que el impacto sea negativo bajo por el retiro del acueducto, causando entonces una afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre los sitios de emplazamiento de infraestructura del Proyecto (I= -17).

Mientras que las tareas de **Recomposición**, favorecerán la revegetación a través de la reconstitución de los terrenos afectados y la escarificación del suelo. Asimismo la limpieza y saneamiento de ocasionales pérdidas o derrames de productos químicos tendrán el mismo efecto. Se espera un impacto positivo bajo (I= 21).

## Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal**, mientras se realice solo por las áreas contempladas en el Proyecto, solamente ocasionaría impacto debido al material particulado que pueda poner en suspensión, el cual se depositaría en parte sobre las plantas, dificultando su respiración normal. Si se mantienen los caminos en buen estado (como se recomienda en el PGA) el impacto será nulo.

El **Manejo de residuos, rezagos y chatarra**, no producirá impactos significativos sobre la vegetación, mientras que se realice cumpliendo los lineamientos de los procedimientos de YPF. S.A. y las recomendaciones del PGA.

En caso de **Contingencias**, se contempla que los incendios, derrames de hidrocarburo y/o aguas de producción producidos por fallas en las instalaciones como así también las pérdidas de combustibles en el sector de almacenamiento de los mismos, pueden afectar a la vegetación de manera negativa. Como resultado se obtiene un impacto negativo moderado (I= -35).

## Fauna

La fauna que ocasionalmente se encuentre en el área que será ocupada por el proyecto, se verá afectada en distintos aspectos a saber:

- Desplazamiento causado por la ocupación de parte de su hábitat con los caminos de acceso y locaciones, particularmente para aquellas especies cavícolas y territoriales. En el caso de la microfauna se considera que la afectación es mayor, ya que el área a ser perturbada representa proporcionalmente una mayor superficie de hábitat. En el caso de la fauna de mayor porte, la alteración puede estimarse como de menor impacto, debido a lo puntual del hábitat modificado.
- Eliminación de la vegetación de las áreas mencionadas en el punto anterior, causando indirectamente una afectación a su hábitat y a su alimentación en algunos casos.
- Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de construcción y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal.

## Fauna

### Etapa de Construcción

Teniendo en cuenta que el proyecto se emplaza en un área modificada, se considera que la afectación a la fauna será indirecta, por las modificaciones al hábitat natural, y en forma directa por el aumento en los niveles de ruido, movimientos de suelo, presencia de personal, etc.

En la **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** se desbroza la vegetación y se realizan tareas de movimiento de suelo que modifican parte del hábitat de la fauna. Las acciones de la obra tendrán una importancia negativa baja (I= -22).

La tarea de excavación de zanja durante la etapa de **Emplazamiento del acueducto**, es crítica para la microfauna (roedores, reptiles, etc.) ya que en la zanja pueden quedar atrapados animales, susceptibles de ser afectados por las condiciones adversas antedichas. El impacto adquiere una importancia negativa baja (I= -20).

Los trabajos de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** (para ambas etapas del proyecto) generarán a causa de los ruidos un impacto sobre la fauna negativo bajo (I= -19).

No es el caso para la etapa de **Campamento/Obrador** ya que sus acciones no impactan sobre la fauna.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas de **Operación y mantenimiento de la PIA LC durante la primer etapa, de la ET Principal y LETs y del acueducto** tendrían un impacto negativo bajo (I= -19), fundamentalmente debido a la presencia de personal, que ahuyentara a la fauna que se encuentre en el sitio al momento de realizar estas tareas. El impacto es temporal y puntual. Las tareas **Operación y mantenimiento de la PIA LC** durante la segunda etapa del proyecto será levemente mayor respecto de la primera (I= -20).

### Etapa de Abandono

Por otro lado, las tareas de **Desmontaje de las instalaciones** implicaran nuevas tareas de movimiento de suelo para retirar las instalaciones del proyecto, afectando parte del nuevo hábitat. El impacto adquiere valores negativos bajos (I= -19).

Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en la etapa anterior se realizaran con el fin de lograr la **Recomposición** del ambiente a un estado aproximadamente similar al original, extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación y la recuperación del hábitat de la fauna, dando como resultado un impacto de valor positivo (I= 21).

### Acciones comunes a todas las etapas

Es esperable que durante todas las etapas del Proyecto se produzca un impacto negativo asociado a la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**. La extensión del impacto será zonal, ya que la circulación de maquinarias ocasionará el ahuyentamiento por incremento del nivel sonoro tanto en la zona misma de las locaciones como en los alrededores debido al tránsito de personal y de equipos. Cabe mencionar que la huida de animales a otros sitios es temporal, ya que una vez terminadas las tareas los impactos cesan. Se considera que esta afectación tendrá una importancia negativa baja (I= -24).

Un descuidado **Manejo de los residuos, rezagos y chatarra** generados puede implicar que los desechos sean ingeridos por la fauna del lugar, pudiendo llegar a afectarla, aunque de manera mínima, dado que se considera un hecho fortuito teniendo en cuenta la capacitación que posee el personal en cuanto al manejo de residuos entre otros. Por tal motivo, se considera que el impacto es negativo bajo (I= -19).

## Fauna

En caso de **Contingencias**, la fauna puede verse afectada, como consecuencia de una alteración del hábitat en tal grado que el mismo sea irrecuperable en el mediano plazo para su uso por parte de las comunidades de animales que antes habitaban el lugar. Ejemplo de ello sería el ocasionado por un incendio. También se verá afectada cuando se ponga en contacto con hidrocarburos, aceites, etc. derramados sobre el suelo o vegetación. La fauna puede verse afectada en caso de accidentes vehiculares o con la maquinaria. Se estima un impacto negativo moderado (I= -30).

### V.3.3 Medio socioeconómico y cultural

#### Paisaje

Toda nueva obra modifica de manera definitiva el paisaje asociado y su efecto se suma al existente en la zona. El impacto se minimiza si se restauran las áreas una vez finalizada la explotación y se recompone el lugar a un estado aproximado al original.

#### Etapas de Construcción

Para el presente caso se considera que la principal afectación al paisaje será la generada por la construcción de las locaciones y equipos asociados a las actividades del Proyecto, particularmente aquellas de mayores dimensiones como ser: ET, tanques, SET, bombas, cañerías aéreas, *trailers*, etc., durante las tareas de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** (I= -25), **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** (para ambas etapas) generando impactos negativos bajos (I= -19) e instalación de **Campamento/obrador** (I= -17). Esto generará un cambio en la continuidad escénica del área de estudio. Los impactos previstos serán negativos bajos y moderados.

El **Emplazamiento del acueducto** ocasionará un impacto al paisaje durante las obras de construcción, no así posteriormente ya que no serán visibles y las mismas se ubican sobre suelo ya antropizado, siendo su impacto bajo (I= -19) ya que será poco observable entre las demás tareas que se llevan a cabo en las locaciones.

#### Etapas de Operación y Mantenimiento

En la **Operación y mantenimiento de la PIA LC durante la primer etapa y de la ET Principal y LETs** la presencia de instalaciones (ET, tanques, SET, bombas, cañerías aéreas, *trailers*, cerco perimetral, etc.) ocasionará una interrupción permanente en el paisaje de carácter puntual en una zona con instalaciones asociadas a la explotación petrolera por lo que implicará un impacto bajo de carácter puntual y temporal (I= -22, en ambos casos). Para el caso de la **Operación y mantenimiento de la PIA LC durante la segunda etapa**, se considera un impacto levemente mayor, debido a que habrá más cantidad de instalaciones respecto a la primera (I= -23).

La **Operación y mantenimiento del acueducto** ocasionarán un impacto nulo al paisaje debido a que el mismo no será visible y se ubicará en una zona con instalaciones asociadas a la explotación petrolera.

#### Etapas de Abandono

Las tareas de **desmontaje de las instalaciones** en sí mismas ocasionarán un impacto puntual y temporal (I= -19) por la presencia de maquinarias y personal, mientras que las de **recomposición** (I= +23) contribuirán a restituir la continuidad escénica del sitio, debido a que se removerán los equipos y se favorecerá la revegetación, ocasionando un impacto positivo bajo sobre el paisaje.

## Paisaje

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** en la zona del proyecto y en los caminos causarán una perturbación al paisaje, principalmente por la presencia de las unidades y la generación de polvo en suspensión. Ambos impactos de carácter puntual y temporal ponderados como bajos (I= -23).

Un mal **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** producirá un impacto negativo bajo (I= -20) sobre el paisaje, principalmente en proximidades del predio de la PIA LC y ET Principal y los caminos de acceso. El impacto será nulo si se cumplen con las recomendaciones del PGA.

En caso de **Contingencias** críticas que abarquen áreas significativas, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanzaría un valor moderado por ejemplo por un incendio o derrame (I= -34).

## Población y viviendas

El núcleo poblado más cercano a la zona del proyecto es la localidad de Diadema, ubicada a 24 km en línea recta al SE, mientras que la localidad de Comodoro Rivadavia se encuentra a 41 km. Las futuras instalaciones se sitúan dentro de un área dedicada casi exclusivamente a la explotación petrolera. Dado que el proyecto se emplaza a una distancia considerada de localidades de la zona, no se supone que los pobladores del lugar puedan verse afectados por las actividades relacionadas con el proyecto.

### Etapa de Construcción

Las acciones evaluadas dentro de las etapas de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** no producen impactos en la población presente en cercanías al área del proyecto. Como así tampoco las tareas de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC** (para ambas etapas) y **ET Principal e instalaciones asociadas, Emplazamiento del acueducto** e instalación de **Campamento/obrador**.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **Operación y mantenimiento de la PIA LC, la ET Principal y LETs y del acueducto**, tendrán un impacto nulo sobre este factor considerando la distancia a la que se encuentran las viviendas más cercanas (Localidad de Diadema), lo cual no será percibido por las personas que habitan ese lugar.

### Etapa de Abandono

Para el caso de las tareas de **Desmontaje de instalaciones y Recomposición**, se puede afirmar que no producen impacto sobre pobladores de la zona.

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** producirán un impacto negativo bajo debido a que supone la circulación por rutas y caminos de uso público hasta la entrada del yacimiento. Esta etapa también implica el aumento del nivel sonoro, la emisión de gases o la dispersión de material particulado, que afectará a los pobladores que circulen por la Ruta Nacional N° 3, ruta Provincial N° 36 y 37 (I= -23).

Las tareas de **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** no producirán impacto si se llevan a cabo de acuerdo a las indicaciones del PGA.

Se considera como la peor **Contingencia**, en términos de población, la muerte de personas, por cuanto la importancia del impacto potencial es crítico (I= -53). Esto sólo podría suscitarse en el caso que ocurra un accidente de tránsito vehicular en las Rutas Nacional N° 3 y Provinciales N° 36 y 37 donde se

### Población y viviendas

vean involucrados pobladores de la zona y unidades que se dirijan al Yacimiento. Se debe destacar que la probabilidad que esto ocurra es muy baja debido a que el personal de YPF S.A. y los contratistas estarán en conocimiento de práctica de manejo seguro y las velocidades máximas permitidas.

### Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y la demanda de empleo existente en el área del Proyecto.

El balance del impacto se estima como positivo, ya que el Proyecto en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por la generación de demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios. La afectación es positiva moderada a baja, ya que si bien esta actividad generará empleo, el número de operarios que participarán en las diferentes etapas del Proyecto es acotado y temporal.

### Etapas de Construcción

Las tareas propias de este tipo de proyectos favorecen a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para el montaje de las nuevas instalaciones. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de personal, combustibles y lubricantes, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de la **etapa de construcción** presentan valores de importancia positivos entre moderado y bajo (I= 23 a 29), dependiendo de la magnitud de los trabajos.

### Etapas de Operación y Mantenimiento

La **Operación y mantenimiento de PIA LC durante la primera etapa, de la ET Principal y LETs y del acueducto** generarán un leve incremento en la demanda de horas-hombre a nivel operativo, lo cual resulta en un impacto positivo sobre la economía regional. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos bajos (I= 24).

El personal requerido para las tareas de **Operación y mantenimiento de la PIA LC durante la segunda etapa** del proyecto será levemente mayor respecto a la primera, resultando en un impacto positivo moderado (I= 25).

### Etapas de Abandono

Durante el **Desmontaje de instalaciones y Reconstrucción** se requerirá la demanda de mano de obra y servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio. Por lo cual, las tareas que se llevan adelante durante la **etapa de abandono** tendrán un efecto positivo bajo (I= 24).

### Acciones comunes a todas las etapas

El movimiento de vehículos y maquinarias, y la gestión de residuos, también generarán un aumento en el requerimiento de mano de obra, resultando en un impacto positivo moderado para la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** (I= 25) y bajo para el **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** (I= 24).

En caso de una **Contingencia**, si bien la actividad principal se verá menguada, también se producirá un incremento en la demanda de mano de obra e insumos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto positivo moderado (I= 34).

### Infraestructura existente

Se registraron doce pozos en un radio de 500 m alrededor del sitio del proyecto (Pozos: EA-24, H-283, EA-25, EA-26; EA-48, EA-782; EA-806; LC.a-676; LC.a-777; LC-778; LC-774 y LC-763). No se registraron instalaciones particulares.

Respecto a la infraestructura vial el área del proyecto es atravesada por la Ruta Provincial N° 37, que se encuentra al 4 km al Sur, en línea recta. Además la zona es recorrida por numerosos caminos internos del Yacimiento.

### Etapa de Construcción

La infraestructura vial se verá afectada por un incremento en la circulación vehículos, maquinarias y transporte de materiales y personal. A su vez, el acueducto se emplazará por el borde de la locación del Pozo LC.a-676, frente a lo cual se tomará el recaudo de no interferir con la línea de conducción del mismo, realizando cateos manuales en el sector. Por tal motivo, se considera un impacto negativo bajo (I= -21) para las tareas de **Emplazamiento del acueducto**.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Las **Operación y tareas de mantenimiento de la PIA LC** (durante ambas etapas), **de la ET Principal y LETs y del acueducto**, por tratarse de actividades esporádicas y de menor intensidad en la circulación de vehículos y equipos, causarán un impacto negativo bajo (I= -20) ya que además los caminos serán mantenidos por YPF S.A.

