

## 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 afectación que provocaría el Proyecto “Montaje de ductos La Enramada” perteneciente al activo Manantiales Behr Norte.

### IV.1 MEDIO NATURAL

El área de estudio se sitúa en el Área Manantiales Behr, ubicada a unos 55 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut.

#### IV.1.1 Clima

##### Características generales

Según Prohaska (1976) en pocas regiones del mundo el clima de una región está determinado por un único elemento meteorológico, tal como ocurre en la Patagonia por la intensidad y persistencia del viento. La región está situada entre el flanco Sur de los anticiclones semipermanentes y el cinturón de bajas subpolares. Estos sistemas de presión sufren pocas variaciones estacionales, tanto en intensidad como en posición, por lo que los vientos del Oeste prevalecen en la Patagonia durante todo el año y proporcionan el mejor criterio para definir a ésta como una única región climática. En la parte alta de los Andes y en el flanco oriental de los Andes patagónicos el clima es controlado por la circulación del Pacífico y conserva las condiciones de humedad del Sur de Chile. Al descender al Este de los Andes el aire se seca, dando a la meseta patagónica su característica aridez. Las condiciones más favorables para la precipitación fuera de la zona cordillerana se dan con el pasaje de ciclones migratorios, que aportan vientos húmedos desde el Atlántico. Estas precipitaciones son de tipo estratiforme, continuas en el tiempo, y extendidas en el espacio y en algunos casos sólo alcanzan a manifestarse como lloviznas.

Sin embargo, según Coronato (1996) la Pampa del Castillo tiene ligeramente atenuadas las características de aridez de las áreas circundantes y de otras mesetas próximas, ya que los vientos del Oeste transportan hacia allí el agua evaporada tras su paso sobre los lagos Musters y Colhué Huapi. Éstos, con una superficie conjunta de casi 1.200 km<sup>2</sup>, constituyen el sistema lacustre más importante de la Patagonia extra-andina. El clima seco y ventoso determina una evaporación tal que el sistema permanece en equilibrio con los volúmenes de agua aportados por el Río Senguer, cuyo caudal medio es de 50 m<sup>3</sup>/s.

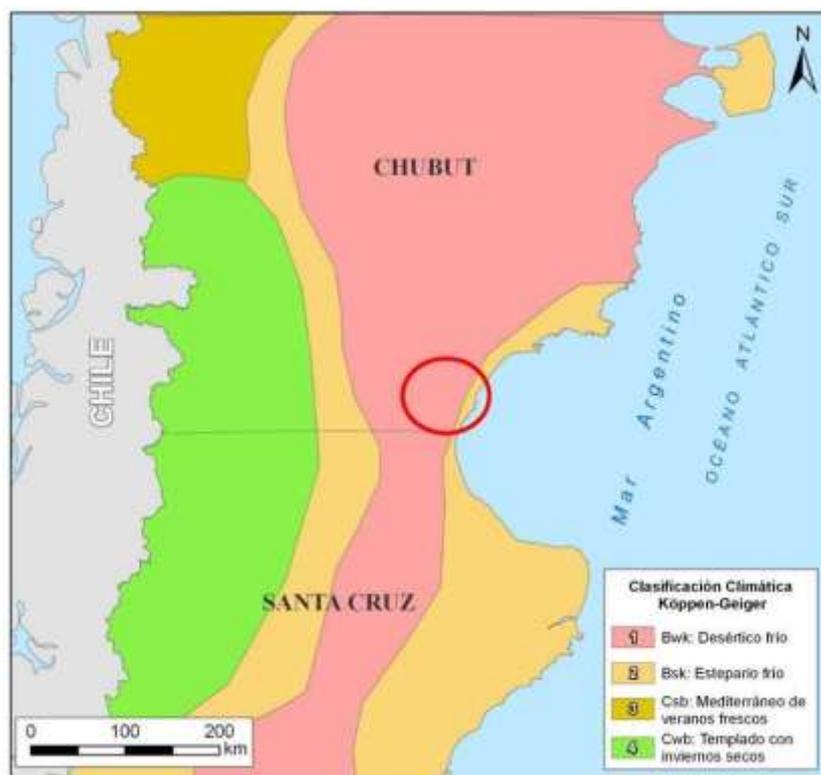
La Provincia del Chubut se encuentra dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (desde la latitud 42° S hasta la 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima.

Según la clasificación climática de Köppen - Geiger (1936) dentro de la provincia se encuentran los siguientes tipos de climas (ver 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

<b>Grupo climático</b> (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación)	<b>Subgrupo climático</b> (la segunda letra explicita el régimen de lluvias o grado de aridez )	<b>Subdivisiones</b> (la tercera letra indica el régimen de temperaturas)
<p><b>B-</b> Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.</p> <p><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.</p>	<p><b>w-</b> Estación seca en invierno</p> <p><b>s-</b> Estación seca en verano</p>	<p><b>k-</b> Frío, la temperatura media anual no es superior a 18°C</p> <p><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.</p>



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

### Datos utilizados

El área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales. Se encuentra aproximadamente a 5 km al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia. La estación meteorológica oficial más cercana es Comodoro Rivadavia Aero (45°47' S, 67°30' O, 46 msnm), perteneciente al SMN. Se contó con los datos publicados en las Estadísticas Climatológicas del SMN de tres de 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 los 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

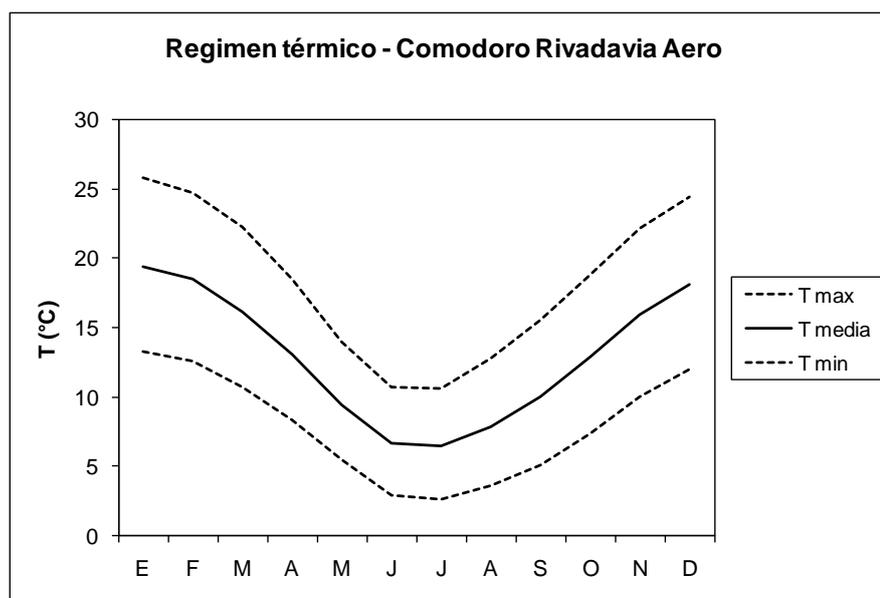
área de estudio, se puede considerar el gradiente térmico calculado por Coronato (1996) de 0,62 °C/100 m de altitud entre Comodoro Rivadavia y Pampa del Castillo, de modo que la temperatura en Pampa del Castillo sería entre 3 y 4 °C inferior a la que se registra en Comodoro Rivadavia.

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 la Patagonia, donde se registran amplitudes térmicas superiores a 55 °C. En Comodoro Rivadavia se produce 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 (Cdmo 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.

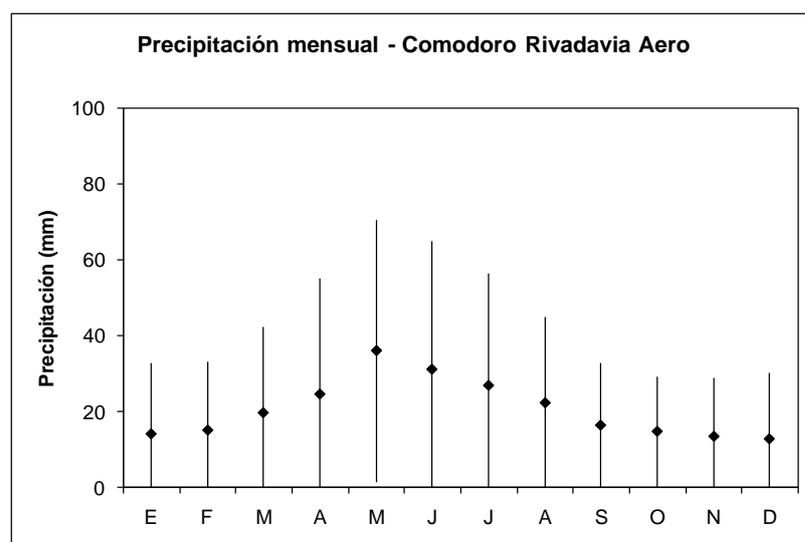
Durante el mencionado período la precipitación anual promedió los 247 mm, con un valor máximo de 491 mm en 1997 y mínimo de 123 mm en 1990.

**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.1-4). 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.

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.1-3.** 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.

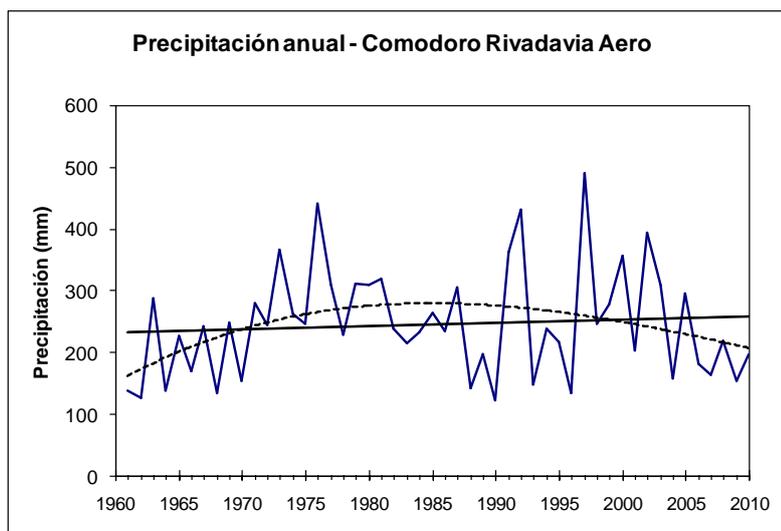


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

### 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.1.1-5. 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 segunda 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

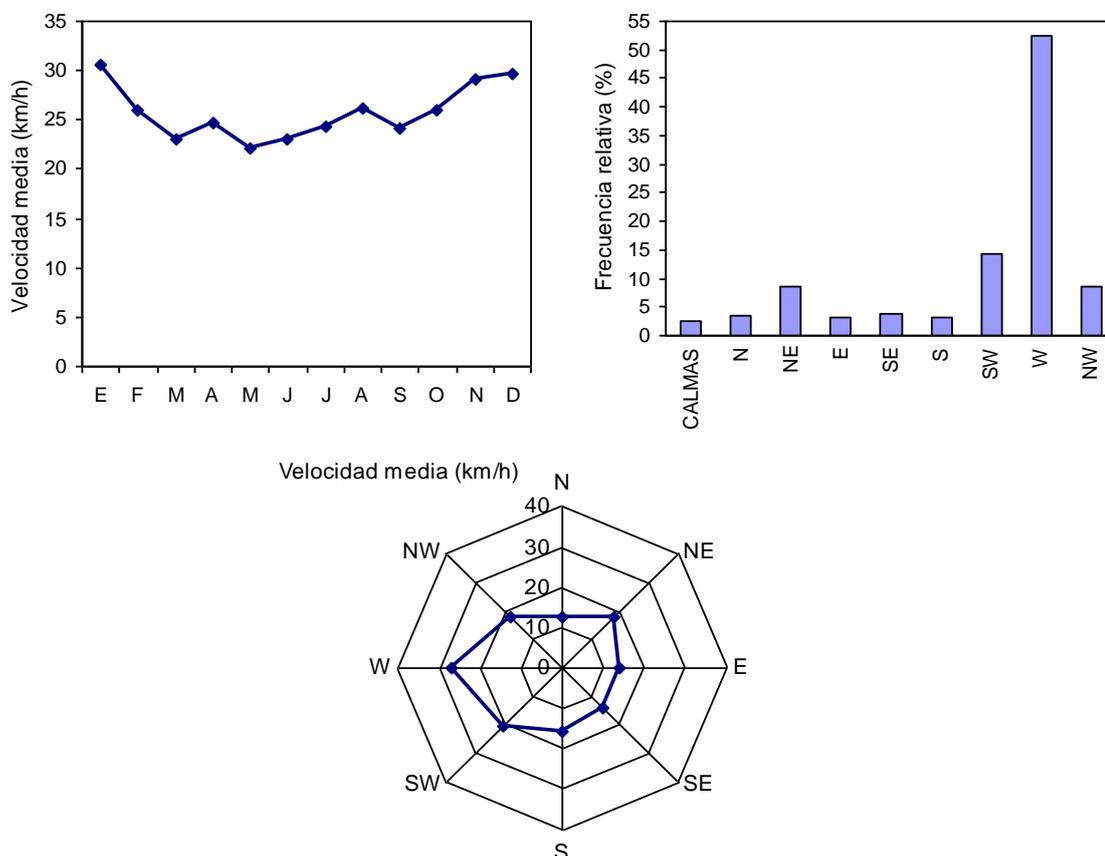


Figura IV.1-5. Velocidad media mensual del viento (arriba, izquierda), frecuencia de direcciones del viento (arriba, derecha) y velocidad media por dirección (abajo) en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1991 y 2000.

### 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.

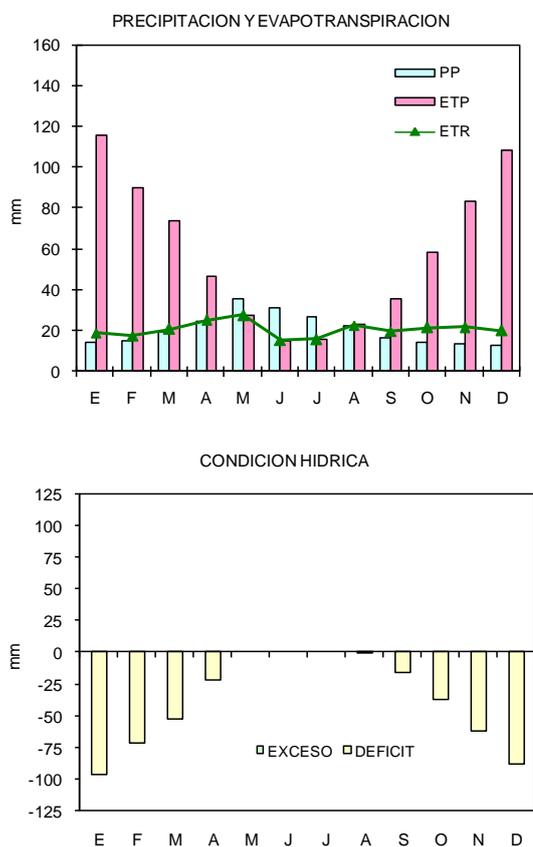
Tabla IV.1-5. Precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad

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.1.1-6. 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, mesotermal, 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.

## 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.

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

### Geología de la zona de estudio

El Proyecto se asentará sobre distintos depósitos a lo largo de su trayectoria. Estos son de gravas con matriz arenosa de origen continental, correspondientes a depósitos sobre pedimentos, cuyas edades han sido asignadas al Pleistoceno inferior a medio; depósitos de areniscas y arcilitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados de la Formación Río Chico, también de origen continental, cuya edad ha sido asignada al Paleoceno superior; depósitos de la Formación Sarmiento compuesta por tobas y chonitas, conglomerados y paleosuelos de edad Eoceno-Oligoceno y depósitos de areniscas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados de la Formación Chenque, de origen marino, cuya edad se asigna al Oligoceno a Mioceno medio.

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

**Formación Río Chico (o Grupo Río Chico):** se refiere a capas de origen continental que se intercalan entre los sedimentos marinos de la Formación Salamanca y las tobas de la Formación Sarmiento. Su edad es Paleoceno superior hasta posiblemente Eoceno medio y se extiende desde el sur del valle del río Chubut, a lo largo de la región extraandina de esta provincia hasta algo al sur del río Deseado de Santa Cruz, dentro del ámbito de la cuenca del Golfo San Jorge. En sentido longitudinal se extiende desde la costa atlántica, en el este, hasta la Sierra de San Bernardo por el oeste.

La unidad se compone de arcilitas, areniscas y lentes conglomerádicos con una fuerte componente volcánicla, de colores intensos, donde son frecuentes los niveles con paleosuelos. Composicionalmente abundan las arcillas de tipo esmectíticas, el ópalo, cuarzo y feldespatos, estando su procedencia relacionada principalmente con el vulcanismo terciario del norte de la Patagonia.

Estos depósitos representan un sistema fluvial que grada a planicies lacustres y aluviales, afectadas estas últimas por procesos pedogenéticos, siendo la desvinculación con el medio marino progresiva, y con abundante caída de ceniza volcánicas durante su depositación.

**Formación Sarmiento:** antiguamente conocida como Grupo Sarmiento por su amplia distribución en el centro de la Patagonia Extrandina, corresponde esencialmente a depósitos de materiales piroclásticos (tobas), de caída pliniana fundamentalmente en ambientes subaéreos y localmente en cuerpos de agua, aunque también se los reconoce redepositados, de colores claros predominando los grises blanquecinos con intercalación de algunos conglomerados intraformacionales. Debido a su granulometría predominantemente fina, sus depósitos poseen una marcada tendencia a componer paisajes de bad lands característicos. Su edad, en revisión, correspondería al Eoceno Superior. En el Área Cerro Dragón se encuentra el perfil tipo, ubicado en la Gran Barranca donde se dividió la formación en tres miembros: Gran Barranca, Puesto Almendra y Colhué Huapi, con un espesor total de 164 m (Spalleti y Mazzoni, 1979; Mazzoni, 1985). Los mismos autores la subdividen en cuatro unidades de acuerdo al contenido fosilífero: Casamayorense (Notostylops), Mustersense (Astraponotus), Deseadense (Pyroterium) y Cohuelpense (Colpodon).

**Formación Chenque (Patagonia):** depósitos de sedimentos finos de la ingesión 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 sobre la Formación Sarmiento. De colores predominantemente gris verdosos, presenta bancos compactos de coquinas y torna a una composición básicamente arenosa hacia los términos superiores. Corresponde a una ingesión 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.

**Formación Santa Cruz:** de colores claros o castaños, composición esencialmente areniscosa fina y muy fina, con estratificación entrecruzada e intercalaciones conglomerádicas y de paleosuelos, aflora en ambos bordes de la Pampa del Castillo. Intercalan algunas tobas, las estructuras entrecruzadas presentan características de un origen eólico y su edad ha sido asignada al Mioceno.

**Depósitos sobre Pedimentos:** son depósitos poco consolidados que ocupan frecuentemente los flancos de los relieves mesetiformes. Estas superficies de erosión y transporte habrían sido labradas por procesos fluviales en climas semiáridos. Estas unidades raramente superan los 5 m de espesor y están compuestas por gravas (rodados entre 2 y 10 cm) en una matriz de arenas finas, limos y arcillas. Suelen presentarse lentes de conglomerados polimícticos en una matriz de pelitas y psamitas de colores grises, castaños y amarillos. Se les asigna una edad pleistocénica (Sciutto *et al.*, 2000).

**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).

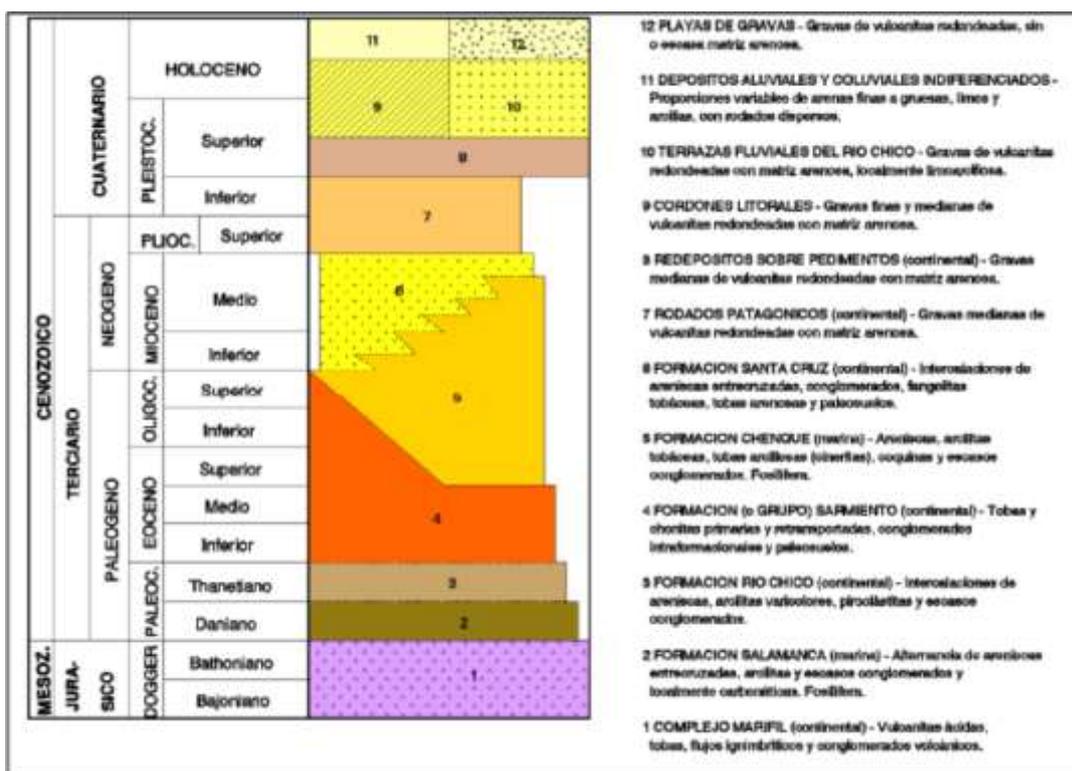
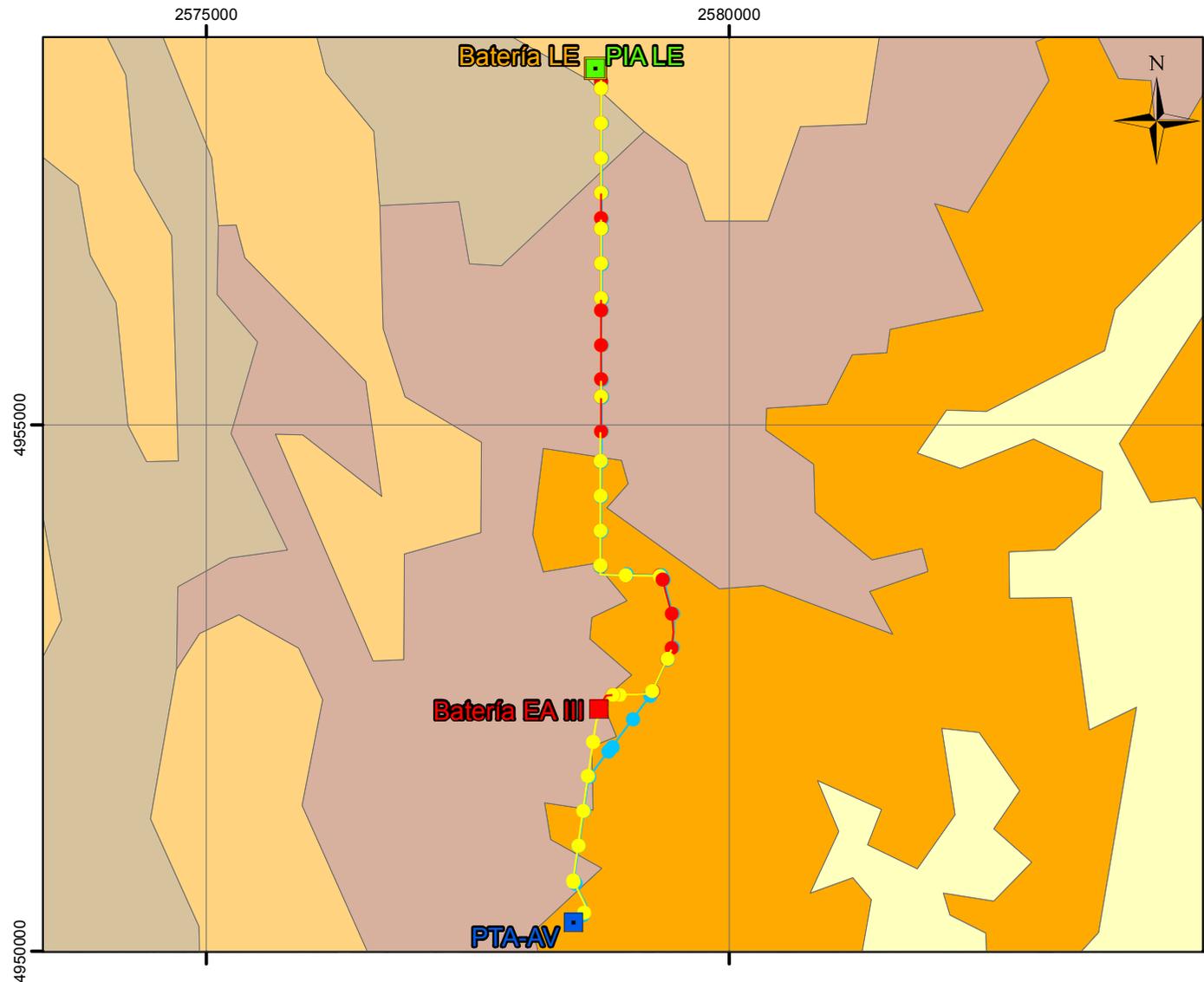


Figura IV.1-7. Columna estratigráfica de la zona. Fuente: Hoja Geológica Comodoro Rivadavia, 4566-III. Provincia del Chubut. Informe preliminar. I.G.R.M, SEGEMAR. Buenos Aires. Sciutto, Juan (1997).