### Etapa de Abandono

Del mismo modo el **Desmontaje de las instalaciones** por tratarse de actividades de menor intensidad en la circulación de vehículos y equipo generarán un impacto negativo bajo (I= -20).

### Acciones comunes a todas las etapas

Se considera que la acción de **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** producirá impacto negativo bajo (I= -24) sobre la infraestructura

En caso de **Contingencias** la infraestructura existente puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor negativo moderado (I= -36), dependiendo de la magnitud del hecho y de qué infraestructura esté involucrada en la contingencia.

### Arqueología y Paleontología

El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable, cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad. La construcción de las locaciones, acceso y acueducto, como cualquier obra donde se realicen movimientos de suelos, es potencial generadora de impactos negativos sobre estos bienes.

De acuerdo con diferentes autores, este impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

### Arqueología y Paleontología

La zona del proyecto es un área que cuenta con un desarrollo e impacto antrópico relativamente alto. Esta situación sumado a los antecedentes, definen al sector del proyecto en cuestión, como de baja sensibilidad arqueológica. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

De acuerdo al relevamiento paleontológico, se debe destacar que la potencialidad del hallazgo de materiales fósiles es baja considerando que las formaciones locales de interés paleontológico no afloran en el área de estudio.

### Etapa de Construcción

Durante el relevamiento de campo, no se produjo hallazgos paleontológicos. Tampoco se registraron hallazgos arqueológicos, no obstante existe la posibilidad de que durante las tareas que impliquen movimiento de suelo aparezcan en la estratigrafía. Por lo cual se estima un impacto negativo bajo ( $I = -19$ ), en las fases de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo y Emplazamiento del acueducto**, dado que se encuentran previamente intervenidos.

El impacto es nulo en las etapas de **Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas** (para ambas etapas del proyecto) e instalación de **Campamento/obrador**.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **Operación y mantenimiento de la PIA LC** (en ambas etapas del proyecto), **de la ET Principal y LETs y del acueducto**, no generan impactos sobre este factor debido a que se realizarán sobre áreas ya impactadas.

### Etapa de Abandono

De igual manera las tareas de **Desmontaje de instalaciones y Reconstrucción** no generan impactos sobre este factor debido a que se realizarán sobre áreas ya impactadas.

### Acciones comunes a todas las etapas

Ante la **Contingencia** de un hallazgo arqueológico o paleontológico, se estima un impacto negativo moderado ( $I = -44$ ) dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible. De aplicarse correctamente las recomendaciones contenidas en el Plan de Gestión Ambiental, este impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado.

## V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas en el Yacimiento Manantiales Behr, Departamento Escalante, Chubut.

### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factores Ambientales		Acciones impactantes														
		Etapas del Proyecto														
		Construcción					Operación y Mantenimiento					Abandono		Común en todas las etapas		
		Construcción de predio de PIA LC y ET, caminos de acceso y otros movimientos de suelos	Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas (primer etapa)	Montaje y puesta en marcha de instalaciones durante la segunda etapa	Emplazamiento de acueducto	Campamento/Obrador	Operación y mantenimiento de PIA LC durante la primer etapa	Operación y mantenimiento de PIA LC durante la segunda etapa	Operación y Mantenimiento de ET y LETs asociadas	Operación y mantenimiento de acueducto	Desmontaje de instalaciones	Recomposición	Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal	Manejo de residuos, rezagos y charra	Contingencias	
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-21	0	0	-19	0	0	0	0	-17	0	20	0	0	-29
		Suelo	-24	0	-17	-22	0	0	0	0	-19	-21	22	0	0	-34
		Agua Superficial	-19	0	0	-19	0	0	0	0	-17	-20	0	0	-20	-33
		Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-48
	Medio Biológico	Aire	-23	-19	-19	-19	-17	-22	-24	-23	-20	-19	20	-26	-20	-29
		Vegetación	-28	0	0	-19	0	0	0	0	-17	-17	21	0	0	-35
	Medio Socio-económico y Cultural	Fauna	-22	-19	-19	-20	0	-19	-20	-19	-19	-19	21	-24	-19	-30
		Paisaje	-25	-19	-19	-19	-17	-22	-23	-22	0	-19	23	-23	-20	-34
		Población y viviendas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	0	-53
		Actividades económicas	29	29	27	26	23	24	25	24	24	24	24	25	24	34
		Infraestructura existente	0	0	0	-21	0	-20	-20	-20	-20	0	-24	0	-36	
		Arqueología y Paleontología	-19	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-44	

#### Calificación de Impacto Ambiental

Valores Negativos		
bajo (I menor de 25)	moderado (I entre 25 y 50)	crítico (I mayor de 50)

Valores Positivos		
bajo (I menor de +25)	moderado (I entre +25 y +50)	crítico (I mayor de +50)

## Conclusión

En conclusión, las actividades del proyecto, durante las etapas de Construcción, Operación - Mantenimiento y Abandono de las instalaciones producen impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales. Dichos impactos son presentados y ponderados en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo, presentándose también impactos negativos de carácter moderado. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados, siendo los bajos la mayoría dentro de los positivos.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias en la mayoría de los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados.

### Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo moderado y bajo durante la Construcción, excepto en la etapa de **Campamento/obrador**. Los impactos moderados están principalmente vinculados con la **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo**. Mientras que el **Emplazamiento del acueducto** genera impactos negativos bajos en prácticamente todos los factores del medio físico y biológico, excepto para el agua subterránea.

Durante la **Etapas de Operación y Mantenimiento**, se prevén principalmente impactos negativos bajos, la mayoría generados por la **Operación y mantenimiento del acueducto**.

Durante la **Etapas de Abandono**, si bien algunos factores ambientales se verían afectados durante el retiro de las instalaciones con carácter negativo bajo, las tareas de **Recomposición** tendrán un impacto mayormente positivo bajo sobre el medio natural.

Por último las acciones **comunes a todas las etapas**, se prevén impactos negativos moderados en todos los casos de **Contingencias** e impactos negativos bajos para **Manejo de residuos, rezagos y chararra**. Para el caso de **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** sólo se prevé un impacto negativo bajo para el factor fauna y un impacto negativo moderado para el factor aire.

### Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que, para todas las etapas, el medio socioeconómico y cultural recibiría impactos positivos de tipo moderado a bajo sobre el factor actividades económicas, e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo las acciones más impactantes la de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo, Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** y **Contingencias**.

Para el caso de población y viviendas, si bien no existe población cercana al área del Proyecto, se ha considerado un impacto negativo bajo por el aumento de la circulación vehicular por caminos de acceso.

Para el caso del factor paisaje se tienen impactos negativos bajos y moderados en todas las etapas, exceptuando la etapa de **abandono** que adquiere un impacto positivo bajo debido a las tareas de **Recomposición** del área.

Se prevén valores negativos bajos para el factor **Patrimonio Arqueológico y Paleontológico** para las etapas de **Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo y Emplazamiento de acueducto**. El impacto es moderado en el caso que sucedan **Contingencias**.

Se aclara que la valoración de las **Contingencias** se realizó considerando las situaciones más desfavorables que pudieran presentarse. La probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, pero dado que la metodología de la matriz no contempla, ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta la máxima.

## V.5 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se define en este apartado como sensibilidad ambiental al grado de susceptibilidad de los componentes del subsistema natural y/o socioeconómico a los cambios generados por la actividad antrópica, si bien se engloban también algunos cambios que pueden ser originados por fenómenos naturales tales como inundaciones, sismos, etc.

Sobre la base del relevamiento efectuado en el área, consultas con informantes calificados y la información analizada en mapas topográficos e imágenes satelitales, se estableció la sensibilidad del área del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas, dados por uno o varios componentes al mismo tiempo.

### V.5.1 Metodología

Para cada uno de los factores diagnosticados y evaluados se determinó un ranking de sensibilidad (1: Despreciable, 2: Baja, 3: Media, 4: Alta y 5: Muy alta) de acuerdo a diferentes aspectos que se consideraron en cada caso, en función de las variables de interés observadas. Los valores asignados a cada variable son cargados en una tabla, en la cual se realiza una ponderación promedio global por zona. De esta manera, se establece el nivel de sensibilidad del sector.

En el siguiente cuadro se establecen las pautas sobre las cuales se han hecho las valoraciones para cada variable y el criterio de aplicación.

Tabla V.5-1. Sensibilidad Ambiental.

Disciplina	Variabes	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos denudados o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de una sustancia con contaminantes ante contingencias.	1: despreciable riesgo erosivo 2: bajo riesgo erosivo 3: medio riesgo erosivo 4: alto riesgo erosivo 5: muy alto riesgo erosivo
	Depresiones	La presencia de sitios bajos presentará una mayor sensibilidad ante un incidente ambiental, debido a su incidencia sobre el recurso hídrico.	1: sin depresiones 3: depresiones con agua temporal 5: depresión con mallín
	Pendientes	Los sitios de mayor pendiente necesitarán de mayor volumen de suelo a ser removido para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores al 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores al 7%
Suelo		Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales, tiene mayor calidad para la actividad ganadera y son más sensibles ante cambios.	1: inexistencia de suelo natural por antropización previa 2: roca 3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles 4: Acuentes

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Hidrología	Hidrología subterránea	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia.	5: extrema 0,7 a 1,0 4: alta 0,5 a 0,7 3: moderada 0,3 a 0,5 2: baja 0,2 a 0,3 1: despreciable 0,1 a 0,2
		El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo.	1: sin uso 2: uso industrial 4: uso como riego 5: uso para consumo o bebida de ganado
	Hidrología Superficial	<u>Escurrimiento superficial</u> Combinaciones de meteorología, suelo, vegetación y geomorfología determinan el volumen de agua superficial disponible. A mayor volumen de agua, aumentará el grado de sensibilidad, debido a la interconexión entre cuerpos de agua. Menor disponibilidad hídrica indica habitualmente cuerpos de agua dispersos.	2: escurrimiento efímero 3: cauces y lagunas temporales 5: cauces, lagunas y mallines permanentes
		<u>Usos</u> El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo. Debido a la inexistencia de cursos permanentes que sean utilizados en el área de influencia se desestima esta sensibilidad.	No aplica
Aire		La sensibilidad del recurso aire puede analizarse en función de dos aspectos. Por un lado, el recurso en sí mismo por su calidad y por otro la existencia de organismos (animales, plantas y personas) que utilizan dicho recurso. Cabe destacar que los vientos imperantes en la zona disipan las emisiones a la atmósfera.	1: zona desierta 2: zona industrial sin población 3: zona industrial con puestos cercanos 4: zona semi-poblada 5: zona poblada
Paisaje		Se considera al paisaje como un segmento heterogéneo y dinámico de la naturaleza, el cual es reconocido por el observador a través de sus sentidos. Es la función de una compleja interrelación de los factores cualitativos y cuantitativos de los sistemas naturales y culturales. Se considera en función del observador y la rareza o singularidad del mismo.	2: característico de la región 4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional
Vegetación	Disturbios	Las áreas con historias previas de disturbio vinculadas a actividades petroleras o a caminos/rutas serán consideradas menos sensibles por haber sufrido ya un daño ambiental que condiciona su respuesta y valoración actual.	1: completamente disturbado 3: algo disturbado 5: no disturbado
	Cobertura	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	5: más del 80% 4: entre 60 y 80% 3: entre 30 y 60% 2: entre 10 y 30% 1: sin vegetación
	Riqueza	A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.	1: suelo sin vegetación 2: menos de 5 especies/transecta 3: entre 5 y 15 especies/transecta 4: entre 15 y 30 especies/transecta 5: más de 30 especies/transecta

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Fauna		La sensibilidad de la fauna se ha evaluado en función del disturbio o antropización del sitio, considerando que a mayor cantidad de instalaciones, movimiento de personal y tránsito, existirá una menor cantidad de ejemplares, y asimismo, los presentes en el área tendrán una mayor aclimatación.	2: zona disturbada 3: zona parcialmente disturbada 4: zona sin disturbar
Población y Modos de Vida		La cercanía a sitios con asentamiento poblacional como cascos de estancias y parajes, aumenta la sensibilidad ambiental respecto de aquellos sitios que no cuentan con esta característica.	1: a más de 1.000 m 2: entre 500 m y 1.000 m 3: entre 200 m y 500 m 4: entre 100 m y 200 m 5: a menos de 100 m de asentamiento poblacional
Actividades Agropecuarias		La sensibilidad se mide en función del uso actual o potencial, como ser ganadería extensiva particularmente caprina y vacuna, y probable actividad agrícola bajo riego.	1: actividad nula 2: ganadería extensiva 3: ganadería intensiva 4: actividad agrícola bajo riego 5: actividad agrícola
Actividades Económicas		La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada una de los sectores evaluados.	No aplica
Infraestructura existente		La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, corrales, molinos). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranque- ras 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: puestos
Arqueología y Paleontología		Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

- De 1 a 1,8: sensibilidad despreciable
- De 1,8 a 2,6: sensibilidad baja
- De 2,6 a 3,4: sensibilidad media
- De 3,4 a 4,2: sensibilidad alta
- De 4,2 a 5: sensibilidad muy alta

Sensibilidad despreciable	Sensibilidad baja	Sensibilidad media	Sensibilidad Alta	Sensibilidad muy alta
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

## V.5.2 Resultados

A continuación se muestra la Tabla de Ponderación de Sensibilidad Ambiental del AID y AII del Proyecto.

**Tabla V.5-2.** Ponderación de la sensibilidad ambiental para del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.

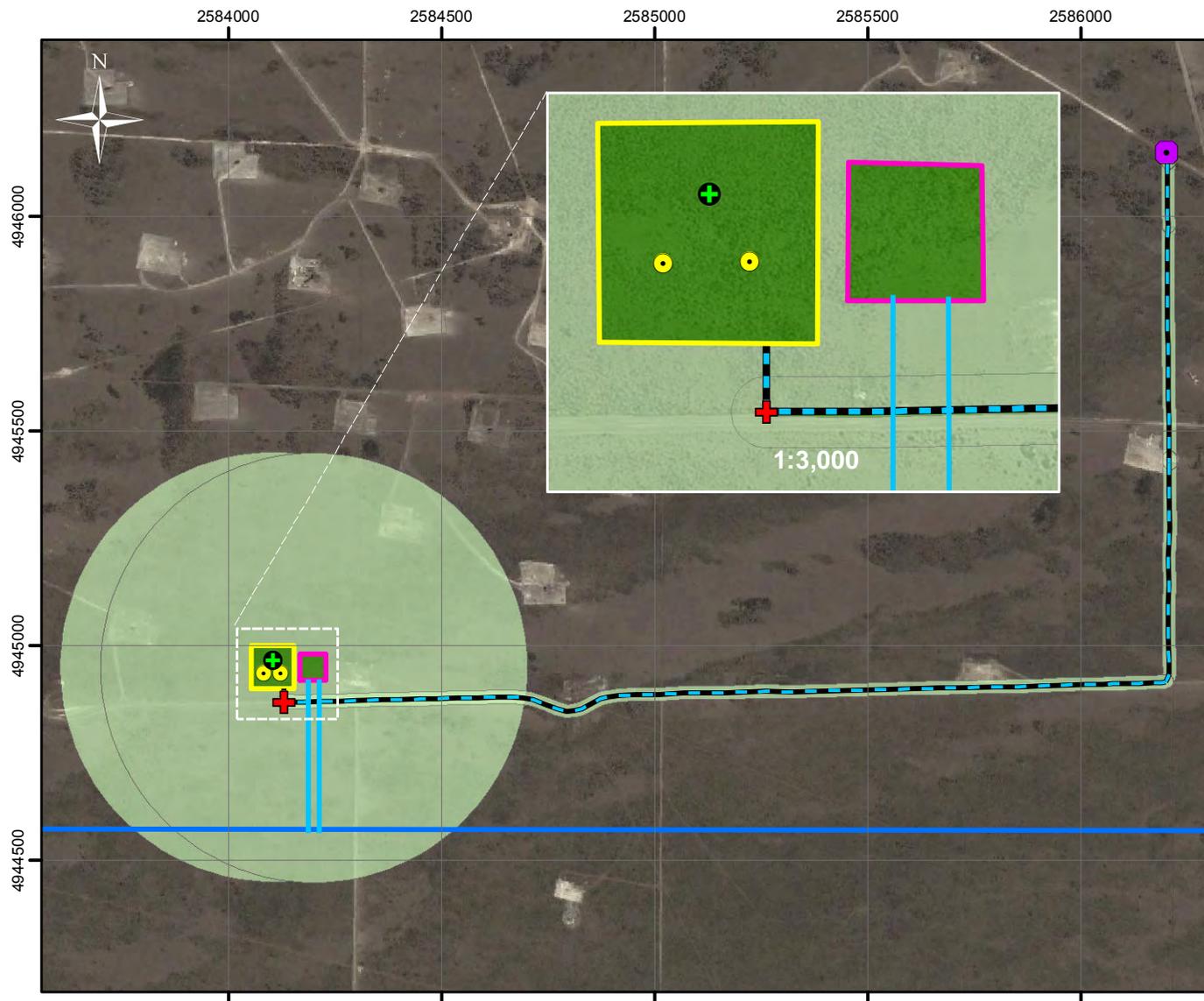
Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del Proyecto
Geomorfología	Erosión	2: bajo riesgo erosivo	Se considera que el riesgo es bajo, dado que no se registran terrenos erosionados. El relieve de la zona es relativamente llano.
	Depresiones	1: sin depresión	Tanto la locación como el acueducto se emplazan en terrenos relativamente llanos sin grandes desniveles, ni depresiones.
	Pendientes	1: pendientes nulas	La zona donde se emplazará el Proyecto presenta una topografía es llana, con pendientes que no alcanzan el 1%.
Suelo		3: Molisoles	Según el perfil y análisis de suelo realizado en el área se observan suelos del orden: Molisoles.
Hidrología	Hidrología subterránea	2: baja (0,2 a 0,3)	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia del Proyecto es Baja = 0,216
		1: sin uso	En el área el agua subterránea no tiene uso.
	Hidrología Superficial	No aplica	No se observaron drenajes efímeros que interfieran con el proyecto.
		No aplica	En el área del proyecto los cursos son efímeros por lo cual no tienen usos.
Aire		2: zona industrial sin población	No existen poblaciones, ni puestos en proximidades del área del Proyecto.
Paisaje		2: característico de la región	La extensión de la obra no modificaría el paisaje actual característico de la región.
Vegetación	Disturbios	3: algo disturbado	El sitio se encuentra ya disturbado por la presencia de locaciones de pozos, caminos y picadas.
	Cobertura	4: entre 60 y 80%	Se observa en el área de emplazamiento del proyecto una cobertura vegetal estimada del 70%.
	Riqueza	3: entre 5 y 15 especies / transecta	Las transectas realizadas para el área de influencia del presente Proyecto, arrojan la presencia de 8 y 10 especies.
Fauna		2: zona disturbada	La presencia de instalaciones de superficie y tránsito en el yacimiento aleja la presencia de fauna en general. Por esto se considera como zona disturbada.
Población y Modos de Vida		1: a más de 1.000 m de asentamiento poblacional	No existen puestos o cascos de estancias en la zona considerada.
Actividades Agropecuarias		2: ganadería extensiva	Se observaron animales de crianza en el entorno al proyecto de modo indirecto durante los trabajos del relevamiento (heces de vaca y caballos).
Infraestructura existente		2: caminos de yacimientos	La zona de emplazamiento del proyecto se caracteriza por la presencia de caminos de yacimientos e instalaciones en superficie.
Arqueología y Paleontología		2: sensibilidad baja (Paleontología y Arqueología)	No se registraron vestigios arqueológicos, ni paleontológicos en el sitio del proyecto.
Resultado promedio		<b>2,06</b>	

De acuerdo al promedio se establece que la sensibilidad ambiental obtenida para el Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas es **baja**.

**Tabla V.5-3.** Resultado Final

Proyecto	Sensibilidad Ambiental
Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas	<b>2,06 Baja</b>

Se incluye a continuación el Mapa de Sensibilidad Ambiental elaborado para las áreas de AID y AII.



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Sensibilidad**

AID

 Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All

 Baja

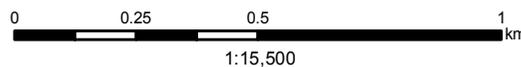
Mapa de Sensibilidad

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar los impactos generados por la construcción del Proyecto.

El Capítulo VI está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico o paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente y en armonía con el medio ambiente.

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos como así también medidas particulares en función, básicamente, del análisis de la información generada en el terreno y recopilada en gabinete.

Las medidas de mitigación se categorizan en:

- **Preventivas:** evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- **Correctivas:** reparan consecuencias de efectos.
- **Mitigadoras:** atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- **Compensadoras:** no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Las medidas fueron unificadas y refieren tanto a la primera como a la segunda etapa del proyecto.

Medidas Generales
<p><b>Medidas preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los afectados puedan organizar sus actividades. Asimismo se deberá contar con todos los permisos necesarios emitidos por la autoridad de aplicación correspondiente.</li> <li>• Antes del inicio de las tareas se notificará a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.</li> <li>• Antes del inicio de las tareas se debe efectuar la señalización de toda la zona de trabajo, especialmente en zonas de tránsito vehicular y donde se encuentren instalaciones cercanas e infraestructura.</li> <li>• Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes (kit de derrame) para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.</li> <li>• El personal deberá cumplimentar en todos los casos los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.</li> <li>• Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, según la tarea asignada, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre los principales se mencio-</li> </ul>

### Medidas Generales

nan: cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se instalará en la zona de obra cartelera indicando la obligación de utilizar los elementos de seguridad y protección conforme con sus tareas específicas.

- Se evitará el movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento) y vegetación.
- Se brindará capacitación al personal de YPF S.A. y de las contratistas sobre: aspectos ambientales significativos de cada tarea, gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP y acciones ante contingencias.

### Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo

#### Medidas preventivas

- Las tareas asociadas a la construcción de locaciones, caminos y otros movimientos de suelos del proyecto se realizará en cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. **AB-PER-PR-10-025-01 Preparación y acondicionamiento de la locación.**
- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos se recomienda:
  1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
  2. Comunicación al Encargado de Obra.
  3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
  4. Comunicación al responsable de medio ambiente de la Compañía.
  5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar mediante una adecuada señalización la protección de los elementos arqueológicos/paleontológicos que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico, cubiertas y/o defensas, hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el lugar.
  6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de las mismas para protegerlas adecuadamente, con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar el sitio.
  7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
  8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
    - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
    - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza / área / sector para la continuidad de los trabajos.
  9. Elevación de información sobre las medidas adoptadas a las autoridades de aplicación de la provincia.
  10. Realización de los trabajos de rescate expeditivo.
  11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación de la Provincia del Chubut, Secretaría de Cultura provincial.
- Para la construcción de los caminos de acceso se respetará el ancho máximo estipulado en los procedimientos, dimensión de las curvas, construcción de cunetas y materiales de aporte. En cuanto a la extensión de los caminos se procurará el máximo aprovechamiento de los caminos existentes cercanos, reduciendo la afectación a zonas sin disturbar.
- Se controlará estrictamente que la circulación de vehículos y maquinaria pesada, sobre todo éstas

#### Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo

últimas, no afecte los terrenos adyacentes a las locaciones y caminos, generando condiciones para el inicio de la erosión.

- Se utilizarán bandejas de contención debajo de las maquinarias y motores, y otros puntos de potenciales pérdidas de combustible, productos químicos e hidrocarburos en general.
- Se evitará que los vehículos y maquinarias mantengan innecesariamente encendidos sus motores.
- Se dará estricto cumplimiento a los requerimientos establecidos en el procedimiento de Manejo de Residuos.
- Se procurará no alimentar a la fauna que se aproxime a las zonas de trabajo.
- Previo al inicio de los trabajos se señalarán las instalaciones existentes próximas a la zona de trabajo, como así también las interferencias detectadas (ductos, línea eléctrica, alambrado rural).

#### Medidas correctivas

- Se acondicionarán los caminos de acceso del Proyecto, evitando su deterioro por la continua circulación de vehículos y maquinarias, de manera que la misma se desarrolle en condiciones de mayor seguridad.

#### Medidas mitigadoras

- Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes.
- Al realizar los movimientos de suelo se recuperará la mayor cantidad de material orgánico posible (suelo vegetal), el cual se dispondrá sobre el talud que se forme de manera de favorecer la revegetación del mismo, mitigando así el impacto sobre el paisaje.
- Se evitará la mezcla del suelo vegetal con material estéril. El suelo vegetal preservado se utilizará en las tareas de recomposición.

#### Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas (ambas etapas)

##### Medidas preventivas

- Se aplicarán y/o construirán barreras físicas en aquellos sitios con potencialidades de verse involucrados en el derrame o fuga de productos (área de almacenamiento de productos químicos y combustibles, entre otros).
- Durante el montaje del piping en los trabajos de soldaduras se tomarán todas las precauciones detalladas en los procedimientos de YPF S.A. a fin de evitar incidentes relacionados con la propagación de chispas.
- Se colocarán muros de contención para los tanques inyectores.
- La locación de cada predio será cercada perimetralmente con un cerco perimetral.
- Los equipos, maquinarias y vehículos deben encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de combustibles.
- Se utilizarán bandejas de contención debajo de los generadores y motores que se utilicen durante

### Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas (ambas etapas)

el montaje de la PIA LC y de la ET Principal.

- La pileta de emergencia deberá contar con una red antiaves, con una protección de geomembrana en su base y con su cartelería correspondiente.
- La pileta de emergencia deberá encontrarse libre de residuos.
- En caso de revegetación alrededor de la pileta, se realizarán tareas de desbroce para evitar riesgos de incendio.
- Durante la puesta en marcha se controlarán el estado de las bridas del piping para verificar que no existan pérdidas.

### Tendido de líneas eléctricas

- Los trabajos estarán limitados al espacio definido por el proyecto, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios y toda acción que implique una ampliación innecesaria de las áreas de trabajo que pueda provocar eventualmente, por ejemplo, la modificación de los patrones de drenaje, promoviendo procesos de erosión hídrica.
- En cruces con otras líneas eléctricas, se deberán colocar avisos de alturas máximas para los equipos y vehículos.
- Se evitará obstaculizar el camino que atravesarán las trazas, ya que sirve de acceso a instalaciones y son usadas por los superficiarios de la zona.

### Medidas correctivas

- En caso que se produzcan derrames de pequeños volúmenes de producto peligrosos, se realizarán las tareas de limpieza en forma inmediata.
- Los residuos acopiados serán gestionados conforme a la legislación vigente. YPF S.A. supervisará que los contratistas retiren la totalidad de los residuos generados por ellos.
- En caso de daño a las líneas eléctricas, se deberán recomponer las mismas a la brevedad.