Se presenta mapa Geológico a continuación.



**REFERENCIAS:**

- Batería
- Futura batería
- Planta
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Geología**

- Depósito aterrazado Pampa del Castillo
- Depósitos sobre pedimentos (continental)
- Formación (o grupo) Sarmiento (continental)
- Formación Chenque (o Patagonia) (marina)
- Formación Río Chico (continental)

Mapa Geológico

---

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

---



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

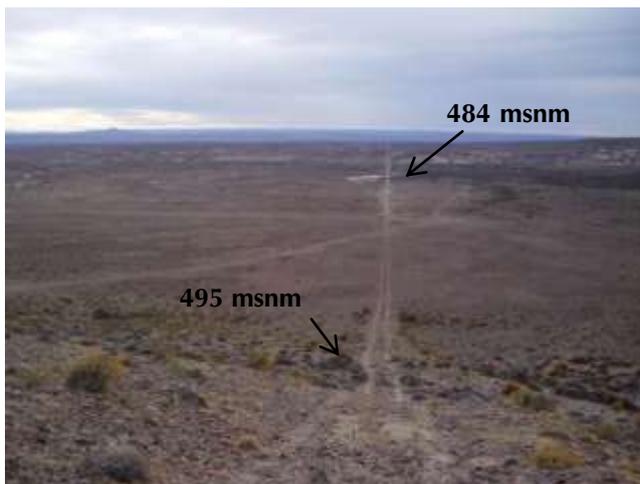


1:62.500

## **Geomorfología**

El área del presente proyecto se ubica en una zona de leve inclinación, sobre parte de la planicie situada al Oeste de los niveles fluviales aterrazados de Pampa del Castillo. Atraviesa distintas unidades geomorfológicas, entre ellas la unidad de pedimentos de flanco cubiertos por rodados.

Los procesos formadores del paisaje han sido esencialmente de carácter fluvial y eólico confiriendo, además a algunos sectores, un paisaje ondulado, con drenajes muy marcados, de tipo dendrítico, con cañadones que en algunas zonas superan los 10 m de profundidad.



**Foto IV.1-1.** Paisaje ondulado sobre Formación Patagonia. Imagen tomada desde el Norte hacia el Sur.



**Foto IV.1-2.** Paisaje ondulado sobre Formación Sarmiento. Imagen tomada desde el Norte hacia el Sur.

Durante el relevamiento de campo, al este de la traza de los ductos ( $45^{\circ}32'28,51''$  S-  $67^{\circ}59'27,14''$  O) se identificó un depósito asociado a procesos de remoción en masa, proceso geomorfológico por el cual el suelo se mueve cuesta abajo por la fuerza de gravedad. Existen distintos tipos, siendo la caída de bloques lo observado en los alrededores del Proyecto.



**Foto IV.1-3.** Caída de bloques en cercanías de la traza del ducto. Se observa cañería al Este de la misma (amarillo), ( $45^{\circ}32'28,51''$  S-  $67^{\circ}59'27,14''$  O). Foto en dirección NE.

En el territorio sobre el cual se asienta el sitio del Proyecto se distinguen 3 ambientes bien diferenciados:

1. *Niveles Fluviales Aterrazados de Pampa del Castillo*
2. *Pedimentos de flanco cubiertos por rodados*
3. *Valles fluviales y cañadones*

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

Estos depósitos son de aspecto mantiforme o 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 aterrazados más antiguo e importante en cuanto a distribución areal, y sobre el cual se desarrolla el Proyecto 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.

El proyecto se emplazará sobre materiales redepositados sobre los flancos de las mesetas, este material es producto de la erosión de los depósitos que conformaron la Pampa del Castillo.

### **2. Pedimentos de flanco cubiertos por rodados**

Estas geoformas son superficies con suave pendiente hacia los valles producto de la erosión en mantos, la cuales parten de las alturas de los niveles aterrazados arriba descriptos.

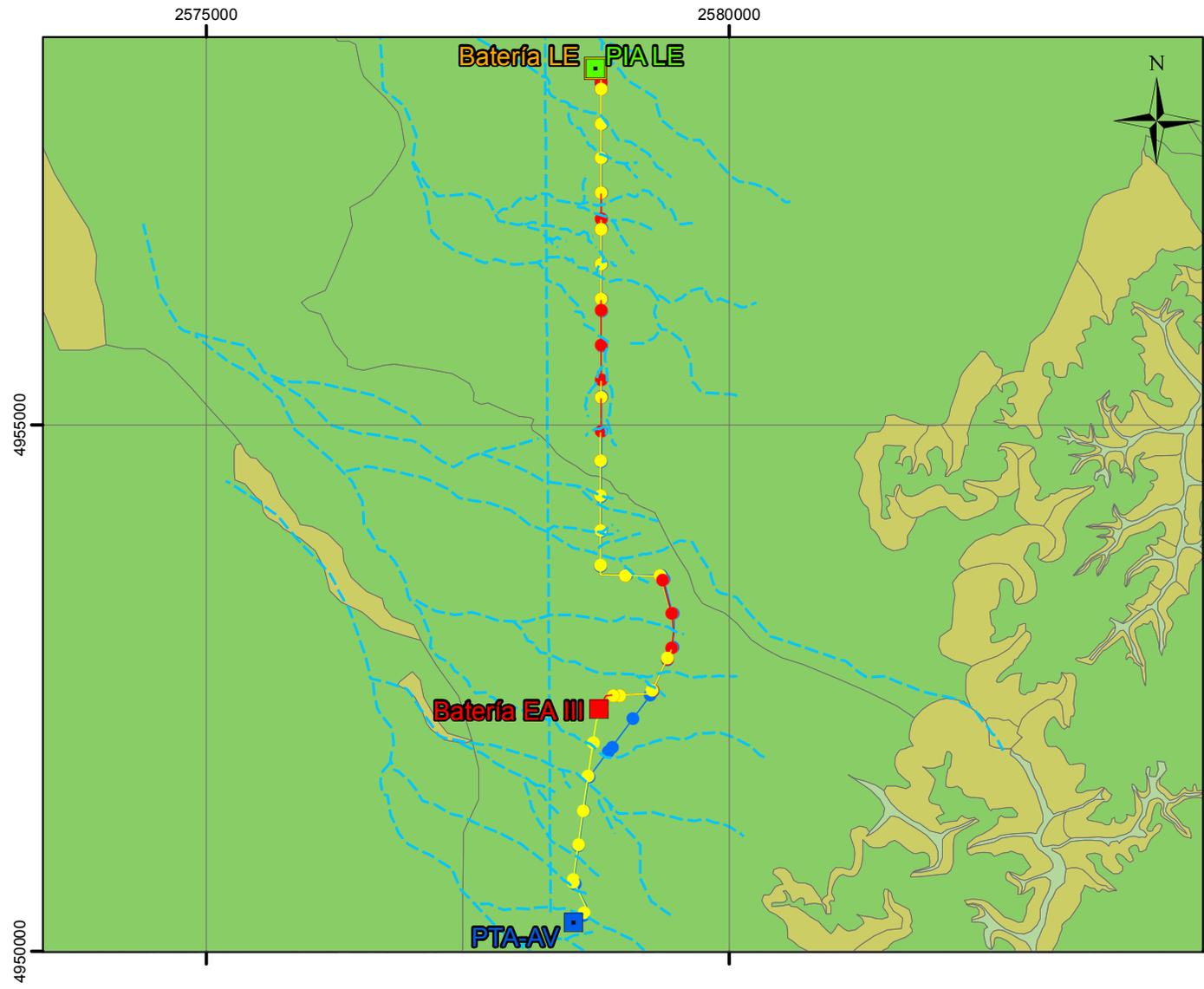
En muchos casos están cubiertos por una delgada capa de rodados, lo que les da buena estabilidad frente a los agentes erosivos. Sus pendientes son cercanas al 1%. La génesis de los mismos está bien diferenciada de los Niveles Aterrazados ya que son temporalmente posteriores, aunque por su semejanza paisajística es posible confundirlos. En la zona del Proyecto, están desarrollados a partir de la erosión de los depósitos fluviales que conformaron la Pampa del Castillo y los sedimentos subyacentes. Suprayacen a las Formaciones Chenque, Sarmiento y Río Chico.

### **3. Valles fluviales y cañadones**

Los depósitos de gravas arenosas antes mencionados son surcados por un drenaje de tipo dendrítico, generando valles con vertientes en forma de "V" en las cabeceras y aguas abajo, con fondo plano, evidenciando la depositación de su carga sedimentaria.

Dentro de los cañadones de la zona se observan terrazas fluviales y zonas con mallines. También se identifican pequeños abanicos aluviales generados por el brusco cambio de pendiente que sufren los afluentes al arribar al fondo plano del valle principal.

Las laderas de los cañadones presentan depósitos coluviales de un par de metros de espesor y cubierta arbustiva, por lo que evidencian la fosilización de sus formas y la escasa erosión hídrica actual, a causa de un clima diferente al imperante al momento de su génesis.