### Emplazamiento del acueducto

#### Medidas preventivas

- El conjunto de tareas a realizar para el montaje del acueducto, se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. denominado **AB-IYO-ED-09-230-01 Ductos**.
- Es necesario que los trabajos estén limitados al espacio definido por la traza, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios y toda acción que implique una ampliación innecesaria de las áreas de trabajo.
- Para el diseño de la traza se priorizará la utilización de terrenos disturbados, como picadas y caminos existentes.
- Se controlará que los caminos y picadas existentes por los cuales se tenderá el acueducto, se encuentren en buen estado de transitabilidad, una vez instalado el ducto.
- Se deberá respetar el ancho mínimo de pista necesario para realizar los trabajos respetando los es-

### Emplazamiento del acueducto

tándares de seguridad, con el fin de producir la menor alteración posible del terreno a lo largo del ducto, evitando interferencia con otras actividades.

- Previo al inicio de las excavaciones se deberán señalar las instalaciones existentes en el área a ser intervenida. Durante las tareas de zanqueo, se tendrá un permanente y especial cuidado con las instalaciones existentes y ductos.
- Se deberá generar el menor movimiento de suelo posible, depositando el suelo vegetal extraído en el costado opuesto de la pista a donde se excavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados. Se evitará la mezcla con material estéril.
- Se minimizará el tiempo en que las zanjas permanezcan abiertas y se colocarán protecciones mientras esto suceda, para evitar la potencial caída de animales o personal.
- Se deberá constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obstruya líneas de escurrimiento superficial, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.
- El fondo de la zanja será nivelado uniformemente y quedará libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento. Se rellenará utilizando material del mismo zanqueo previo tamizado, en caso de ser necesario hasta que la cañería quede rodeada por este material.
- El transporte de materiales para el montaje de cañerías se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente. Se cumplirá con el procedimiento **ED (EP)-L-01.02 Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañería RRFV**.
- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes a los fines de evitar daños en el revestimiento.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar la cañería, para evitar cualquier daño a la misma. Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica.
- La profundidad mínima de la tapada será la indicada en el presente IAP (1,08 m).
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales.
- No se deberá dejar sobremonta.
- Se colocará cartelería indicativa que señale la traza del acueducto.
- En relación a las interferencias se recopilará toda la información disponible antes de iniciar las tareas de zanqueo. La información será volcada en planos que se distribuirán entre los supervisores de obra, previo al inicio de los trabajos. La información comprenderá:
  - Tipo de instalación: subterránea, superficial, área
  - Tipo de servicio: Electricidad, ductos (oleoducto, gasoducto), agua, cloacas, entre otras.
  - Dependencia: se debe agregar nombre de contacto y teléfono
- Todas las interferencias encontradas en el campo, sean éstas subterráneas, superficiales ó aéreas deben estar identificadas en el sitio mediante señalización acorde al tipo de instalación, interferencia, etc., que se haya detectado, en el caso que sea aéreas por ejemplo, se deben colocar carteles que indiquen la altura de dicha instalación.

## Emplazamiento del acueducto

- En las interferencias identificadas se recomienda:
  - **Cruce de ductos soterrados** (oleoductos): la profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Los cruces serán realizados por debajo de las interferencias encontradas. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.
  - **Cruce de caminos, líneas sísmicas y/o picadas**: se recomienda que la profundidad de zanja no sea inferior a los 2,08 m de tapada de la cañería.
  - **Cruce de línea eléctrica**: identificar y verificar la altura de la línea eléctrica existente en el área del proyecto a los fines de no dañarla.
  - **Cruce de alambrado rural**: evitar su daño o afectación.
  - **Cruce de locación Pozo LC.a-676**: se deberá tener sumo cuidado de no interferir con la línea de conducción del mismo. Para esto se debe verificar su ubicación actual y en caso de ser estrictamente necesario el cruce con la misma, se deberá proceder a realizar cateos de forma manual.
- Una vez identificado in-situ las instalaciones existentes, se debe realizar detección mediante sondeo / cateo manual con palas de mano para aquellas instalaciones subterráneas.
- El agua a utilizar para las pruebas hidráulicas se deberá extraer de una fuente autorizada (Planta Voster), registrando el caudal.

## Medidas correctivas

- En caso de daño a la línea eléctrica que interfiere con el acueducto, se informará inmediatamente a la Compañía. La reparación de la línea será en el menor tiempo posible.
- Se informará la circulación de equipo pesado fuera del área de trabajo de la pista. Se recapacitará al operador del equipo para evitar la reiteración de esta acción.
- En el caso de daños a los caminos que interfieren con la traza del ducto, se deberán realizar tareas acondicionamiento dejándolos en buenas condiciones de transitabilidad.
- En caso de daño al alambrado rural, el mismo deberá restaurarse a su estado original.
- En caso de producirse hundimientos sobre la traza, se procederá a rellenarlos con suelo de la zona a fin de restituir el perfil topográfico original.

## Medidas mitigadoras

- La ubicación del acueducto deberá realizarse por la traza mencionada en el presente IAP.
- Se respetará el ancho del zanjeo el indicado en el presente IAP.
- Tanto durante la apertura de pista, como la apertura de zanja se procurará preservar la capa superior del suelo, a fin de utilizarla durante los trabajos de recomposición.
- Se evitará la apertura indiscriminada de accesos a pista. Para estos se procurará utilizar caminos o huellas preexistentes. En caso de ser necesario la apertura de accesos en terrenos sin disturbar, se buscará la menor distancia entre el camino y la pista, de modo que el acceso tenga la menor longitud.
- El suelo preservado se utilizará durante la recomposición. Se prestará especial atención a la preservación del suelo en las zonas con menor cobertura vegetal.
- Luego de las pruebas de integridad, el agua utilizada será enviada al lugar de donde fue extraída (Planta Voster).

## Campamento/Obrador

### Medidas preventivas

- Los obradores se encontrarán ubicados dentro de las locaciones de la PIA LC y de la ET Principal, no extendiendo sus límites más allá de las mismas.
- Se mantendrán en condiciones de orden y limpieza todas las instalaciones del campamento.
- Se instalará cartelería identificando los diferentes sectores del campamento y recordatoria del cumplimiento de los procedimientos de seguridad y medio ambiente.
- Se restringirá la circulación de vehículos a los caminos existentes. No se permitirá el estacionamiento de unidades fuera de los límites de las locaciones, aun cuando el terreno adyacente esté al mismo nivel que la locación.
- El agua del obrador existirá en cantidad suficiente para beber y mantener la higiene del personal. El agua para consumo será potable y envasada.
- Se controlará diariamente el recinto para la disposición de residuos domiciliarios a fin de evitar la saturación de los recipientes. La cantidad de residuos acumulados no deberá exceder la capacidad de almacenamiento.
- Los residuos domiciliarios serán acopiados debidamente para posteriormente ser enviados al Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante.
- Los líquidos cloacales deberán ser gestionadas por la contratista de acuerdo a la Resolución Provincial N° 32/10, según la cual los residuos de este tipo deberá recibir, en el yacimiento, tratamiento primario, secundario y terciario.
- El contratista podrá transportar las aguas grises y negras generadas, a las plantas de tratamiento fijas de YPF, más próximas al sitio de obra. En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles o baños colectores portátiles.
- Se realizará mantenimiento de la planta móvil de tratamiento, a fin de controlar su correcto funcionamiento.
- Se revisarán periódicamente las conexiones y la estanqueidad del tanque de acopio de efluentes líquidos, a fin de evitar pérdidas y derrames.
- Se evitará la tenencia de mascotas en las instalaciones del campamento y áreas asociadas el mismo. Igualmente se prohíbe alimentar o molestar al ganado y la fauna silvestre.
- En la zona de acopio todo elemento, estiba o equipo que pueda generar un derrame de sustancia peligrosa (combustibles, etc.) en el suelo debe estar dispuesto sobre estructuras de contención.

### Medidas correctivas

- En caso que se produzcan derrames de pequeños volúmenes de sustancias peligrosas, se realizarán las tareas de limpieza en forma inmediata.
- Periódicamente se recolectarán los residuos de las proximidades del campamento que fueran dispersados por el viento.
- Finalizado la etapa de construcción realizará la limpieza general del área ocupada por el campamento, retirando todo elemento ajeno (residuos en general, restos de materiales, tambores vacíos,

### Campamento/Obrador

restos de hidrocarburos, etc.). Especialmente se limpiarán las manchas residuales de hidrocarburos que puedan existir.

### Operación y mantenimiento de PIA LC (ambas etapas)

#### Medidas preventivas

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle en razón del mantenimiento de la PIA LC contemplará las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental generado para el Proyecto, según sean de aplicabilidad en cada caso, en particular todo aquello vinculado con el manejo de residuos y fluidos con productos químicos.
- Se dispondrá de un plan de mantenimiento de las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones para prevenir pérdidas.
- Se verificará que las bombas, conexiones, tanques, pileta de emergencia, etc. no presenten pérdidas.
- Se evitará que el contenido de las cámaras de drenaje sobrepasen el volumen de las mismas.
- Se mantendrá la limpieza de las rejillas y canaletas que conducen fluidos a las cámaras de drenaje.
- Se verificará el estado del cierre perimetral, el estado de los muros de contención de los tanques y la señalización correspondiente.
- Los recipientes de productos químicos estarán correctamente identificados, en buen estado y dispondrán de bateas de contención con red.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de las zonas permitidas.
- Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.
- Se controlará con cada visita a la locación, su estado y posibles signos incipientes de erosión.
- Se controlará periódicamente el estado de la geomembrana que se encuentra en la base de la pileta de emergencia.

#### Medidas correctivas

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

### Operación y mantenimiento de ET y LETs

#### Medidas preventivas

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle en razón del mantenimiento de la ET Principal y las LETs contemplará las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental generado pa-

### Operación y mantenimiento de ET y LETs

ra el Proyecto, según sean de aplicabilidad en cada caso, en particular todo aquello vinculado con el manejo de residuos.

- Las tareas de mantenimiento o reparación de equipos eléctricos sean realizados únicamente por personal calificado y capacitado sobre los riesgos de las instalaciones eléctricas.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de las zonas permitidas.
- Los transformadores deberán presentar cartelería de identificación de su potencia en buen estado de mantenimiento y legibilidad para evitar choques eléctricos del personal.
- Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- Antes de comenzar las tareas de mantenimiento se deberán desactivar y conectar a tierra las líneas vivas de distribución de energía eléctrica.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.
- Los campos eléctricos y magnéticos creados por la operación de la ET Principal decrecen rápidamente con la distancia. Es por ello que se debe restringir el acceso a la locación de personas ajenas al proyecto. Además para evitar potenciales efectos nocivos sobre la salud de los operarios de la ET Principal se debe minimizar el tiempo de exposición.
- Se controlará con cada visita a la locación, su estado y posibles signos incipientes de erosión.
- Se realizarán tareas de mantenimiento de termografía anuales a las LETs.
- Durante tareas de mantenimiento de las líneas, se evitará obstaculizar el camino de acceso que cruzan las mismas.

### Medidas correctivas

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

### Operación y mantenimiento del acueducto

#### Medidas preventivas

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle contemplará las diferentes medidas observadas en este Plan de Gestión Ambiental, según sean de aplicabilidad en cada caso, en particular todo aquello vinculado con el manejo de residuos.
- Las conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas. El plan debe incluir el recorrido habitual del ducto para detectar potenciales derrames.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza del ducto.
- Se deberá recorrer periódicamente la traza de los ductos verificando la presencia de hundimientos que deriven en una modificación del diseño de las líneas de escurrimiento.

### Operación y mantenimiento del acueducto

- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes.
- Al realizar tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado. La superficie a afectar durante las excavaciones se reducirán a la mínima necesaria para realizar la operación con los estándares de seguridad vigente.
- Al finalizar los trabajos de excavaciones el sitio se recompondrá a las condiciones previas al inicio de las tareas.

### Medidas correctivas

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones la zona afectada al trabajo, sin dejar en ella ningún tipo de residuos o efluentes, ni material que pueda interrumpir el escurrimiento superficial.
- En caso de detectar hundimientos se efectuará el relleno de los mismos y posterior compactación para evitar nuevos hundimientos.

### Medidas mitigadoras

- Durante las excavaciones se separará la capa superior del suelo procurando evitar la mezcla con material estéril. La tapada de zanja se realizará respetando la secuencia original del suelo. La capa superior del suelo, rico en materia orgánica, fomentará la revegetación.

### Desmontaje de las instalaciones

#### Medidas correctivas

- Al finalizar la etapa de operación se retirarán las instalaciones y todo tipo de materiales que pudiera haber quedado en las locaciones y sus alrededores.
- En el programa de recupero de las líneas de los ductos se tendrán presentes los planos actualizados de las interferencias. Principalmente las interferencias subterráneas operativas próximas a las instalaciones.
- Para el abandono de los ductos se deberá proceder al recupero de las cañerías y retirarlas al sitio de acopio. Las cañerías serán lavadas para extraer todo resto de hidrocarburo / residuos contaminantes del interior y luego disponer de ellas de acuerdo a la legislación vigente al momento del abandono.
- Una vez recuperado el ducto se procederá a actualizar y difundir el plano de interferencias.

### Recomposición

#### Medidas correctivas

- Se retirarán los residuos que pudieran haber quedado en las locaciones y a lo largo de la traza de del acueducto.

### Recomposición

- En caso de detectar derrames menores de productos químicos, se procederá al retiro del suelo contaminado, evitando su mezcla con material sin contaminar. Se priorizará el retiro por medio de herramientas manuales (pico - pala), para lograr una separación efectiva del suelo contaminado.
- En caso de abandono definitivo de las locaciones se realizarán tareas de recomposición de manera tal de dejar el sitio en condiciones que permitan una revegetación acelerada. Por lo cual se escarificará la zona en dirección perpendicular al sentido predominante de los vientos y se esparcirá en superficie el suelo vegetal y material de desbroce separado oportunamente.
- La recomposición de las líneas del ducto, luego de la recuperación de la cañería, consistirán en el relleno de zanja y nivelación del terreno. El relleno de zanja se realizará respetando la secuencia original del suelo. La nivelación de terreno se realizará de modo tal de no generar modificaciones en el diseño de las líneas de escurrimiento superficial.
- Se realizarán monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales), a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.

### Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal

#### Medidas preventivas

- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de los límites de las locaciones, aun cuando el terreno circundante se encuentre nivelado con la locación.
- Se instalará cartelería, a distancias regulares, indicando las velocidades máximas de circulación en todos los caminos de acceso al Proyecto.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de hidrocarburos. Se controlará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos de la Contratista afectados a la obra.
- Ningún equipo de trabajo podrá recambiar los aceites usados de equipos y motores fuera de la base de cada empresa contratista. No se permitirán estos trabajos en el predio de la locación.

#### Medidas correctivas

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo.
- En caso de producirse se remediarán las áreas afectadas de manera inmediata.

#### Medidas mitigadoras

- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.
- Se realizarán a los vehículos afectados al proyecto controles anuales de Revisión Técnica Obligatoria.
- A los efectos de disminuir la generación de polvo en suspensión se respetarán las velocidades máximas establecidas.

## Manejo de residuos, rezagos y chatarra

### Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión diferenciada de residuos de YPF S.A.
- Los recipientes para residuos sólidos, generados en las locaciones, estarán diferenciados, dispondrán de tapas, bolsas y serán gestionados de acuerdo a lo indicado por YPF S.A. Las empresas contratistas se harán cargo del retiro de sus residuos.
- Si bien las tareas a realizarse son temporales, el depósito transitorio de residuos será en lugares reparados, protegidos de las inclemencias del tiempo, para evitar que cualquier tipo de vuelco, derrame, voladura por el viento, etc., pudiera afectar el entorno, hasta tanto sean trasladados definitivamente a sus sitios de tratamiento o disposición final.
- Los recipientes donde se depositen los residuos peligrosos deberán estar emplazados sobre superficies impermeabilizadas.
- La capacidad de los recipientes será el apropiado, de acuerdo a la cantidad generada de cada corriente en los distintos frentes de trabajo.
- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos detallada en el presente informe y de acuerdo a la legislación existente.

### Medidas mitigadoras

- El retiro de los residuos será periódico y estará de acuerdo con la cantidad generada.
- Se evitará que la cantidad acopiada supere la capacidad de almacenamiento.
- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán depositados en contenedores adecuados en el sitio de la locación, hasta el momento de su envío al Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante.
- La chatarra limpia se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
- Los escombros limpios se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
- El material empetroado (suelo) será transportado al Repositorio Manantiales Behr.

## Contingencias

### Medidas preventivas

- Verificar la integridad de los tanques, bombas, pileta de emergencia y cañerías de acuerdo a un Plan de Mantenimiento de la PIA LC.
- Se tomarán todos los recaudos para evitar contingencias de incendios y explosiones en las cercanías a instalaciones.
- Para evitar la potencial ocurrencia de incendios en la locación de la ET Principal se deberá realizar periódicamente el mantenimiento de la locación para evitar el crecimiento de especies vegetales

### Contingencias

que puedan actuar como focos de incendios ante la ocurrencia de fallas en el sistema eléctrico que puedan iniciarlo.

#### Medidas correctivas

- Ocurrida una contingencia, se minimizarán los efectos del episodio actuando con premura.
- A los fines de minimizar los efectos de la misma, se desarrollarán acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.
- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de llamadas de emergencia del yacimiento.

#### Medidas mitigadoras

- Se capacitará al personal en lo referente al Plan de Contingencias y Rol de llamadas de emergencia del yacimiento.
- Se realizarán simulacros de contingencias periódicos en todas las etapas del Proyecto.
- Se colocarán dentro de la locación matafuegos de polvo químico, una pileta de emergencia impermeabilizada y muros de contención de tanques.

## VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

---

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VI, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias durante la ejecución del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.

Para poder cumplimentar con estos objetivos el presente plan está integrado por:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

### VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas tiene como finalidad:

- Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.

YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio, ya instalados los ductos.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento de campo para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Tabla VII.1-1. Planilla de seguimiento y control

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Todas las etapas	Generales	Verificar que previo al inicio del Proyecto se cuente con los permisos necesarios exigidos por la legislación vigente y emitida por la autoridad de aplicación correspondiente.	Alta	Previo al inicio de la obra		
		Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de la obra		
		Controlar la señalización de toda la zona de trabajo principalmente en cercanías de instalaciones.	Alta	Permanente		
		Cotejar que todos los equipos de trabajos dispongan de elementos absorbentes para atender derrames.	Media	Permanente		
		Verificar que se cumplan los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.	Alta	Permanente		
		Controlar que los operarios y contratistas utilicen todos los elementos de seguridad necesarios y la existencia de cartelera indicando la obligación de su uso.	Alta	Permanente		
		Controlar que no se realicen movimientos de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de no generar afectaciones innecesarias.	Media	Permanente		
		Controlar que se haya realizado capacitación sobre aspectos ambientales significativos de cada tarea, gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias.	Media	Al iniciar la obra		
Construcción	Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo	Verificar que la construcción de las locaciones se realice en cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. AB-PER-PR-10-025-01 Preparación y acondicionamiento de la locación.	Alta	Permanente		
		Verificar que ante hallazgos arqueológicos se detenga las tareas en el lugar, se registre el hallazgo y se notifique a la autoridad de aplicación.	Alta	Durante los trabajos de movimiento de suelos		
		Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
		Controlar que la longitud de los caminos de acceso sea la menor posible.	Media	Durante la etapa de construcción		
		Verificar que el movimiento de personal y maquinaria no se realice fuera de las áreas de trabajo.	Media	Permanente		
		Controlar que las maquinarias y motores y sitios de potenciales pérdidas utilicen bandejas de contención.	Media	Permanente		
		Verificar el cumplimiento del procedimiento de Manejo de Residuos.	Media	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Construcción de predio de PIA LC y ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelos	Controlar que no se alimente a la fauna que se aproxime a las zonas de trabajo.	Baja	Permanente		
		Verificar la señalización de instalaciones existentes e interferencias (ductos y líneas eléctricas) en los alrededores de la zona de trabajo.	Alta	Previo al inicio del trabajo de movimiento de suelos.		
		Verificar que el estado de los caminos evidencie acondicionamiento periódico para asegurar la circulación en condiciones de seguridad.	Alta	Permanente		
		Verificar la continuidad de las líneas de escurrimientos temporales afectadas tanto por la locación como los ductos.	Media	Permanente		
		Controlar la separación y conservación de la capa superior de suelo, para su posterior utilización en los trabajos de recomposición.	Alta	Durante los trabajos de movimiento de suelos		
		Controlar que se evite la mezcla de suelo vegetal con material estéril.	Alta	Durante los trabajos de movimiento de suelos		
		Verificar el control de la velocidad de circulación en caminos de accesos	Media	Permanente		
	Montaje y puesta en marcha de PIA LC y ET Principal e instalaciones asociadas	Verificar que previo al inicio de las tareas se realice el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida tanto en el predio de planta como en los caminos de acceso.	Alta	Previo al inicio de la obra		
		Verificar el cumplimiento de la gestión de residuos de acuerdo a lo establecido por la legislación vigente	Alta	Permanente		
		Verificar que se construyan barreras físicas en aquellos sitios con potencialidades de verse involucrados en el derrame o fuga de productos (área de almacenamiento de productos químicos y combustibles, entre otros).	Media	Durante el montaje		
		Verificar el uso de bandejas debajo de las maquinarias y motores, a fin de evitar derrames.	Alta	Permanente		
		Verificar la capacitación sobre las medidas de mitigación y demás temas referidos a la protección del ambiente.	Media	Antes del inicio de las obras y una vez durante las mismas		
		En caso que se vuelquen o derramen pequeños volúmenes de producto, controlar que se realicen las tareas de limpieza en forma inmediata.	Alta	Ante una pérdida o derrame		
		Verificar que el material empetrolado que se genera se traslade al repositorio de Manantiales Behr.	Alta	Permanente		
		Verificar que durante las tareas de montaje y puesta en marcha los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios	Alta	Permanente		
		Supervisar que las contratistas retiren la totalidad de los residuos generadas por ellas.	Alta	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Emplazamiento del acueducto	Verificar que las tareas para el montaje del acueducto se realicen siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. <b>AB-IYO-ED-09-230-01 Ductos.</b>	Media	Durante el tendido del acueducto		
		Controlar que los trabajos estén limitados al espacio definido por las trazas, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios.	Media	Permanente		
		Verificar que para el diseño de la traza se haya priorizado la utilización de terrenos disturbados.	Media	Previo a la instalación del acueducto		
		Controlar que se respete el ancho mínimo de pista.	Media	Durante el tendido del acueducto		
		Verificar que la infraestructura existente en el área del montaje del acueducto, se encuentre señalizada con cartelera, particularmente las ubicadas en proximidades de instalaciones.	Media	Durante el tendido del acueducto		
		Verificar que se implemente un adecuado sistema de drenaje que permita la óptima evacuación de los pluviales y que ello no implique la generación de procesos erosivos o bien de endicamientos.	Media	Durante el tendido del acueducto		
		Verificar que durante el zanqueo, las tareas de movimiento de suelo se limiten a las dimensiones establecidas en el presente informe, depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista a donde se excavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados.	Media	Durante el zanqueo		
		Verificar que separe la capa de suelo orgánico y el material de desbroce y se acople en forma separada e identificada.	Media	Durante el zanqueo		
		Controlar que las zanjas cuenten con protección durante el tiempo que estén abiertas.	Media	Durante el zanqueo		
		Constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obstruya líneas de escurrimiento superficial natural, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el fondo de la zanja esté nivelado uniformemente y libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su restimimiento.	Media	Previo a la bajada		
		Controlar que el transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realice de acuerdo al procedimiento <b>ED (EP)-L-01.02 Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañería.</b>	Media	Durante el transporte, manipuleo y montaje		
		Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre taco de madera o en soportes.	Baja	Durante el desfile		
		Controlar que el relleno de la zanja se realice inmediatamente después de la bajada de la cañería, para evitar cualquier daño a la misma.	Baja	Durante el relleno		
Verificar que se respete la profundidad de la tapada mínima.	Media	Durante el relleno				

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Emplazamiento del acueducto	Controlar que no quede acumulado en el terreno material sobrante del relleno.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el relleno sea debidamente compactado, para evitar hundimientos.	Media	Durante el relleno		
		Verificar la ausencia de sobremonta.	Media	Durante el relleno		
		Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización del ducto en caso de ser necesario.	Media	Finalizado el relleno		
		Verificar se haya recopilado toda la información disponible sobre interferencias subterráneas, superficiales y áreas. Que las mismas se hayan volcado en planos.	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
		Controlar que los supervisores de los trabajos dispongan los planos de interferencia de su zona de trabajo	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
		Verificar que todas la interferencias se encuentren identificadas mediante señalización acorde al tipo (subterránea, superficial o área)	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
		Controlar que la detección de las interferencias subterráneas se realicen mediante métodos manuales.	Alta	Durante el tendido del acueducto		
		Verificar que los hundimientos en la zona de zanja a lo largo de la traza se rellenen con suelo de la zona.	Alta	Finalizado el tendido del acueducto		
		Verificar que registren los desvíos relacionados con la circulación de equipos pesados fuera de la zona de trabajo.	Baja	Durante el tendido del acueducto		
		Verificar que la circulación se realice sólo por los lugares permitidos.	Baja	Permanente		
		Controlar la apertura de accesos a pista.	Media	Permanente		
		Campamento/Obrador	Verificar que el área del obrador no se extienda más allá de los límites de las locaciones y cumpla con el procedimiento de asignación de espacios en la locación.	Baja	Permanente	
	Controlar que se cumpla con la restricción de circulación por caminos habilitados y la prohibición de estacionar las unidades fuera de los límites de la locación.		Baja	Permanente		
	Verificar la existencia de cartelería de identificación de los sectores del campamento y de obligatoriedad de cumplimiento de los procedimientos de Seguridad y Medio Ambiente.		Media	Permanente		
	Verificar que la cantidad de agua potable sea suficiente para el normal desarrollo de las actividades del campamento.		Media	Permanente		
	Verificar el control diario del recinto para la disposición de residuos domiciliarios.		Media	Permanente		
	Verificar que la cantidad acumulada no exceda la capacidad de almacenamiento.		Media	Permanente		
	Verificar el orden y la limpieza en todas las zonas de trabajo.		Baja	Permanente		
	Verificar la correcta disposición de los residuos domiciliarios generados en el campamento. Controlar el destino final de los mismos.	Media	Permanente			
Verificar que existan baños colectores para los líquidos cloacales para el personal de montaje de líneas. Controlar el destino final de los efluentes.	Alta	Permanente				

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Campamento/Obrador	Controlar que los líquidos cloacales (aguas negras) y domiciliarios, generados se gestionen por la contratista de acuerdo a la Resolución Provincial 32/10, según la cual los residuos de este tipo deberán recibir, en el yacimiento, tratamiento primario, secundario y terciario.	Alta	Permanente		
		Controlar que el contratista transporte las aguas grises y negras generadas, a las plantas de tratamiento fijas de YPF, más próximas al sitio de obra. En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles o baños colectores portátiles	Alta	Permanente		
		Controlar la realización del mantenimiento periódico de la planta móvil de tratamiento.	Alta	Permanente		
		Verificar las condiciones de estanqueidad del tanque de acopio y que las cañerías de conducción de efluentes no tengan pérdidas.	Alta	Permanente		
		Verificar la prohibición de tenencia de mascotas en las instalaciones del campamento, de alimentar o molestar al ganado o fauna silvestre.	Media	Permanente		
		Verificar que en la zona de acopio del campamento todos los elementos que puedan generar un derrame dispongan de estructuras de contención.	Media	Permanente		
		Verificar que en caso que se produzcan pequeños derrames de sustancias peligrosas, se realicen las tareas en forma inmediata.	Media	Permanente		
		Verificar la recolección periódica de los residuos dispersados por el viento en proximidades de las zonas de trabajo.	Media	Permanente		
		Controlar que finalizada la etapa de construcción se realice la limpieza general del área ocupada por el campamento.	Alta	Permanente		
Operación - Mantenimiento	Operación y tareas de mantenimiento de la PIA LC	Verificar que se contemplen las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental durante las tareas de mantenimiento de la PIA, principalmente aquellas vinculadas con el manejo de residuos, aguas de producción y fluidos con hidrocarburos.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
		Verificar que las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones tengan un plan de mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas.	Media	Con cada visita a la locación		
		Controlar que las bombas, conexiones, pileta de emergencia y tanques no presenten pérdidas	Alta	Con cada visita a la locación		
		Verificar que las cámaras de drenaje no se encuentren saturadas.	Alta	Con cada visita a la locación		
		Verificar la limpieza de las rejillas y canaletas que conducen fluidos a las cámaras de drenaje.	Alta	Con cada visita a la locación		
		Verificar el estado del cerco perimetral, los muros de contención y señalización correspondiente.	Alta	Con cada visita a la locación		
		Controlar la existencia y estado de los elementos para hacer frente a incendios.	Alta	Con cada visita a la locación		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Operación - Mantenimiento	Operación y tareas de mantenimiento de la PIA LC (ambas etapas)	Verificar el estado de los recipientes de productos químicos, su identificación y que dispongan de bateas de contención con red.	Alta	Permanente		
		Controlar la prohibición de circulación de los vehículos fuera de los caminos existentes y el estacionamiento fuera de los límites de la locación.	Media	Con cada visita a la locación		
		Controlar que las tareas que impliquen algún tipo de peligro se señalicen adecuadamente, alertando de los riesgos.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar que las excavaciones permanezcan señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar el estado perimetral de la locación para controlar el posible desarrollo de erosión.	Media	Con cada visita a la locación		
		Verificar el estado de la geomembrana de la pileta de emergencia.	Media	Con cada visita a la locación		
		Verificar que en todas las operaciones de mantenimiento se deje en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.	Media	Previo al retiro de la cuadrilla de mantenimiento		
	Operación y mantenimiento del acueducto	Controlar que se contemplen las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental durante las tareas de mantenimiento de ductos, principalmente aquellas vinculadas con el manejo de residuos, aguas de producción y fluidos con hidrocarburos.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
		Verificar la existencia de un plan de control y mantenimiento periódico para prevenir pérdidas	Alta	Permanente		
		Controlar que se realicen recorridos periódicos para detectar eventuales derrames de los ductos.	Alta	Permanente		
		Verificar que exista cartelería indicativa que señalice la traza del ducto.	Media	Permanente		
		Verificar recorridos periódicos para detectar la presencia de hundimientos que deriven en modificaciones del diseño de las líneas de escurrimiento superficial.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar que las uniones roscadas y conexiones tengan un plan de mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas	Media	Permanente		
		Controlar la prohibición de circular fuera de los caminos existentes, en particular la traza del ducto.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, controlar que se coloque la señalización correspondiente.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		De realizarse excavaciones, controlar que las mismas estén señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar que se realice la separación edáfica durante las excavaciones. Controlar durante el relleno de zanja que se respete la secuencia original de suelo.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar la preservación de la capa superior del suelo para ser utilizada en los trabajos de recomposición.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		



Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Abandono	Desmantelamiento de instalaciones	Verificar que al finalizar la etapa de operación de la PIA LC, la ET Principal y el acueducto asociado se retire todo tipo de instalación y materiales que pudiera haber quedado.	Baja	Finalizada la operación		
		Controlar que el programa de retiro de las líneas del ducto considere el plano actualizado de las interferencias operativas, principalmente las subterráneas.	Alta	Previo al retiro de las instalaciones		
		Verificar que la cañería a desmontar se encuentre libre de hidrocarburos previo al inicio de los trabajos de desmontaje.	Media	Previo al retiro de las instalaciones		
		Verificar la actualización del plano de interferencias del lugar una vez concluido los trabajos de retiro de cañería	Alta	Finalizado el retiro de las instalaciones		
		Controlar que se proceda al retiro y recupero de las cañerías y transporte al sitio de acopio.	Media	Finalizada la operación		
	Recomposición	Controlar que al abandonar definitivamente las instalaciones se retiren todos los residuos tanto de la locación de la PIA LC, la locación de la ET Principal, como las líneas del acueducto.	Media	Al finalizar la operación		
		Verificar que se hayan retirado todos los suelos contaminados producto de derrames menores.	Media	Al finalizar la operación		
		Verificar que al abandonar las instalaciones se realice el escarificado de la locación de la PIA LC y la de la ET Principal. Controlar la distribución en superficie del suelo vegetal preservado.	Media	Al finalizar la operación		
		Controlar el relleno y nivelación del acueducto, respetando la secuencia original del suelo y controlando que la nivelación no produzca cambios en el diseño de escurrimiento superficial.	Media	Al finalizar la operación		
		Controlar que de abandonarse definitivamente la locación, el camino a la misma, de no poseer otro uso, sea escarificado y su accesibilidad sea obstaculizada de manera de favorecer su recomposición.	Media	Finalizada la operación		
		Verificar que se realicen monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos) a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.	Media	Finalizada la operación		
Común a Todas las Etapas	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Verificar que se realicen las capacitaciones sobre gestión de residuos al personal destacado a los trabajos en la locación y el montaje del ductos	Media	Periódico		
		Verificar que la gestión de residuos cumpla los lineamientos indicados por los procedimientos de YPF.	Media	Periódico		
		Controlar que las empresas contratistas se responsabilice del retiro de los residuos que generan.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Controlar que se cumpla la diferenciación de los contenedores con los colores correspondientes para la selección de cada residuo, la utilización de bolsas y tapas.	Media	Periódico		
		Verificar que el depósito de residuos esté reparado, protegido de las inclemencias del tiempo.	Media	Periódico		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Común a Todas las Etapas	Manejo de residuos, reza- gos y chatarra	Controlar que los recipientes donde se depositan los residuos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas	Media	Periódico		
		Controlar que la capacidad de acopio (recipientes) de los residuos estará de acuerdo con la cantidad generada de cada corriente de residuos	Media	Periódico		
		Verificar el retiro periódico de los residuos. Verificar que la cantidad almacenada no supere la capacidad de almacenamiento.	Media	Periódico		
		Verificar que los residuos domiciliarios se envíen al horno TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante.	Media	Periódico		
		Verificar que la chatarra limpia se deposite en almacenes para su re-venta o re-utilización	Baja	Periódico		
		Controlar que el material empetrolada se transporte al Repositorio Manantiales Behr.	Alta	Periódico		
	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Verificar que la circulación se realice sólo por los lugares permitidos.	Baja	Permanente		
		Controlar que no se permita el estacionamiento de vehículos o maquinarias fuera de los límites de la locación.	Baja	Periódica		
		Controlar la presencia de cartelería que indiquen velocidades máximas de circulación en todos los caminos de acceso al Proyecto.	Media	Permanente		
		Verificar que se realice la limpieza de los derrames menores producto del funcionamiento de motores y maquinarias.	Media	Permanente		
		Verificar que se realicen controles de seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.	Baja	Periódica		
		Controlar que ningún equipo de trabajo recambie aceites de equipos y motores en la locación.	Media	Permanente		
		Verificar que exista un programa de mantenimiento de motores, máquinas y vehículos del contratista afectado a la obra.	Media	Periódica		
		Verificar que anualmente los vehículos involucrados reciban la Revisión Técnica Obligatoria.	Media	Periódica		
	Contingencias	Verificar las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas tanto en la PIA LC, como en el acueducto y la ET Principal.	Alta	Permanente		
		Verificar las medidas preventivas para evitar incendios y explosiones tanto en la PIA LC como en la ET Principal.	Alta	Permanente		
		Verificar que ante la ocurrencia de contingencias se restaure la zona afectada cualquiera sea su localización.	Alta	Periódica		
		Verificar la exposición visible en todo el predio de la planta del Plan de Contingencias y el Rol de Llamadas.	Alta	Permanente		
		Controlar que el programa de capacitación incluya el Plan de Contingencias y el Rol de Llamadas.	Alta	Periódica		
		Verificar que se realicen simulacros periódicos de Contingencias en todas las etapas del Proyecto.	Alta	Periódica		

## VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales vegetación, aire, agua y suelo. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla VII.2-1.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos de vegetación arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida.

El monitoreo de aire se realizará trienalmente desde la puesta en marcha, hasta el cierre de la nueva instalación.

Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos

Aspecto	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	Al finalizar la obra	Las transectas se realizarán en el mismo sitio relevado en el presente informe.
	Ante contingencia de gran magnitud	En el lugar de la contingencia
	Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.
Suelo	Ante contingencia de gran magnitud	En el lugar de la contingencia.
	Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.
Aguas subterráneas	Antes de la Puesta en Marcha de la Futura PIA LC	Freatímetros FPIALC-A, FPIALC-B y FPIALC-C (propuestos en este estudio).
	Anualmente	
Aire	Trienalmente	En el área de Influencia del Proyecto y a definir, en un punto a barlovento y dos a sotavento de acuerdo a la dirección del viento al momento de efectuar el muestreo

- Muestreo de Vegetación

Se realizará las transectas de vegetación en el mismo sitio muestreado en el presente informe, a los fines de establecer comparaciones:

Tabla VII.2-2. Coordenadas de inicio y fin de las transectas a realizar.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 37' 57,2"	67° 53' 40,5"	4.946.126	2.586.195
	Fin	45° 37' 58,0"	67° 53' 42,4"	4.946.100	2.586.152
2	Inicio	45° 38' 36,1"	67° 53' 40,4"	4.944.925	2.586.181
	Fin	45° 38' 35,8"	67° 53' 43,1"	4.944.934	2.586.122
3	Inicio	45° 38' 38,5"	67° 55' 16,3"	4.944.878	2.584.102
	Fin	45° 38' 38,5"	67° 55' 18,7"	4.944.880	2.584.050

Se analizarán para cada transecta los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

**Tabla VII.2-3.** Parámetros a controlar para transecta de vegetación

Parámetros	Definición
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.
Índice de Shannon (H)	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitatividad.
Índice de Simpson (1- λ)	
Equitatividad (Pielou)	Se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies.

- Monitoreo de suelo

En el caso que se hayan registrado contingencias de gran magnitud relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado y saneado. Los sitios de muestreo serán georeferenciados y se realizará su correspondiente registro fotográfico.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área de Influencia Indirecta del mismo.

En la siguiente Tabla se presentan los parámetros a monitorear así como la legislación o datos que serán tomados como referencia:

**Tabla VII.2-4.** Parámetros a controlar para muestreo de suelo.

Parámetros	Unidad	Método de Análisis	Referencia
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006	Anexo I del Decreto N° 1.456/11 (10.000 mg7kg).
Conductividad in situ	µS/cm	Conductividad (SM 2510 B)	ETIA del Proyecto

En el caso de registrarse concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo mayores a las estipuladas por el Anexo I del Decreto N° 1.456/11 "Gestión de Residuos Petroleros" se realizará un nuevo muestreo analizando la totalidad de parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11.

- Monitoreo de aguas subterráneas

Con el objetivo de evaluar la calidad y profundidad del acuífero freático y evaluar potenciales afectaciones al recurso, se recomienda la instalación de 3 (tres) freatímetros en los alrededores de la PIALC, que se encontrarán ubicados aguas arriba y aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. Las coordenadas geográficas de los mismos son:

**Tabla VII.2-5.** Propuesta de freatímetros a construir.

Freatímetros	Coordenadas geográficas		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)		
FPIALC-A	45° 38'38,36"	67° 55'14,06"	4.944.882,76	2.584.150,67
FPIALC-B	45° 38'34,57"	67° 55'18,09"	4.945.000,97	2.584.064,80
FPIALC-C	45° 38'35,09"	67° 55'19,95"	4.944.985,42	2.584.024,48

Se propone construir el freatímetro FPIALC-A, 22 m al Sureste de la planta de inyección, aguas arriba respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. El objetivo de su construcción es pro-

porcionar una muestra patrón, a fin de comparar esta con las obtenidas aguas abajo y así determinar las posibles anomalías que estas pudieran presentar.

La construcción del freatómetro FPIALC-B se propone a 9 m al Norte de la pileta de emergencia, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. Este freatómetro tiene el objetivo de monitorear las aguas subterráneas que han de circular por debajo de la pileta, para detectar posibles pérdidas asociada a la misma.

La construcción del freatómetro FPIALC-C se propone a aproximadamente 28 m al Oeste de la planta de inyección, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas. Este freatómetro tiene el objetivo de monitorear las aguas subterráneas que han de circular por debajo de las instalaciones, para detectar posibles pérdidas asociada a las mismas.

El diseño de construcción (profundidad final del pozo, profundidad de cañería ciega y cañería perforada) de cada freatómetro, será definido en campo por el equipo profesional que realice las tareas, en función del nivel freático observado en ese momento.

Se monitoreará este factor al finalizar la instalación de los mismos y luego anualmente durante la etapa de operación del Proyecto. También posteriormente al abandono de las instalaciones, por dos años consecutivos; en el caso que alguno de los parámetros analizados presente valores fuera de los límites de referencia, se deberá realizar la correspondiente caracterización para analizar cómo proceder.

Se evaluarán los siguientes parámetros:

#### **Análisis químicos**

- Aniones principales
- Cationes principales
- Relaciones iónicas
- Sólidos Totales Disueltos (TSD)
- Parámetros físicos: Dureza, pH, Conductividad

#### **Determinación de elementos minoritarios y compuestos orgánicos**

- Hidrocarburos Totales.
- Aceites y grasas.
- Metales pesados: Mn (Manganeso), As (Arsénico), Cd (Cadmio), Cr (Cromo), Hg (Mercurio) y Pb (Plomo).
- BTEX.