**REFERENCIAS:**

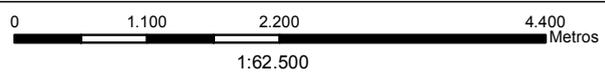
- Futura batería
- Batería
- Planta
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Hidrogeomorfología**

- - - Drenaje efimero
- Cañadón
- Pendiente
- Planicie

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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



Mapa Hidrogeomorfológico

IAP "Montaje de ductos La Enramada"



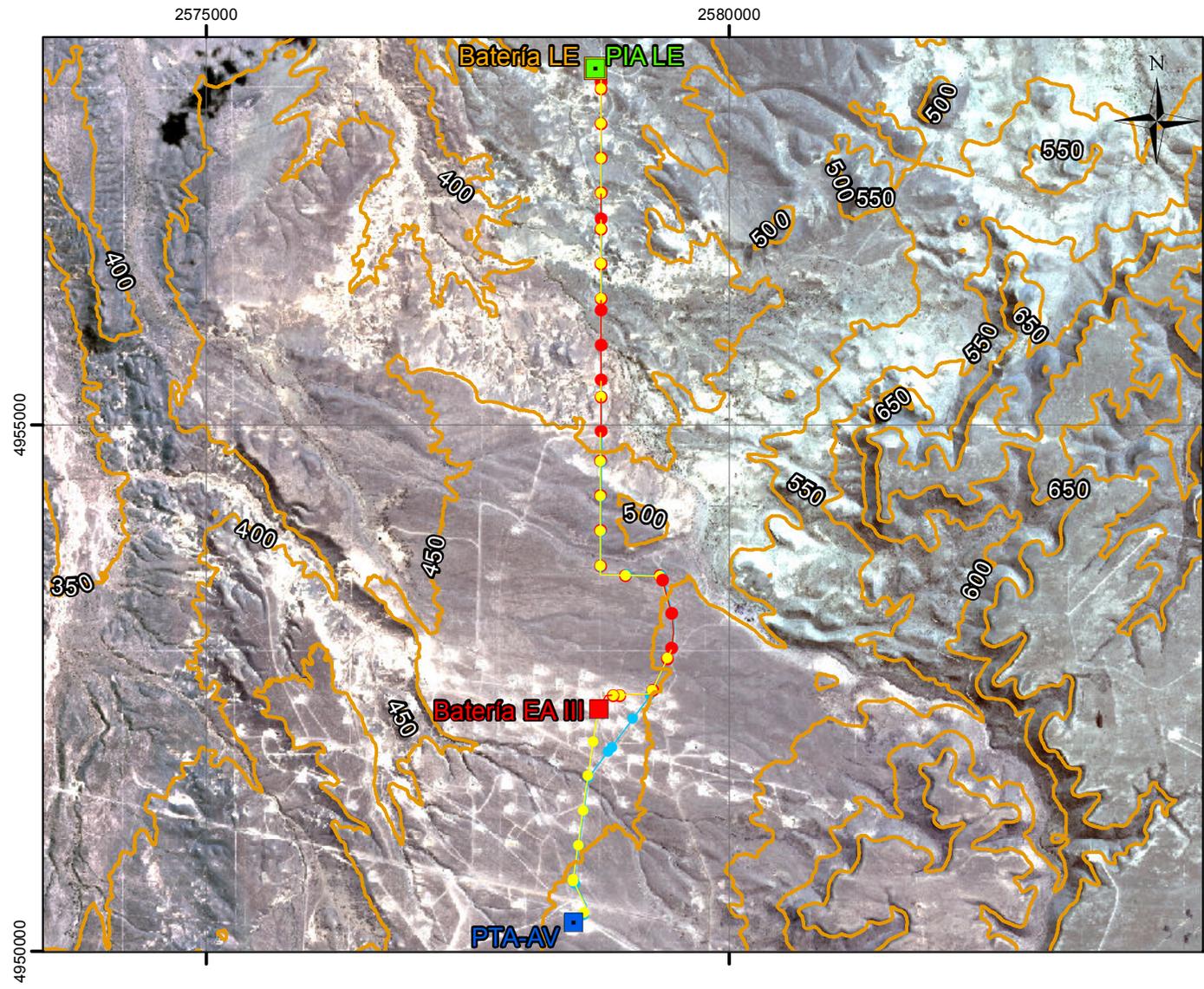
## Topografía

El área del proyecto se caracteriza por presentar una topografía ligeramente inclinada hacia el NO, ubicándose al Oeste de la meseta de Pampa del Castillo. La altitud varía en el orden de los 425-510 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V". Sobre los flancos de los mismos se desarrollan cárcavas. Estos valles presentan pendientes pronunciadas y profundidades de más de 10 m.

La pendiente regional de la zona del Proyecto es de 2-5% hacia el N-NE. La altura promedio en la Bateria LE es de 425 msnm, alrededor de la futura batería EA III es 490 msnm. mientras que en la Planta AV es de 510 msnm. En el perfil topográfico realizado paralelo a la traza de los ductos del Proyectos se observa que la elevación promedio es de 455 msnm, y la inclinación máxima de 12,1% a lo largo de 8,55 km de la traza de los ductos (Figura IV.1-8).



Figura IV.1-8. Perfil Topográfico N-S paralelo a los ductos del Proyecto.



**REFERENCIAS:**

- Batería
- Futura batería
- Planta
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Topografía**

- Curva de nivel (Equidistancia 50m)

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

1:62.500

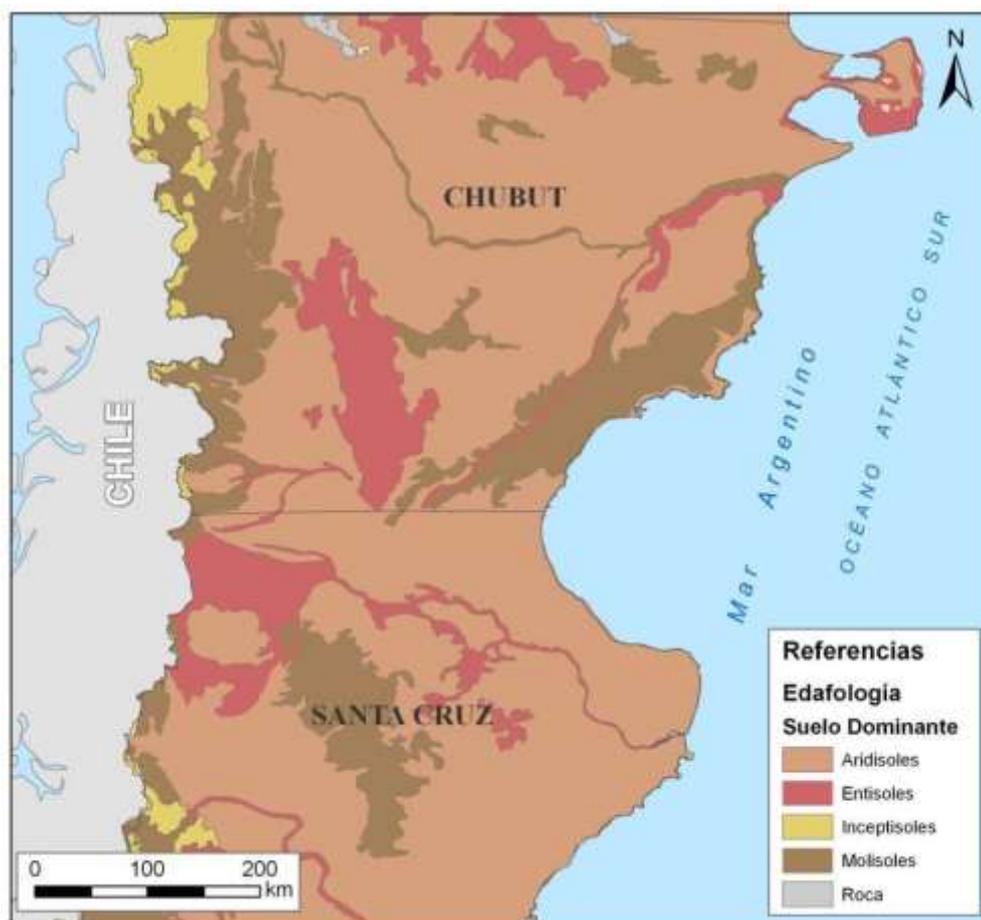
Mapa Topográfico

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

## 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 Orden Molisol Subgrupo Haploxeroles árido, distribuido en la unidad cartográfica denominada MTai-2.



**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 general para identificar la distribución de los suelos. A partir del mismo se caracterizaron cuatro perfiles edafológicos, con el objetivo de obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

## Descripción de perfiles del Proyecto

### Perfil 1

En la siguiente Tabla se presentan las características del Perfil 1 que se realizó al SE de la Batería LE.

Tabla IV.1-6. Perfil 1																																																	
	<b>Zona:</b> La Enramada - Manantiales Behr.  <b>Fecha:</b> 11/05/15  <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45° 31' 26.11"S 67° 59' 30.89"O  <b>ASNM:</b> 433m	<b>Vegetación:</b> Estepa gramínea  <b>Tipo de Drenaje:</b> Bien drenado  <b>Relieve:</b> Inclinado (15-30%)  <b>Cobertura vegetal:</b> 10%  <b>Erosión:</b> si  <b>Anegamiento:</b> No  <b>Humedad:</b> Baja																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICAS</th> <th colspan="2">HORIZONTE</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espesor (cm)</td> <td>25</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Límite</td> <td>Gradual</td> <td>Difuso</td> </tr> <tr> <td>Color (suelo seco)</td> <td>10 YR 7/2</td> <td>10 YR 8/2</td> </tr> <tr> <td>Color (suelo húmedo)</td> <td>10 YR 5/3</td> <td>10 YR 7/3</td> </tr> <tr> <td>Olor</td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td>Textura al tacto</td> <td>Franco arcillo limosa</td> <td>Arcillosa</td> </tr> <tr> <td>Estructuras</td> <td>Bloques grandes</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td>Consistencia</td> <td>Firme</td> <td>Suelto</td> </tr> <tr> <td>Moteados y concreciones</td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td>Fragmentos rocosos</td> <td>Ausentes</td> <td>Abundantes</td> </tr> <tr> <td>Raíces</td> <td>Muy escasas</td> <td>Ausentes</td> </tr> <tr> <td>Efervescencia (HCl 10%) *</td> <td>Moderada</td> <td>Violenta reacción</td> </tr> <tr> <td>pH (1:1) *</td> <td>9.7</td> <td>8.61</td> </tr> <tr> <td>Conductividad Eléctrica* (µS)</td> <td>287</td> <td>2521</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE			A	C	Espesor (cm)	25	20	Límite	Gradual	Difuso	Color (suelo seco)	10 YR 7/2	10 YR 8/2	Color (suelo húmedo)	10 YR 5/3	10 YR 7/3	Olor	No presenta	No presenta	Textura al tacto	Franco arcillo limosa	Arcillosa	Estructuras	Bloques grandes	No presenta	Consistencia	Firme	Suelto	Moteados y concreciones	No presenta	No presenta	Fragmentos rocosos	Ausentes	Abundantes	Raíces	Muy escasas	Ausentes	Efervescencia (HCl 10%) *	Moderada	Violenta reacción	pH (1:1) *	9.7	8.61	Conductividad Eléctrica* (µS)	287	2521
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE																																																
	A	C																																															
Espesor (cm)	25	20																																															
Límite	Gradual	Difuso																																															
Color (suelo seco)	10 YR 7/2	10 YR 8/2																																															
Color (suelo húmedo)	10 YR 5/3	10 YR 7/3																																															
Olor	No presenta	No presenta																																															
Textura al tacto	Franco arcillo limosa	Arcillosa																																															
Estructuras	Bloques grandes	No presenta																																															
Consistencia	Firme	Suelto																																															
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta																																															
Fragmentos rocosos	Ausentes	Abundantes																																															
Raíces	Muy escasas	Ausentes																																															
Efervescencia (HCl 10%) *	Moderada	Violenta reacción																																															
pH (1:1) *	9.7	8.61																																															
Conductividad Eléctrica* (µS)	287	2521																																															

\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 se desarrolla sobre depósitos de Pedimentos de origen continental con litología de gravas medianas de vulcanitas redondeadas, con matriz arenosa. Se reconoce un horizonte superficial A de textura franco arcillo limosa, estructura de bloques grandes, consistencia firme, y presencia muy escasa de raíces. El color en seco del horizonte es gris claro. El horizonte C presenta una textura arcillosa, consistencia suelta y con abundantes fragmentos rocosos. Su color en seco es marrón muy pálido. La conductividad del suelo es mayor en C que en A y el pH es alcalino en ambos casos. El horizonte A presenta reacción moderada frente al HCl mientras que el horizonte C presenta reacción violenta. Por lo cual se infiere la presencia de carbonatos. Este suelo corresponde al Orden Molisol.

## Perfil 2

En la siguiente Tabla se presentan las características del Perfil 2 realizado al oeste del tramo medio de los ductos.

Tabla IV.1-7. Perfil 2																																																
	<b>Zona:</b> La Enramada - Manantiales Behr.  <b>Fecha:</b> 11/05/15  <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45° 31'59.94"S 67° 59'37.38"O  <b>ASNM:</b> 425	<b>Vegetación:</b> Estepa gramínea  <b>Tipo de Drenaje:</b> Bien drenado  <b>Relieve:</b> Inclinado (15-30%)  <b>Cobertura vegetal:</b> 10%  <b>Erosión:</b> si  <b>Anegamiento:</b> No  <b>Humedad:</b> Baja																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CARACTERÍSTICAS</th> <th colspan="2">HORIZONTE</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espesor (cm)</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Límite</td> <td>Abrupto</td> <td>Claro</td> </tr> <tr> <td>Color (suelo seco)</td> <td>10YR 6/2</td> <td>10 YR 8/2</td> </tr> <tr> <td>Color (suelo húmedo)</td> <td>10YR 5/2</td> <td>10 YR 7/3</td> </tr> <tr> <td>Olor</td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td>Textura al tacto</td> <td>Arcillo arenosa</td> <td>Arenosa franca</td> </tr> <tr> <td>Estructuras</td> <td>No presenta</td> <td>Bloques medianos</td> </tr> <tr> <td>Consistencia</td> <td>Suelto</td> <td>Muy firme</td> </tr> <tr> <td>Moteados y concreciones</td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td>Fragmentos rocosos</td> <td>Abundantes</td> <td>Ausente</td> </tr> <tr> <td>Raíces</td> <td>Muy escasas</td> <td>Ausentes</td> </tr> <tr> <td>Efervescencia (HCl 10%) *</td> <td>Baja</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>pH (1:1) *</td> <td>8.85</td> <td>9.48</td> </tr> <tr> <td>Conductividad Eléctrica* (µS)</td> <td>2144</td> <td>504</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE		A	C	Espesor (cm)	30	20	Límite	Abrupto	Claro	Color (suelo seco)	10YR 6/2	10 YR 8/2	Color (suelo húmedo)	10YR 5/2	10 YR 7/3	Olor	No presenta	No presenta	Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arenosa franca	Estructuras	No presenta	Bloques medianos	Consistencia	Suelto	Muy firme	Moteados y concreciones	No presenta	No presenta	Fragmentos rocosos	Abundantes	Ausente	Raíces	Muy escasas	Ausentes	Efervescencia (HCl 10%) *	Baja	Baja	pH (1:1) *	8.85	9.48	Conductividad Eléctrica* (µS)	2144	504
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE																																															
	A	C																																														
Espesor (cm)	30	20																																														
Límite	Abrupto	Claro																																														
Color (suelo seco)	10YR 6/2	10 YR 8/2																																														
Color (suelo húmedo)	10YR 5/2	10 YR 7/3																																														
Olor	No presenta	No presenta																																														
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arenosa franca																																														
Estructuras	No presenta	Bloques medianos																																														
Consistencia	Suelto	Muy firme																																														
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta																																														
Fragmentos rocosos	Abundantes	Ausente																																														
Raíces	Muy escasas	Ausentes																																														
Efervescencia (HCl 10%) *	Baja	Baja																																														
pH (1:1) *	8.85	9.48																																														
Conductividad Eléctrica* (µS)	2144	504																																														

\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 2 se desarrolla sobre depósitos de Río Chico de origen continental compuestos por intercalaciones de areniscas, arcilitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados.

Se reconoce un horizonte superficial A de textura arcillo arenosa, consistencia suelta, y presencia muy escasa de raíces. El color en seco es gris pardusco claro. El horizonte C presenta una textura arenosa franca y consistencia muy firme. El color en seco de este horizonte es marrón muy pálido.

La conductividad del suelo es mayor en A que en C y el pH es alcalino en ambos casos. La reacción frente al HCl, en ambos casos es baja. Este suelo corresponde al Orden Molisol.

### Perfil 3

En la siguiente Tabla se presentan las características del Perfil 3 realizado al oeste del tramo final de los ductos.

Tabla IV.1-8. Perfil 3	
	<p><b>Zona:</b> La Enramada - Manantiales Behr.</p> <p><b>Fecha:</b> 11/05/15</p> <p><b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45° 33'5.10"S 67° 59'29.08"O</p> <p><b>ASNM:</b> 438</p> <p><b>Vegetación:</b> Estepa gramínea</p> <p><b>Tipo de Drenaje:</b> Bien drenado</p> <p><b>Relieve:</b> Inclinado (15-30%)</p> <p><b>Cobertura vegetal:</b> 10%</p> <p><b>Erosión:</b> si</p> <p><b>Anegamiento:</b> No</p> <p><b>Humedad:</b> Baja</p>
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE C
Espesor (cm)	Más de 50 cm
Límite	No se distingue
Color (suelo seco)	10YR 7/2
Color (suelo húmedo)	10 YR 6/3
Olor	No presenta
Textura al tacto	Arcillo arenosa
Estructuras	No presenta
Consistencia	Suelto
Moteados y concreciones	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy comunes
Raíces	Ausentes
Efervescencia (HCl 10%) *	Violenta
pH (1:1) *	8.52
Conductividad Eléctrica* (µS)	2520

\* Parámetros obtenidos en laboratorio.

El perfil 3 se desarrolla sobre depósitos de la Formación Sarmiento de origen continental, compuesto por tobas y chonitas primarias y retransportadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos. Se reconoce solo el horizonte C que presenta una textura arcillo arenosa, consistencia suelta y fragmentos rocosos muy comunes. El color en seco de este horizonte es gris claro. El pH es alcalino, la conductividad alta y la reacción frente al HCl violenta. Podría tratarse también de un suelo correspondiente al Orden Molisol.

## Perfil 4

En la siguiente Tabla se presentan las características del Perfil 4 realizado 500 m al SE de la futura Batería EA-III.

Tabla IV.1-9. Perfil 4																																																
	<b>Zona:</b> La Enramada - Manantiales Behr.  <b>Fecha:</b> 11/05/15  <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45° 35'0.63"S 67° 59'22.70"O  <b>ASN:</b> 493	<b>Vegetación:</b> Estepa gramínea  <b>Tipo de Drenaje:</b> Bien drenado  <b>Relieve:</b> Inclinado (15-30%)  <b>Cobertura vegetal:</b> 10%  <b>Erosión:</b> si  <b>Anegamiento:</b> No  <b>Humedad:</b> Baja																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CARACTERÍSTICAS</th> <th colspan="2">HORIZONTE</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Espesor (cm)</b></td> <td>7</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td><b>Límite</b></td> <td>Gradual ondulado</td> <td>Claro</td> </tr> <tr> <td><b>Color (suelo seco)</b></td> <td>10YR 6/3</td> <td>10 YR 7/1</td> </tr> <tr> <td><b>Color (suelo húmedo)</b></td> <td>10YR 5/3</td> <td>10 YR 6/2</td> </tr> <tr> <td><b>Olor</b></td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td><b>Textura al tacto</b></td> <td>Arcillo limosa</td> <td>Franco arcillo arenosa</td> </tr> <tr> <td><b>Estructuras</b></td> <td>Mixta: granular y bloques pequeños</td> <td>Bloques pequeños</td> </tr> <tr> <td><b>Consistencia</b></td> <td>Suelto</td> <td>Suelto</td> </tr> <tr> <td><b>Moteados y concreciones</b></td> <td>No presenta</td> <td>No presenta</td> </tr> <tr> <td><b>Fragmentos rocosos</b></td> <td>Ausentes</td> <td>Comunes</td> </tr> <tr> <td><b>Raíces</b></td> <td>Muy comunes</td> <td>Ausentes</td> </tr> <tr> <td><b>Efervescencia (HCl 10%) *</b></td> <td>Baja</td> <td>Sin reacción</td> </tr> <tr> <td><b>pH (1:1) *</b></td> <td>8.62</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td><b>Conductividad Eléctrica* (µS)</b></td> <td>2200</td> <td>2370</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE		A	C	<b>Espesor (cm)</b>	7	65	<b>Límite</b>	Gradual ondulado	Claro	<b>Color (suelo seco)</b>	10YR 6/3	10 YR 7/1	<b>Color (suelo húmedo)</b>	10YR 5/3	10 YR 6/2	<b>Olor</b>	No presenta	No presenta	<b>Textura al tacto</b>	Arcillo limosa	Franco arcillo arenosa	<b>Estructuras</b>	Mixta: granular y bloques pequeños	Bloques pequeños	<b>Consistencia</b>	Suelto	Suelto	<b>Moteados y concreciones</b>	No presenta	No presenta	<b>Fragmentos rocosos</b>	Ausentes	Comunes	<b>Raíces</b>	Muy comunes	Ausentes	<b>Efervescencia (HCl 10%) *</b>	Baja	Sin reacción	<b>pH (1:1) *</b>	8.62	9.2	<b>Conductividad Eléctrica* (µS)</b>	2200	2370
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE																																															
	A	C																																														
<b>Espesor (cm)</b>	7	65																																														
<b>Límite</b>	Gradual ondulado	Claro																																														
<b>Color (suelo seco)</b>	10YR 6/3	10 YR 7/1																																														
<b>Color (suelo húmedo)</b>	10YR 5/3	10 YR 6/2																																														
<b>Olor</b>	No presenta	No presenta																																														
<b>Textura al tacto</b>	Arcillo limosa	Franco arcillo arenosa																																														
<b>Estructuras</b>	Mixta: granular y bloques pequeños	Bloques pequeños																																														
<b>Consistencia</b>	Suelto	Suelto																																														
<b>Moteados y concreciones</b>	No presenta	No presenta																																														
<b>Fragmentos rocosos</b>	Ausentes	Comunes																																														
<b>Raíces</b>	Muy comunes	Ausentes																																														
<b>Efervescencia (HCl 10%) *</b>	Baja	Sin reacción																																														
<b>pH (1:1) *</b>	8.62	9.2																																														
<b>Conductividad Eléctrica* (µS)</b>	2200	2370																																														

\* Parámetros obtenidos en laboratorio.

El perfil 4 se realizó al SE de la futura Batería EA-III y se desarrolla sobre depósitos de la Formación Chenque de origen marino, compuesto por areniscas, arolitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados.

Se reconoce un horizonte superficial A de textura arcillo limosa, consistencia suelta, estructura granular y en bloques pequeños y presencia muy común de raíces. El color en seco es marrón pálido. El horizonte C presenta una textura franco arcillo limosa, consistencia suelta, estructura de bloques pequeños y comunes fragmentos rocosos. El color en seco de este horizonte es gris claro.

La conductividad del suelo es muy similar en ambos horizontes y el pH es alcalino. La reacción frente al HCl, en el horizonte A es baja y ausente en el horizonte C. Este suelo corresponde al Orden Molisol.

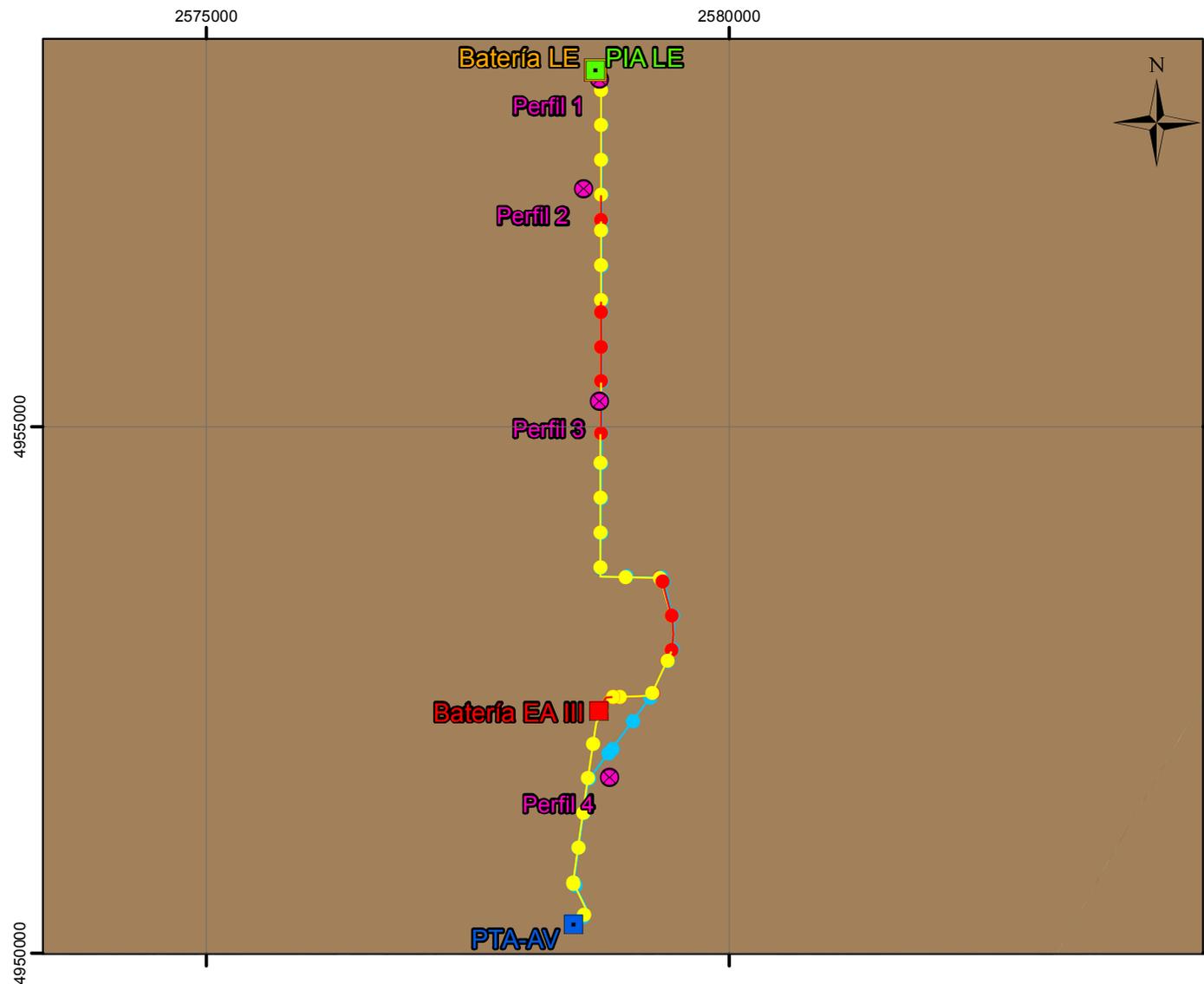
### **Descripción General**

Los Molisoles son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedo 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. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

Los suelos de los perfiles 1, 2 y 4 se encuentran compuestos por un horizonte superficial A con espesores que oscilan entre los 7 a 30 cm, presentan el 10% de cobertura vegetal y su coloración va desde un marrón pálido a grises claros. La consistencia es friable a suelta. Frente al HCl el perfil 1 tuvo una reacción moderada y los perfiles 2 y 4 tuvieron una leve reacción.