- Monitoreo de aire

Se monitoreará la calidad del aire a partir de la puesta en marcha de las instalaciones, en tres puntos, uno de los cuales estará ubicado a barlovento (como blanco) y dos a sotavento. La ubicación de los mismos estará sujeta a la dirección de los vientos el día que se realice el muestreo.

Se evaluarán los siguientes parámetros:

#### **Monóxido de Carbono (CO)**

Método EPA CFR 40 Parte 50 Apéndice C (infrarrojo no dispersivo); medición con equipo de monitoreo continuo HoribaAPMA-370. Límite inferior de detección 0,05 ppm.

**Óxidos de Nitrógeno (NO, NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>)**

Método EPA CFR 40 Parte 50 Apéndice F; medición con equipo de monitoreo continuo HoribaAP-NA-370. Límite inferior de detección 0,0005 ppm.

**Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)**

Método EPA CFR 40 Parte 50 EQSA-0197-114; medición con equipo de monitoreo continuo HORIBAAPSA-370. Límite inferior de detección 0,0005 ppm.

**Hidrocarburos totales (THC), Metano (CH<sub>4</sub>) e hidrocarburos distintos del metano (NMHC)**

Método EPA CFR 40 Parte 50 EQSA-0197-114; medición con equipo de monitoreo continuo HORIBAAPSA-370. Límite inferior de detección 0,0005 ppm.

Los resultados de los monitoreos de obra y monitoreos de recursos serán presentados ante la autoridad de aplicación correspondiente.

A continuación se presenta un mapa de ubicación de sitios propuestos para monitoreo al finalizar la etapa de construcción y ante abandono del proyecto.



**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura LET 35 kv. del proyecto
-  LET 35 kv. de conexión
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Punto de derivación (desde acueducto troncal "12")
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Transecta de vegetación
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

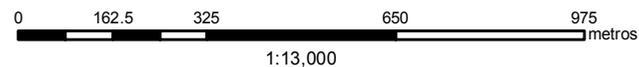
Mapa de Muestreo

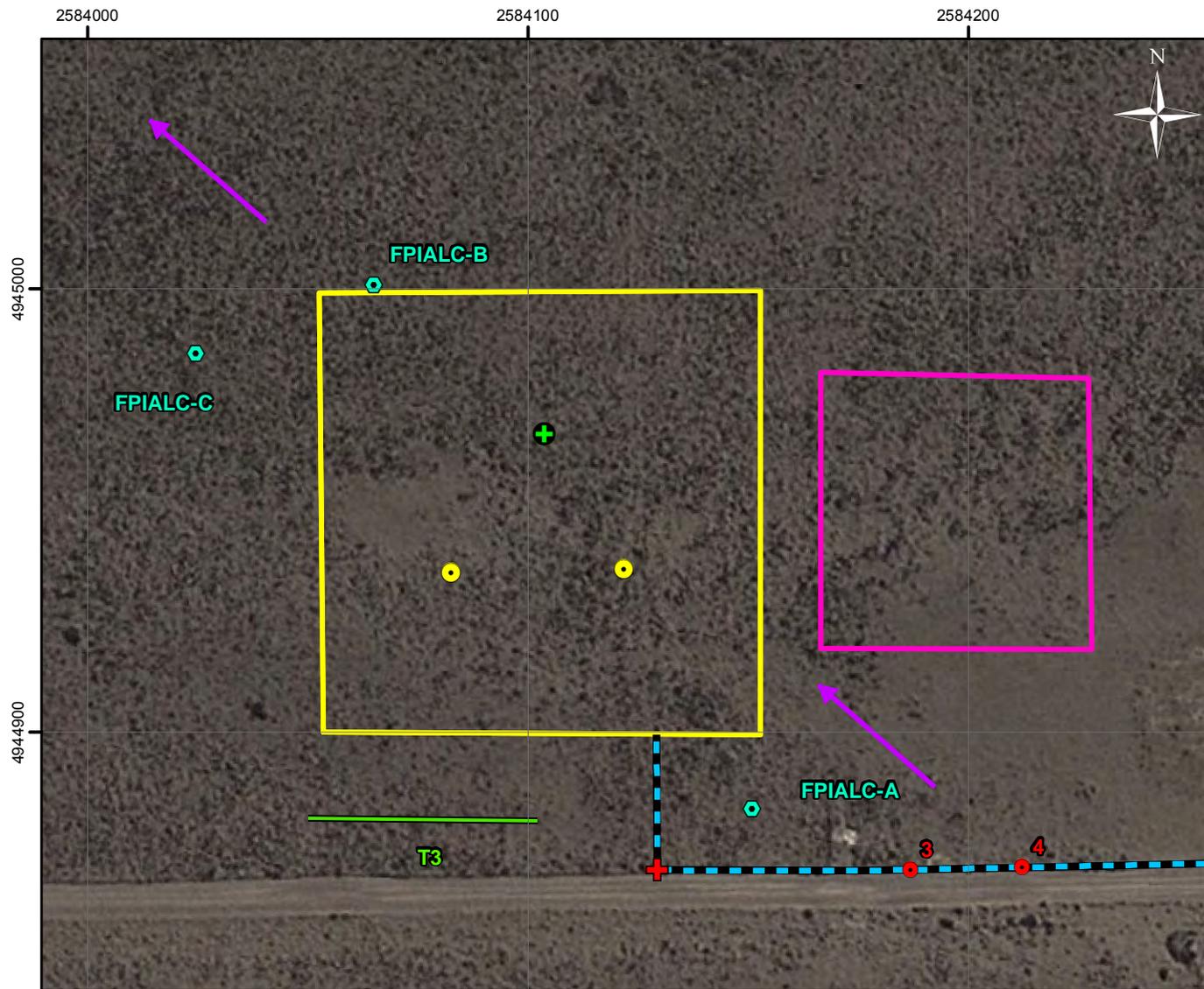
Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





**REFERENCIAS:**

-  Futuro acueducto
-  Futura Trampa de Scrapers
-  Futuro Tanque
-  Futuras Bombas
-  Freatímetro a construir
-  Dirección de flujo tentativo
-  Transecta de vegetación
-  Futura Planta de inyeccion de agua LC
-  Futura Estacion transformadora Principal

**Mapa de Muestreo Futura PIA LC**

Informe Ambiental de Proyecto  
"Montaje de PIA LC e instalaciones  
asociadas"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



### VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El presente Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte a la construcción del Proyecto de Montaje de PIA LC e instalaciones asociadas.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Factores climáticos adversos (aluviones, vientos, emergencias níveas).
- Incendios y/o explosiones.
- Accidentes y enfermedades del personal.
- Accidentes de tránsito.
- Derrames de hidrocarburos y/o agua de producción
- Derrame de productos químicos

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

- Realizar la limpieza del sitio.
- Sanear el suelo afectado.

En caso de condiciones climáticas adversas, tales como aluviones, vientos intensos y emergencias níveas, se deberá cesar toda actividad relacionada a la obra, y particularmente para emergencias níveas se deberá cesar cualquier actividad en el sitio del proyecto, además de aplicar el “Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas” (ver en Anexos).

Ante ocurrencias de incendios o explosión, se aplicará el “Plan de Contingencias - Explosión e incendios” (ver en Anexos).

En caso de accidentes y/o enfermedades del personal se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes y Enfermedades del Personal” (ver en Anexos).

Para accidentes de tránsito se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito” (ver en Anexos).

En caso de derrames de hidrocarburos y/o agua de producción se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción” (ver en Anexos).

Cuando ocurran derrames de productos químicos se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos” (ver en Anexos).

A continuación se detallan los Planes de contingencias específicos relacionados a la obra en estudio:

- Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito
- Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del Personal
- Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos
- Plan de Contingencias - Explosión e incendios
- Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción
- Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas.

## **Rol de Llamadas**

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo de trabajo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

Cartelería describiendo el rol de llamadas se distribuirán en forma visible en todas las instalaciones, permanentes o temporales, afectadas al proyecto.

# ROL DE LLAMADAS

Contingencias: **INCENDIO – DERRAMES MAYORES / EJIDO URBANO – INCIDENTES/ACCIDENTES – DESCONTROL DE POZOS – ROBO/SABOTAJES – DISTURBIOS SOCIALES – TOMA ILEGAL**

OBSERVADOR INICIAL

COORDINACIONES DE PRODUCCIÓN - REGIONAL CHUBUT  
**ZCP: 35299 - MBN-MBS-RAR: 34666 - TES: 35444**  
**KM 3(emergencia): 35555**  
**SEGURIDAD FISICA: 35455**

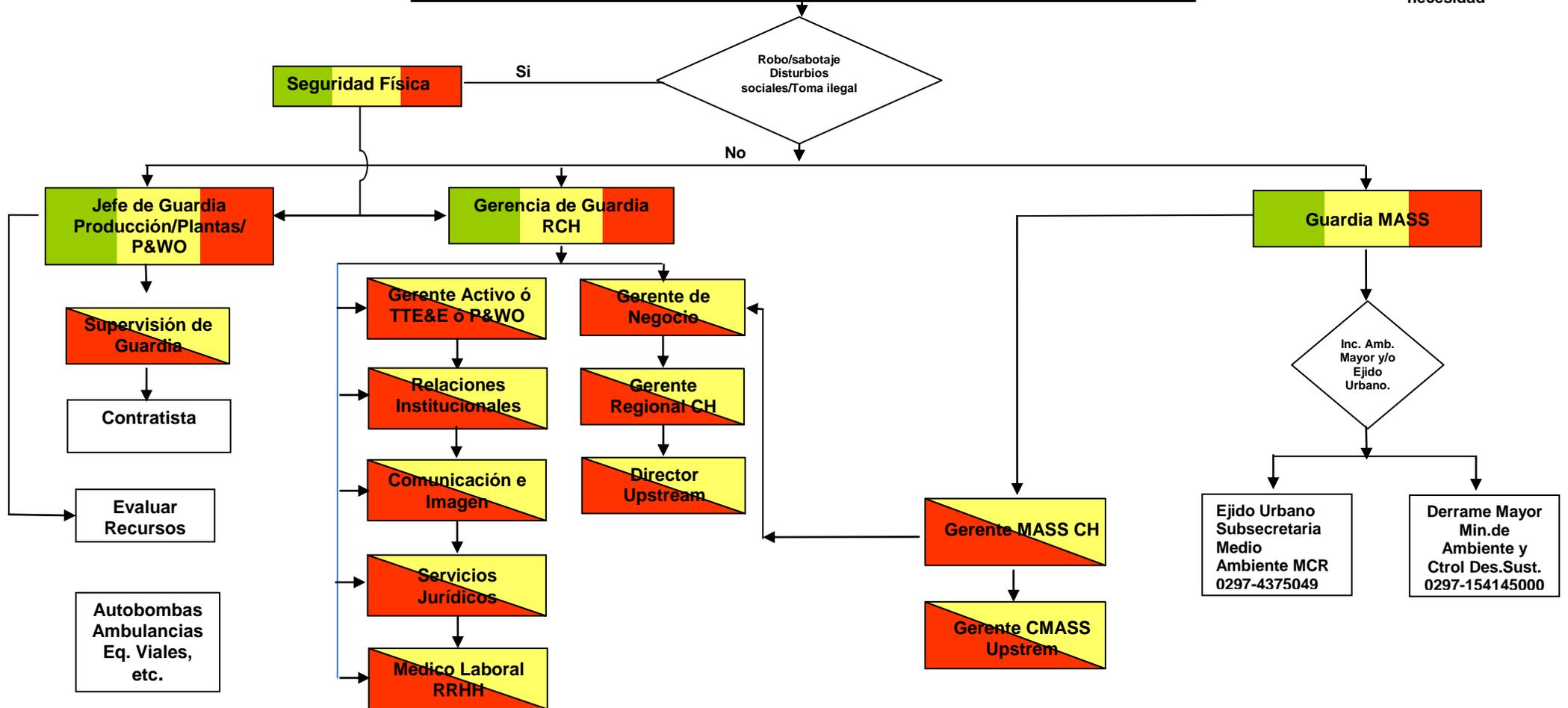
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

**Nota:**

Avisar a Jefe de guardia según Area de implicancia.

**Referencias**

- Llamar siempre
- Llamar según niveles de gravedad
- Llamar de acuerdo a necesidad



# NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS (orientativos)

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
<b>INCENDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados.</li> <li>Incendios con accidentados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.</li> </ul>
<b>DESCONTROL DE POZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos.</li> <li>El pozo no está incendiado.</li> <li>Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de petróleo de mediana magnitud.</li> <li>Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Con dificultad se puede acceder a la locación.</li> <li>Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna)</li> <li>El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.</li> </ul>
<b>DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna (menor o igual a 5 m<sup>3</sup>)</li> <li>Sólo están puntualmente involucradas las instalaciones de YPF, con daños de escasa consideración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m<sup>3</sup>)</li> <li>Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves.</li> </ul>	<p>Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m<sup>3</sup>), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc</p>
<b>INCIDENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)</li> </ul>
<b>EN TODOS LOS CASOS</b>	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Referencias: - Manual de Comunicaciones de Crisis

- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales (AB-MS-PR-18-001-01)

Observación: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.

Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación.

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto:

- Plan de Emergencias AS-MS-PR-20
- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la Regional Chubut

#### **VII.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

El Programa de Capacitación del Proyecto Montaje de PIA LC e instalaciones asociados tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación para el Proyecto son:

- Clasificación de residuos
- Plan de Contingencias
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

Por otra parte YPF dicta normalmente capacitaciones que también incluyen:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de mano
- Gestión ambiental
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros)
- Impactos ambientales
- Gestión de residuos
- Política CMASS de YPF S.A.