En los perfiles 1, 2 y 4 debajo del horizonte mencionado, se observó el desarrollo del horizonte C, mientras que en el perfil 3 solo hay desarrollo del horizonte C. Este horizonte presenta espesores que varían entre los 20 y 65 cm, su consistencia es suelta a excepción del perfil 2 que presenta consistencia muy firme. Salvo en el perfil 4, donde no hubo reacción ante el HCl, en el resto de las muestras la prueba de HCl evidenció la presencia de material carbonático. En el perfil 2 la reacción fue leve y en los perfiles 1 y 3 fue violenta (evidenciando una mayor concentración de dicho material).



**REFERENCIAS:**

- Batería
- Futura batería
- Planta
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Edafológico**

- ⊗ Sitio de perfil de suelo
- Molisol

Mapa Edafológico

---

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

---



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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



1:62.500

### IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

#### Hidrología Superficial

No existen cursos permanentes en la región del proyecto. La Pampa del Castillo, alto topográfico cercano al proyecto, constituye la divisoria de aguas de la región, y separa la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico.

Es necesario destacar que el área del proyecto se emplaza a aproximadamente 9 km aguas arriba del Río chico (al Sudeste del mismo). Si bien este río se encuentra seco la mayor parte del tiempo, constituye el desagüe principal del lago Colhué Huapi, es tributario del Río Chubut y se torna intermitente ante episodios pluviales y/o nivales.

La zona de estudio se caracteriza por presentar una red de drenaje efímera de diseño dendrítico. En particular está erosionada por cursos de dirección SE-NO y valles de menor longitud, perpendiculares y convergentes a éstos, los que constituyen cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

En invierno se registra la mayor precipitación pluvial y nival, siendo la época en que se produce la recarga, en tanto que durante primavera-verano, las precipitaciones se reducen notablemente, en coincidencia con el aumento de la temporada ventosa. Esta característica incrementa la evapotranspiración, en las zonas de mallines, produciéndose la concentración de sales en las aguadas y manantiales.

Por otra parte, en las zonas altas, donde la profundidad de la napa freática es mayor o en las zonas donde no se desarrolla la misma, la evapotranspiración no se produce con la intensidad que indican los cálculos teóricos.

En la zona puntual de desarrollo del proyecto no se observan cursos permanentes de agua, solo indicios de erosión, propios de cauces efímeros de gran caudal durante períodos acotados y de carácter esporádico.

Durante el relevamiento de campo se pudo identificar cárcavamiento en las áreas del Proyecto y drenajes que interfieren con la traza de los futuros ductos. En la siguiente Figura se muestra la ubicación de los mismos con respecto al Proyecto y en la Tabla IV.1-10 las coordenadas de los mismos.

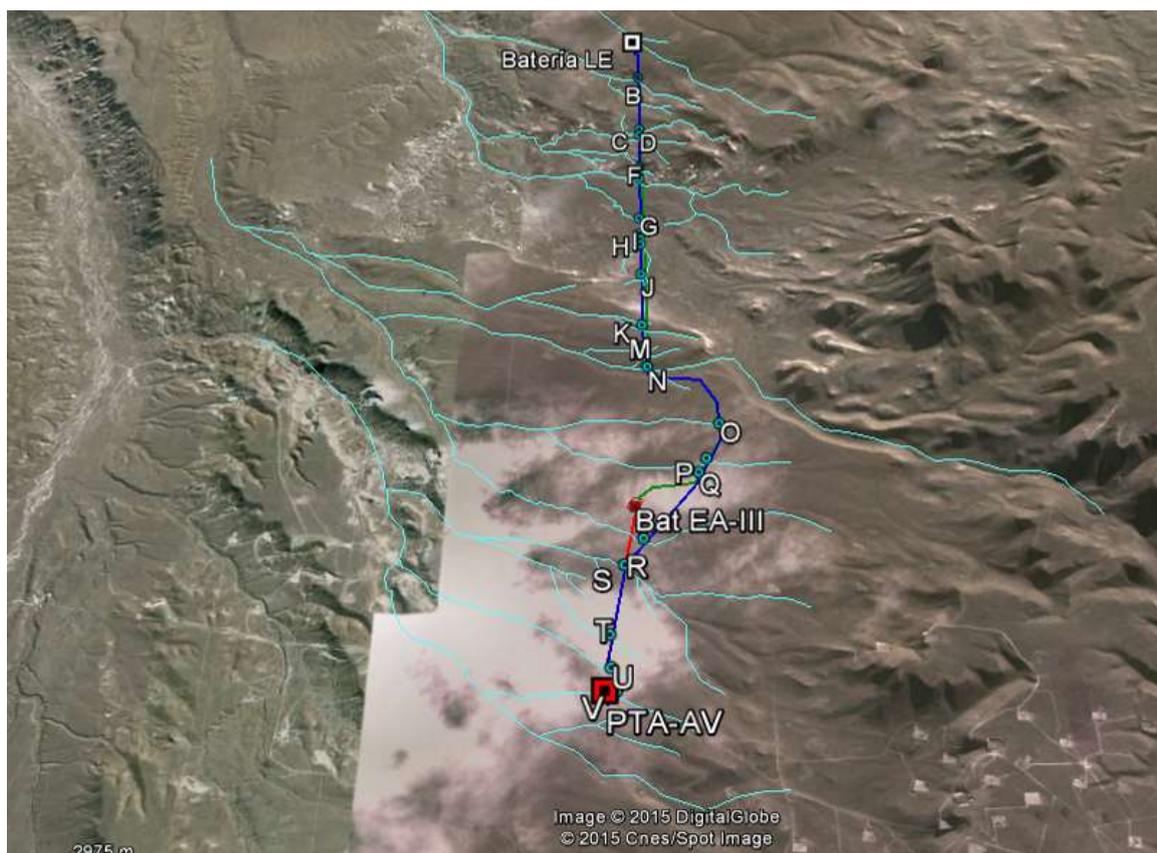


Figura IV.1-10. Ubicación de las interferencias de los ductos con los drenaje efímeros del área de estudio.

Tabla IV.1-10. Coordenadas de los cruces de los ductos con cursos efímeros.

Curso efímero	Latitud (S)	Longitud (O)
A	45° 31'38,31"	67° 59'29,93"
B	45° 31'49,98"	67° 59'29,58"
C	45° 32'05,70"	67° 59'28,81"
D	45° 32'08,67"	67° 59'28,76"
E	45° 32'23,11"	67° 59'28,53"
F	45° 32'28,01"	67° 59'28,45"
G	45° 32'47,24"	67° 59'28,32"
H	45° 32'54,42"	67° 59'27,84"
I	45° 32'59,37"	67° 59'27,63"
J	45° 33'13,65"	67° 59'27,08"
K	45° 33'38,60"	67° 59'26,20"
L	45° 33'46,84"	67° 59'25,25"
M	45° 33'49,16"	67° 59'24,63"
N	45° 33'54,63"	67° 59'23,83"
O	45° 34'17,09"	67° 58'54,64"
P	45° 34'29,26"	67° 59'00,03"
Q	45° 34'34,04"	67° 59'03,17"
R	45° 34'55,68"	67° 59'24,59"
S	45° 35'04,04"	67° 59'31,81"
T	45° 35'26,70"	67° 59'36,56"
U	45° 35'37,02"	67° 59'35,84"
V	45° 35'44,20"	67° 59'33,72"

La geomorfología, la litología y el clima interactúan estrechamente en la distribución hidrológica de la región. La zona de estudio se caracteriza por poseer moderadas pendientes regionales y litologías friables que favorecen la erosión fluvial durante la época de las precipitaciones.

La zona del Proyecto que se encuentra emplazada sobre los Depósitos de Pedimentos presenta un incipiente carcavamiento de rumbo aproximado O-E. Los cauces presentan una profundidad aproximada de 0,30 metros, se encuentran cubiertos por gravas evidenciando el escurrimiento superficial reciente. Además en algunos cruces se observan los cauces profundizando por debajo de un ducto preexistente (Foto IV.1-4).



**Foto IV.1-4.** Drenaje efímero interfiriendo con la traza de los ductos (Punto B). Imagen mirando al E.

En los alrededores de la traza de los ductos que se emplazan sobre la Formación Sarmiento se identificaron cursos fluviales con rasgos importantes de erosión fluvial, con cauces profundizados (0,5 a 0,80 m) y grietas de desecación (Foto IV.1-5, 6 y 7).



**Foto IV.1-5.** Drenaje efímero atravesando el ducto (Punto C). Imagen mirando al SE.



**Foto IV.1-6.** Drenaje efímero profundizado atravesando el ducto (Punto C). Imagen mirando al Norte.



Foto IV.1-7. Grietas de desecación en drenaje efímero profundizado (Punto C).

## **Hidrogeología General**

De acuerdo a los numerosos 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.

Los acuíferos freáticos pueden encontrarse a profundidades menores a los 30 m, como se describe más adelante en la hidrogeología del área del Proyecto.

### **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 geoeléctricos 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.1-11. Cuadro Hidroestatigráfico.

Edad	Geología	Amb.	Litología	Hidroestratigrafía
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Dep. glacioluviales, conglomerados 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 esta 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

Al encontrarse en una zona intermedia entre la zona de recarga y la de descarga en el extenso tránsito subterráneo de los acuíferos de la zona, químicamente podría tratarse de aguas entre Bicarbonatadas Sódicas, con muy baja salinidad, a Sulfatadas Sódicas o Magnésicas con salinidades más elevadas (Custodio E., 1983; Castrillo et al., 1984; Grizinik, M. y Sonntag, C. 1994).

La información obtenida de las aguas del sector corresponde a los freáticos pertenecientes a la Cantera EA 23 (FCEA 23-A, FCEA 23-B y FCEA 23-B), Cantera EA 31 (FCEA 31-A, FCEA 31-B y FCEA 31-C), a la Colectora LEx5 (FLEx5-A) y a la Batería El Alba (FBEA-A, FBEA-A1, FBEA-B, FBEA-C).

Los freáticos asociados a las canteras mencionadas se emplazan sobre los depósitos descriptos como tobas, chonitas primarias y retrabajadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos correspondientes a la formación Sarmiento, de edad asignada al Eoceno inferior-Oligoceno superior (Paleógeno, Terciario). El freático correspondiente a la Colectora LEx5 se emplaza sobre depósitos de pedimentos descriptos como gravas medianas de vulcanitas redondeadas, con matriz arenosa. Los freáticos asociados a la Batería El Alba se emplazan sobre depósitos descriptos como tobas, cho-

nititas primarias y retrabajadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos correspondientes a la formación Sarmiento, de edad asignada al Eoceno inferior-Oligoceno superior (Paleógeno, Terciario).

La Cantera EA 23 se encuentra situada a aproximadamente 200 m al NE de la futura Batería EA-III. A continuación se presentan las fotografías de los freáticos asociadas la Cantera EA-23.



**Foto IV.1-8.** Freático FCEA23-A, ubicado al oeste de la cantera.



**Foto IV.1-9.** Freático FCEA23-B, ubicado al este de cantera.



**Foto IV.1-10.** Freático FCEA23-C, ubicado al norte de la futura cantera.

La Cantera EA 31 se sitúa a 880 m al Oeste del tramo medio de los ductos y aproximadamente 4,5 km al Sur de la Batería La Enramada. A continuación se presentan las fotografías de los freáticos asociadas la Cantera EA-31.



**Foto IV.1-11.** Freatímetro FCEA31-A, ubicado al noroeste de la instalación.



**Foto IV.1-12.** Freatímetro FCEA31-B, ubicado al sureste de la cantera.



**Foto IV.1-13.** Freatímetro FCEA31-C, ubicado al norte de la cantera.

El freatímetro FLEx5-A, se encuentra situado a 456,83 m al NE de la Batería La Enramada.



**Foto IV.1-14.** Freatímetro FLEx5-A.

Los freatímetros asociados a la Batería El Alba se encuentran emplazados en los alrededores de la Planta Alba Valle; el freatímetro FBEA-A a 70,37 m al NO, FBEA-A1 a 107,62 m al SO, FBEA-B a 146,7 al NE y FBEA-C 108,36 al NO.



Foto IV.1-15. Freatímetro FBEA-A, ubicado al Oeste de la pileta de emergencias de la Batería EA.



Foto IV.1-16. Freatímetro FBEA-A1, ubicado al NO de la pileta de emergencias de la Batería EA.



Foto IV.1-17. Freatímetro FBEA-B, ubicado al NE de la instalación.



Foto IV.1-18. Freatímetro FBEA-C, ubicado al NO de la zona de tanques de la Batería EA.

A continuación se detalla en la siguiente tabla la denominación de cada uno de los freatímetros, coordenadas, nivel freático y clasificación de las aguas de acuerdo a los resultados del último monitoreo realizado en las mismas.

Tabla IV.1-12. Detalle de los freatímetros de la zona de estudio (Oil M&S, noviembre 2014).

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas geográficas		Nivel (mbnbr)*	Tipo de agua
		Latitud (S)	Longitud (O)		
FCEA 23-A	Cantera El Alba 23	45° 34' 34,1"	67° 59' 28,6"	16,50	Sulfatada sódica.
FCEA 23-B		45° 34' 35,9"	67° 59' 17,5"	Seco	---
FCEA 23-C		45° 34' 32,8"	67° 59' 25,0"	18,01	Sulfatada sódica.
FCEA 31-A	Cantera El Alba 31	45° 33' 43,1"	68° 00' 06,8"	14,85	Sulfatada sódica.
FCEA 31-B		45° 33' 48,1"	68° 00' 03,0"	17,63	Sulfatada sódica.
FCEA 31-C		45° 33' 42,7"	68° 00' 04,5"	12,01	Sulfatada sódica.
FLEX5-A	Colectora LEx5	45° 31' 17,2"	67° 59' 13,2"	27,45	Sulfatada sódica.
FBEA-A	Batería El Alba (**)	45° 35' 44,9"	67° 59' 40,4"	26,44	Bicarbonatada clorurada sódica.
FBEA-A1		45° 35' 47,5"	67° 59' 41,8"	24,76	Bicarbonatada clorurada sódica.
FBEA-B		45° 35' 43,3"	67° 59' 31,9"	25,21	Bicarbonatada clorurada sódica.
FBEA-C		45° 35' 42,9"	67° 59' 40,4"	24,41	Clorurada sódica.

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

\*\* Información de freatímetros correspondiente a Octubre de 2013.

### 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.1-11 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).

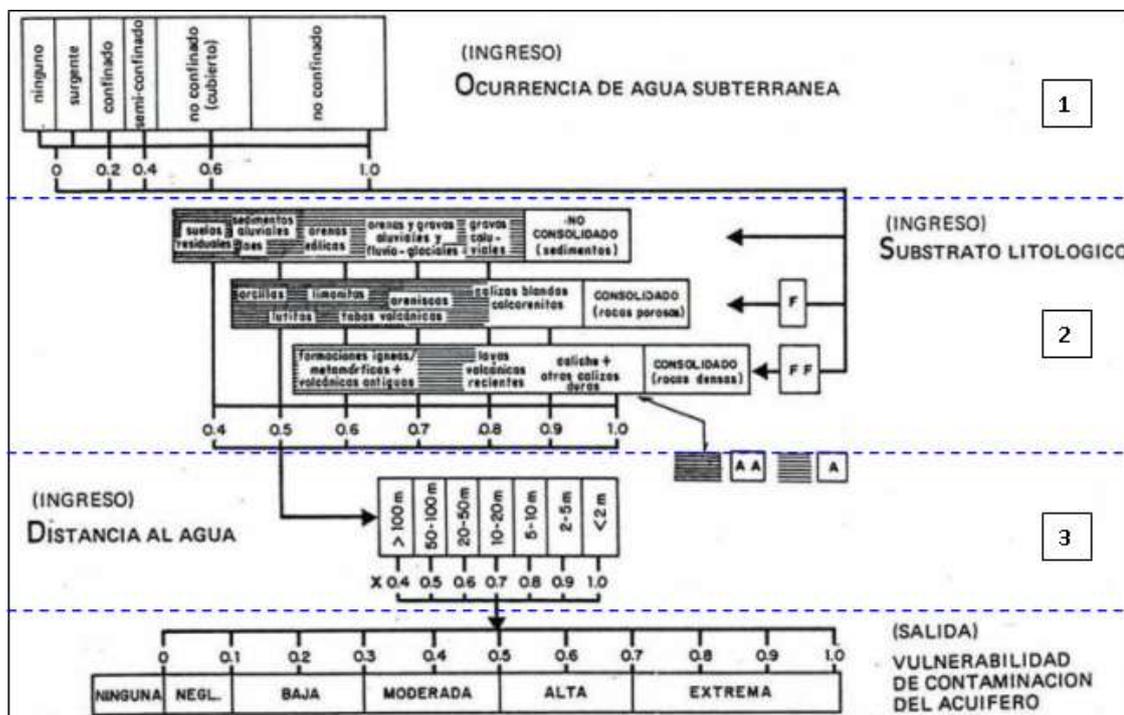


Figura IV.1-11. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

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, existe un acuífero libre, pudiendo estar ausente en algunos sectores puntuales y contar en ellos con acuíferos semiconfinados de la Formación Chenque como lo más próximo a la superficie. Por lo expuesto, al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de 0,6.

Dado que la litología del lugar se encuentra constituida por sedimentos gravo-arenosos generalmente con buena porosidad y permeabilidad, y que en algunos sectores existe la posibilidad del desarrollo de niveles con cementación carbonática, se atribuye un valor de 0,65 al punto 2 “sustrato litológico”.

Los datos de los freáticos seleccionados permiten determinar que el nivel freático se encuentra entre 12 y 27 msnnm. Por lo tanto, se asigna un valor de 0,7 al punto 3 “distancia al agua”.

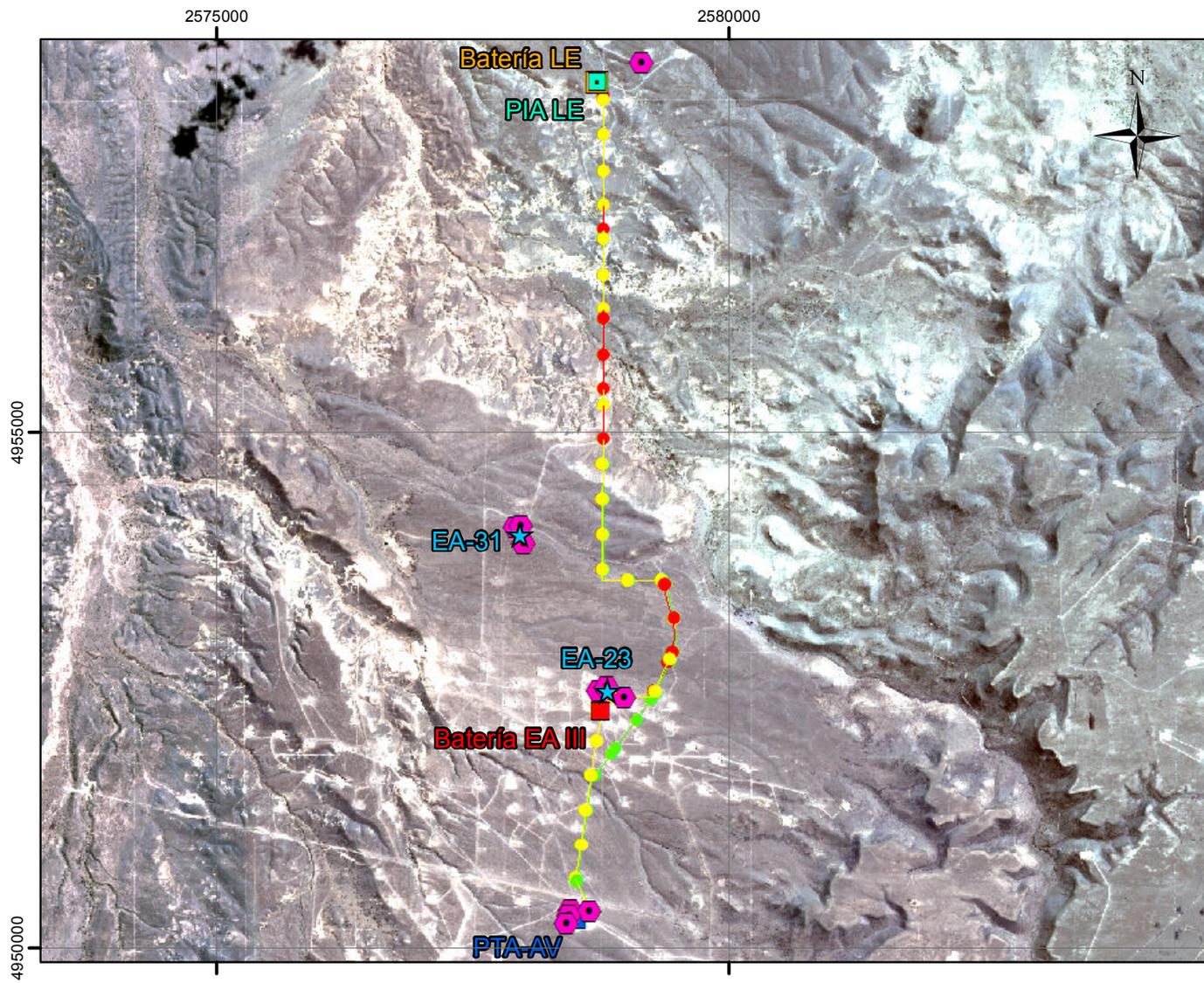
La tabla expuesta a continuación resume los parciales cuantitativos de los tres indicadores (tipo de acuífero, sustrato y profundidad) y la vulnerabilidad calculada.

**Tabla IV.1-13.** Resumen de vulnerabilidad del acuífero

Indicadores	Rodados Patagónicos
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,65
Profundidad	0,7
Vulnerabilidad	0,273 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,65 * 0,7 = 0,273$$

De lo anteriormente expuesto se desprende que en la zona de estudio predomina una **Vulnerabilidad Baja para el Acuífero**.