#### **VII.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE**

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas que serán de aplicación para el presente Proyecto. Los mismos están referidos a: la evaluación de riesgos laborales; la utilización de elementos de protección personal - equipos de protección individual; criterios de seguridad en trabajos y

servicios contratados; permisos de trabajo; observaciones de trabajo; observaciones preventivas de seguridad; e identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales. A continuación se detallan los mismos:

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Unidades integradas operativamente donde YPF S.A. tiene el control de gestión

Código: 10096-PR-370400-000A

Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos: Establece la metodología para la evaluación de riesgos laborales en todas las actividades desarrolladas por el personal (propio, contratado, contratista y visitas), con el objeto de planificar y desarrollar las acciones preventivas indispensables en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, establece las condiciones mínimas de prevención sobre estos riesgos, para las personas que realizan visitas a los centros/instalaciones/complejos o Activos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Objetivos: Establece las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP) o Equipos de Protección Individual (EPI) en YPF S.A.

**Tipo de normativa: Norma**

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

Objetivos: Establece los criterios a cumplir en YPF S.A., en relación a su actuación con las empresas contratistas, a fin de conseguir que actúen según lo dispuesto en materia de seguridad por la normativa oficial vigente y por la normativa particular del Grupo, en orden a la realización de los trabajos con los mínimos riesgos posibles, para las personas, instalaciones, equipos y el medio ambiente. La Norma incluye aquellas acciones que constituyen la parte sustancial en actuaciones con contratistas, con objeto de mejorar sus actuaciones en materia de seguridad y minimizar el riesgo de accidentes.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Dirección Ejecutiva de Upstream de YPF S.A.

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MS-C-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología de aplicación de Permisos de Trabajo para las tareas no rutinarias con riesgos específicos o significativos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Dirección de Upstream de YPF S.A.

Propietario: MASC

Código: AB-MS-C-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología para la gestión (planificación, ejecución, análisis y mejora) de las observaciones a realizarse en los lugares de trabajo, con alcance sobre:

– Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.

– Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.  
Permite una comunicación fluida con/entre los trabajadores, reforzando de forma positiva las buenas prácticas.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: todos los ámbitos de trabajo de la Vicepresidencia de Servicios Compartidos.

Código: 10046-PR-371000-10BA

Título: OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Objetivos: Establece una metodología general para realizar Observaciones Preventivas de Seguridad, (OPS), como herramienta para velar los comportamientos y las prácticas seguras en los ambientes de trabajo. Establece el desarrollo para la realización de observaciones de seguridad con los siguientes objetivos:

- Motivar a los mandos y a los operarios resaltando los comportamientos seguros y fomentar la cultura preventiva.
- Prevenir la ocurrencia de sucesos no deseados haciendo que se identifiquen, mediante el diálogo en el lugar de trabajo, los riesgos potenciales (actos inseguros), sus posibles consecuencias y, tras la búsqueda de las pertinentes soluciones, obtener un acuerdo de cambio de actitud/comportamiento a través de la sensibilización.
- Mantener los niveles de seguridad comprobando que cada uno respeta las normas y procedimientos existentes y poner de relieve las eventuales carencias de estos últimos.
- Permitir al mando ejercer de manera visible su liderazgo en materia de prevención, que se manifiesta en su preocupación por la misma OPS.
- Habituarse a las personas a hablar de seguridad en el puesto de trabajo y a involucrarse en tareas preventivas.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: YPF S.A.

Código: 10073-PR-370500-000A

Título: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE SITUACIONES AMBIENTALES

Objetivos: Establece criterios comunes y únicos para realizar la identificación, clasificación, jerarquización básica y registro e inventario de las distintas Situaciones Ambientales en el ámbito de las operaciones de YPF S.A. Alcanza a las Situaciones Ambientales que afecten suelo, agua, fauna y flora y toda relación entre ellas.

## VIII. CONCLUSIONES

---

En conclusión, en su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo, presentándose también impactos negativos de carácter moderado. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados, siendo los bajos la mayoría dentro de los positivos.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias en la mayoría de los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados.

### Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo moderado y bajo durante la Construcción, excepto en la etapa de **Campamento/obrador**. Los impactos moderados están principalmente vinculados con la **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo**. Mientras que el **Emplazamiento del acueducto** genera impactos negativos bajos en prácticamente todos los factores del medio físico y biológico, excepto para el agua subterránea.

Durante la **Etapa de Operación y Mantenimiento**, se prevén principalmente impactos negativos bajos, la mayoría generados por la **Operación y mantenimiento del acueducto**.

Durante la **Etapa de Abandono**, si bien algunos factores ambientales se verían afectados durante el retiro de las instalaciones con carácter negativo bajo, las tareas de **Recomposición** tendrán un impacto mayormente positivo bajo sobre el medio natural.

Por último las acciones **comunes a todas las etapas**, se prevén impactos negativos moderados en todos los casos de **Contingencias** e impactos negativos bajos para **Manejo de residuos, rezagos y chatarra**. Para el caso de **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** sólo se prevé un impacto negativo bajo para el factor fauna y un impacto negativo moderado para el factor aire.

### Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que, para todas las etapas, el medio socioeconómico y cultural recibiría impactos positivos de tipo moderado a bajo sobre el factor actividades económicas, e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo las acciones más impactantes la de **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo, Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** y **Contingencias**.

Para el caso de población y viviendas, si bien no existe población cercana al área del Proyecto, se ha considerado un impacto negativo bajo por el aumento de la circulación vehicular por caminos de acceso.

Para el caso del factor paisaje se tienen impactos negativos bajos y moderados en todas las etapas, exceptuando la etapa de **abandono** que adquiere un impacto positivo bajo debido a las tareas de **Recomposición** del área.

Se prevén valores negativos bajos para el factor **Patrimonio Arqueológico y Paleontológico** para las etapas de **Construcción de predio de PIA LC, ET Principal, caminos de acceso y otros movimientos de suelo** y **Emplazamiento de acueducto**. El impacto es moderado en el caso que sucedan **Contingencias**.

Se aclara que la valoración de las **Contingencias** se realizó considerando las situaciones más desfavorables que pudieran presentarse. La probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, pero dado que la metodología de la matriz no contempla, ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta la máxima.

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el presente IAP, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social. El montaje de la PIA LC, el montaje de la ET Principal, la instalación del acueducto, y construcción de caminos de acceso sobre terrenos previamente alterados por la actividad petrolera, reduce de forma significativa el impacto que podría generarse de construirse en terrenos que no fueron previamente impactados.

## IX. FUENTES CONSULTADAS

---

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires, ser.III 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González. 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. 2006. "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz (Inédito).
- Arrigoni, G. 2007. "Evaluación de Impacto Arqueológico del Proyecto Gasoducto, Cerro Piedra a Los Perales". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. 2011. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m<sup>3</sup>. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En <http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf>
- Arrigoni, G. y J.M. Andrieu. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto ETIA Perforación de Pozos de Desarrollo Cañadón de la Escondida (CE-993, CE-992, CE-981, CE-980 y CE- 979)", Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y C. Bañados. 2008a. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo - Locaciones de los pozos: ECHa-79, ECHa-78, ECHa-80, CNe-959 y CNe-958". Área de Producción: El Guadal-Cañadón de la Escondida. Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y C. Bañados. 2008b. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE-978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Anexo Ampliatorio Ubicación Pozos CG-637bis, 638bis, 631bis, 641bis y 642bis. Yacimiento Cerro Grande". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE-978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2009. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Cañadón de La Escondida III (CE-1024, CE-1033, CE-1025, CE-1032, CE-1026 y CE-1031). Yacimiento Cañadón de la Escondida". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Auge, M.; A. Simeoni, J.J. Rodríguez. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M.; J. L. Harper y C. R. Townsend. 1995. Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. 1991. Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia de Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belleli, C. 1988. Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). Arqueología Contemporánea Argentina (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Belloso, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca San Jorge. Actas 11° Congreso Geológico Argentino, 2:57-60. San Juan.

- Bellosi, E. S., 1995. Paleogeografía y cambios ambientales de la Patagonia central durante el Terciario medio. Boletín de informaciones Petroleras. Y.P.F. Diciembre 1995: 50-83. Buenos Aires.
- Bertiller, M. B.; A.M. Beeskow y M. de P. Irisarri. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.
- Bertolami, M. A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. 1996. The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the end of the Ice Age (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. 1999. Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. Quaternary International, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. 2001. El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. 2003. Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition. Special Vol. of Quaternary International, 109-110: 87-94.
- Borrero, L.; M. Zarate, L. Miotti y M. Massone. 1998. The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. Quaternary International, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso), Provincia de Santa Cruz, YPF S.A., 13p. Inédito.
- Buono, G.; V. Nakamatsu y A. La Torraca. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R.; N.M. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 14:1-2.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.
- Canfield, R.H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cesari, O. 1989. Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Cesari, O. y A. Simeoni. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart.
- Cesari, O.; A. Simeoni y C. Beros. 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Rev., Universidad Abierta. UNP, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Ciano, N.; J. Salomone, V. Nakamatsu y J. Luque. 2001. Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. y J.L. Panza. 2001. Hoja Geológica 4769-1 El Pluma. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.

- Cuadra, D. y G. Oliva. 1994. *Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Daget, P. y J. Poissonet. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies; critères d'application. *Annales Aggonomiques*. 22(1): 5-41.
- Davis, M.A.; J.P. Grime y K. Thompson. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2.008. La economía de Chubut: algunos Aspectos.
- Elissalde, N.; J.M. Escobar y V.B. Nakamatsu. 2002. *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. y A.G.C. Delgado. 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica*, Ciencias de la Tierra 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. In: *Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 10, N° 112: 843-900
- Goin, Francisco *et al.* 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparasodontia. *Ameghiniana* [online]., vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y O. Sala. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Gómez, A., Iantanos, N., Jones, M. 2003. Dinámica Costera de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Serie de contribuciones técnicas. Peligrosidad Geológica. Buenos Aires.
- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defnible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Hugo, C.A.; H.A. Leanza, O. Mastandrea y C.O. Oblitas. 1981. Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INDEC. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- Informe de Monitoreo de Freatímetros Batería Grimbeek V, Área Manantiales Behr, Unidad De Negocios Chubut, Provincia De Chubut. OIL M&S S.A. Febrero 2012
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. 1979. Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*. Vol. XIV. Nro 1. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C.; D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo y A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque J.L.; N. Ciano y V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín N° 13* (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martinez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, Provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, E. y M. Vázquez. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.

- Mazzoni, M.M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.
- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Subsecretaría de Política, Gestión y Evaluación Educativa. 2009. *Guía del Estudiante 2009. Oferta educativa no universitaria*. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Miotti, L. 1998. Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.
- Miotti, L. 1999. Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. 2001. Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. 2003. Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L. y M. Salemme. 1999. Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2003. When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2004. Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206
- Miserendino, L. y L. Beltrán Epele. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T. y Z. Izurieta. 2003. *Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- Oliva, G.; L. González, P. Rial y E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp 19-82. En: *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral*. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. y M. Griffin. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the río Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70-82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar, R.A. Golluscio y R.J.C. León. 1992. La Patagonia Extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R. y O. Odreman Rivas. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Pascual, R.; M. Archer, E. Ortiz Jaureguizar, J.L. Prado, H. Godthelp y S.J. Hand. 1992. First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Passera, C.B.; L.I. Allegreti y O. Borsetto. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Muldequina*. 5: 25-31.
- Pérez de Micou, C.; C. Belleli y C.A. Aschero. 1992. Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86.
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17-83.
- Romero, J.E. 1968. *Palmoxyylon patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina.
- Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.

- Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O.; W. Lauenroth y R.A. Golluscio. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Sala, O.; W. Lauenroth y R.A. Golluscio. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. et al. 1987. Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr - Comodoro Rivadavia. CRAS IT 98: 1-66. Inéd. San Juan.
- Schaeffer, B. 1947. An Eocene Serranid from Patagonia. American Museum of Natural History, Novitates 1331. New York.
- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia del Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. 2010. Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales.
- Simeoni, A. 1986. Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Dirección General de Estudios y Proyectos, Dirección de Proyectos de Recursos Hídricos e Ingeniería. Informe Inédito. Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Spalletti, L. y M. Mazzoni. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, Provincia del Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 37(4):271-281.
- Tauber, A. y M.E. Palacios. 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la Provincia de Santa Cruz, República Argentina: Ameghiniana, 44(4): 41R.
- Tejedor, M.; A. Tauber, A. Rosemberger, C. Swisher y M. Palacios. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 103(14).
- Úbeda, C. y D. Grigera. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O.; O. Morrone y M.J. Belgrano. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. *Monographs in Systematic Botany*.

## SITIOS WEB

---

- Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/asuntosindigenas/>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut [www.estadistica.chubut.gov.ar](http://www.estadistica.chubut.gov.ar)
- Instituto Autártico de Colonización y Fomento Rural de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/iac/>
- Ministerio de Ambiente y Control Sustentable de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/ambiente](http://www.chubut.gov.ar/ambiente)
- Ministerio del Interior Presidencia de la Nación. [www.mininterior.gov.ar](http://www.mininterior.gov.ar)
- Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/salud/](http://www.chubut.gov.ar/salud/)
- Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut. [www.chubut.edu.ar](http://www.chubut.edu.ar)
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/miag/](http://www.chubut.gov.ar/miag/)
- Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones de la Provincia del Chubut. [www.chubutalmundo.gov.ar](http://www.chubutalmundo.gov.ar)
- Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina. <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>
- Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut. <http://chubut.gov.ar/apps/siscom/>
- Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/hidrocarburos/](http://www.chubut.gov.ar/hidrocarburos/)



Subsecretaría de Modernización del Estado. Provincia del Chubut. S/F. Informe acerca de la Población de Pueblos Indígenas del Chubut (Primera y Segunda Parte). Disponible en sitio oficial de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: [http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com\\_content&task=view](http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com_content&task=view)  
Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia del Chubut. [www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo](http://www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo)  
Sitio web oficial de la Secretaría de Minería. <http://www.mineria.gov.ar>