**REFERENCIAS:**

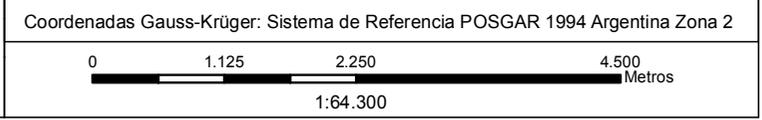
<span style="color: red;">■</span>	Futura batería
<span style="color: orange;">■</span>	Batería
<span style="color: green;">■</span>	Futura planta
<span style="color: blue;">■</span>	Planta
<span style="color: pink;">●</span>	Freatímetro
<span style="color: blue;">★</span>	Cantera
<span style="color: yellow;">—</span>	Oleoducto
<span style="color: green;">—</span>	Acueducto
<span style="color: red;">—</span>	Gasoducto

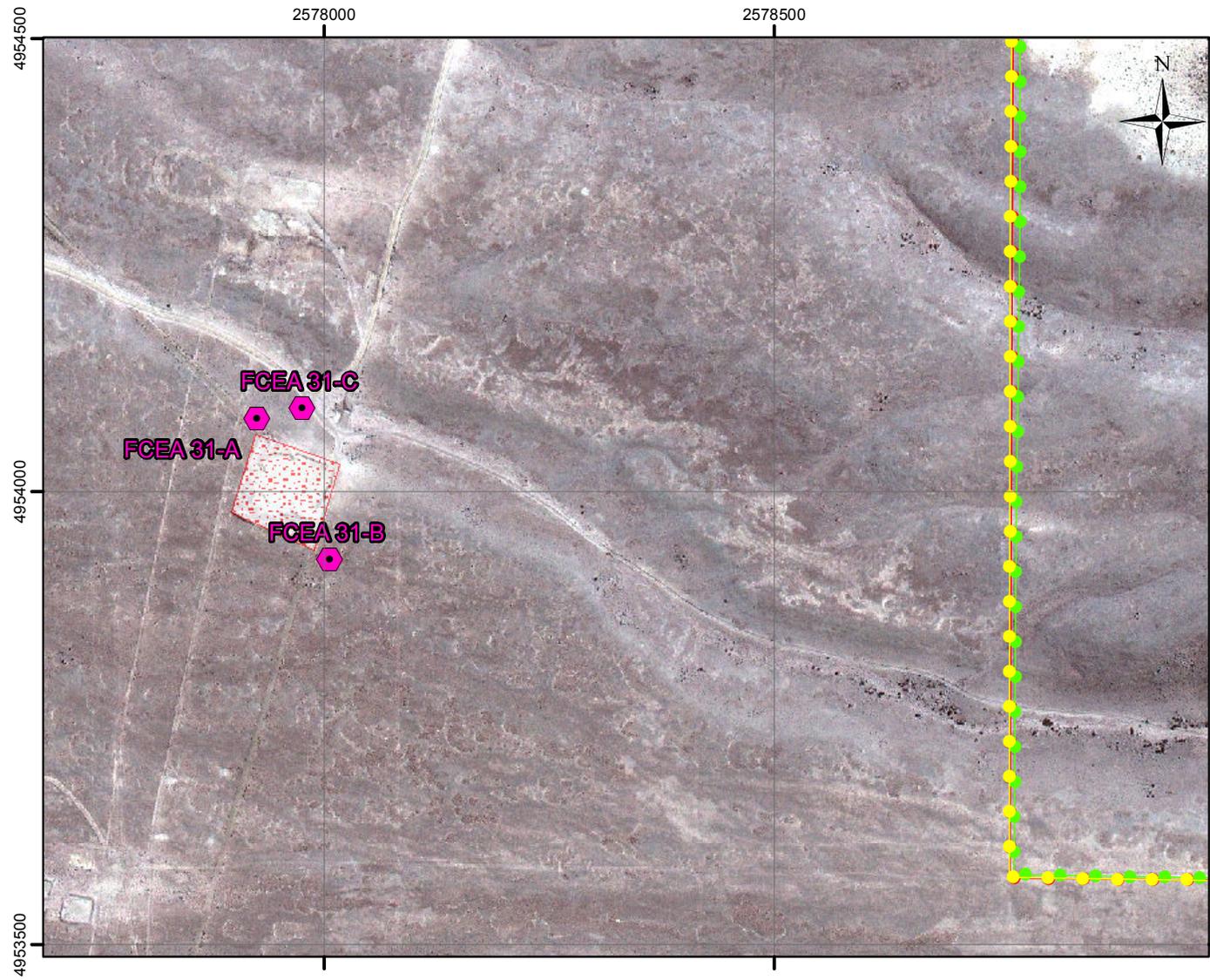
Mapa de Ubicación de Freatímetros

IAP "Montaje de ductos La Enramada"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.



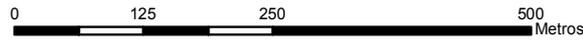


**REFERENCIAS:**

-  Freatímetro
-  Oleoducto
-  Acueducto
-  Gasoducto
-  Cantera EA-31

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

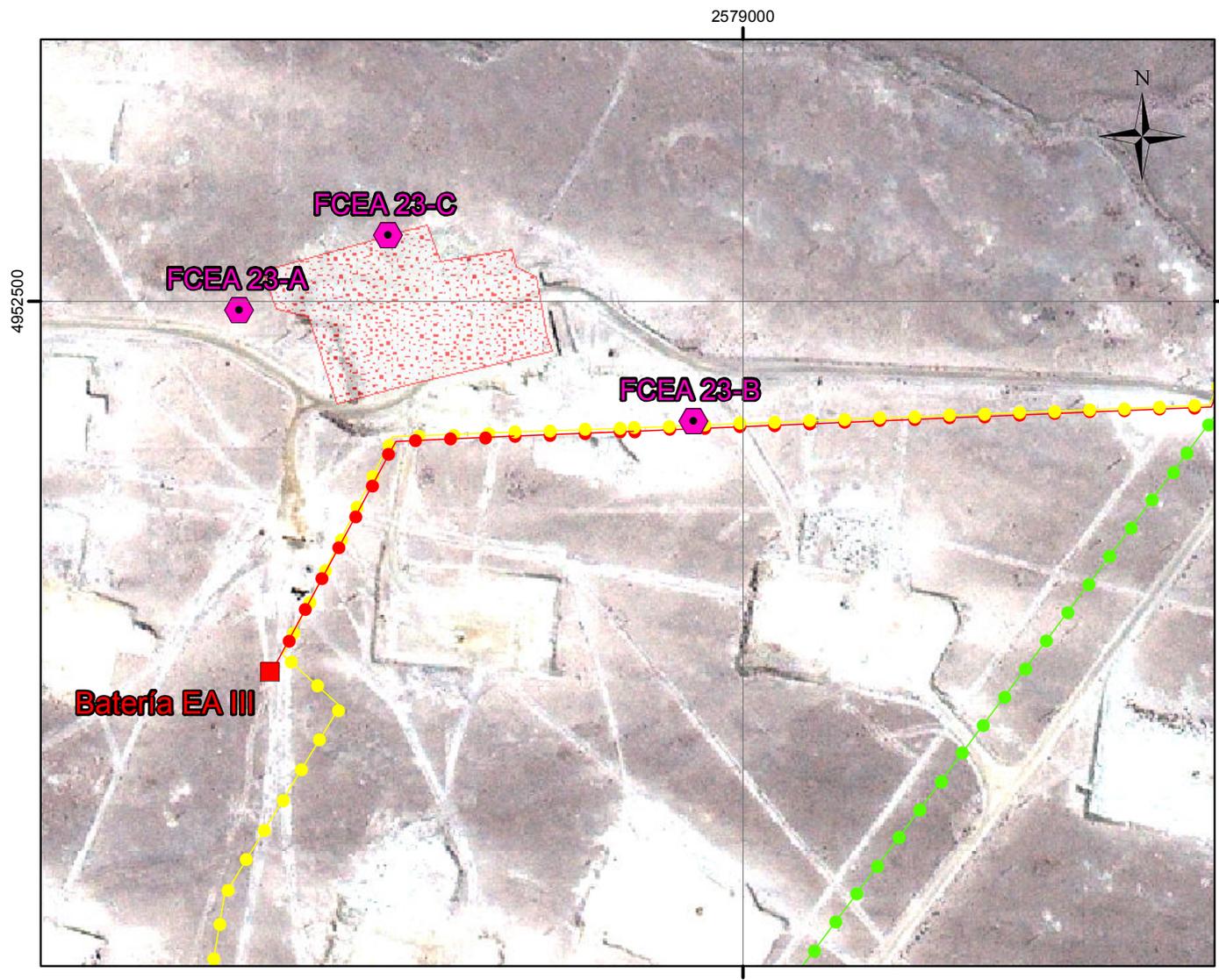


1:7.300

Mapa de Ubicación de Freatímetros (2)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"





**REFERENCIAS:**

- Futura batería
- ⬠ Freatímetro
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto
- Cantera EA-23

Mapa de Ubicación de Freatímetros (3)

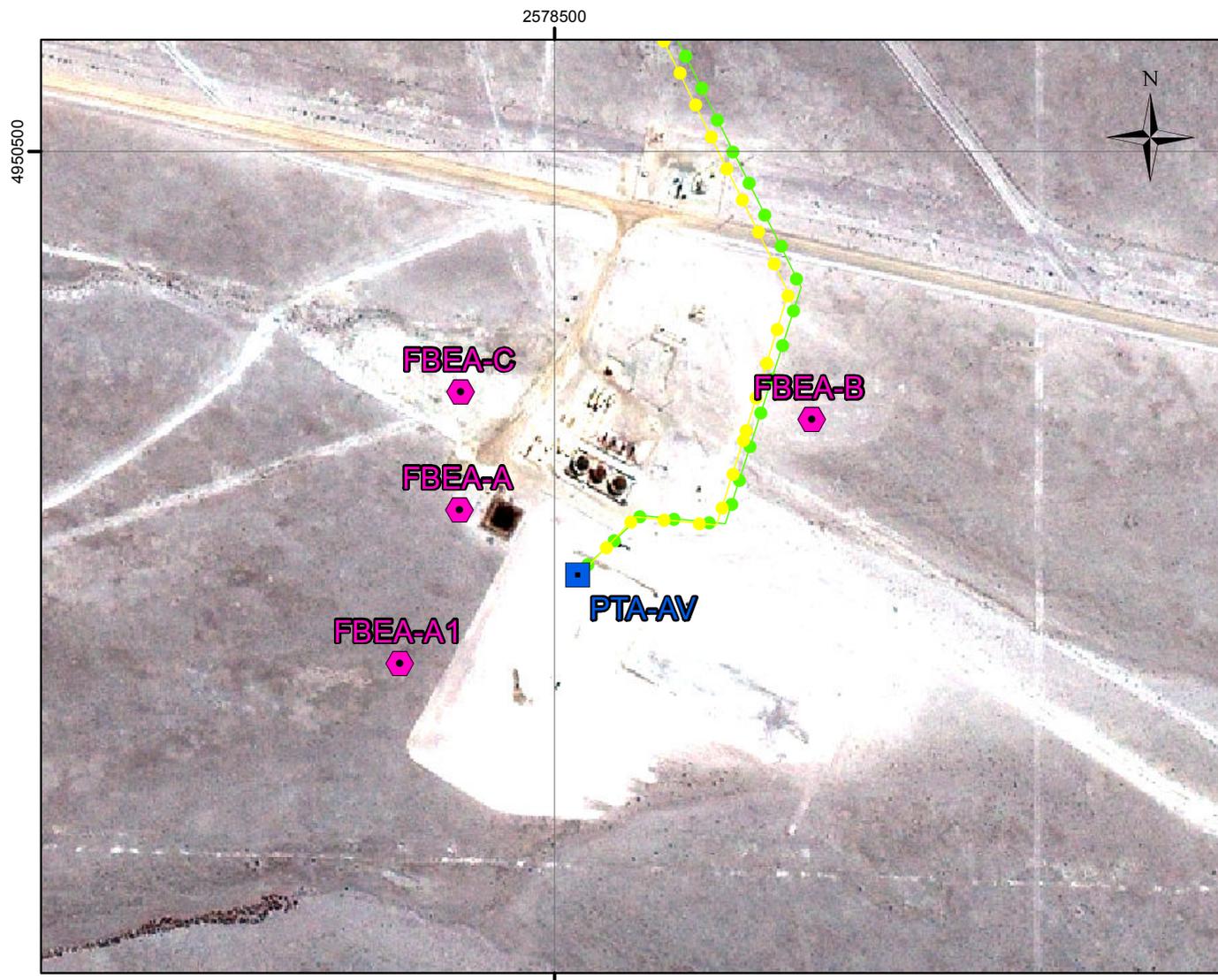
IAP "Montaje de ductos La Enramada"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

1:3.500





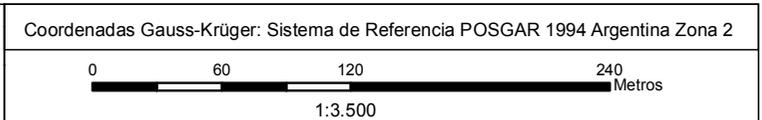
**REFERENCIAS:**

- Planta
- ⬠ Freatímetro
- Oleoducto
- Acueducto

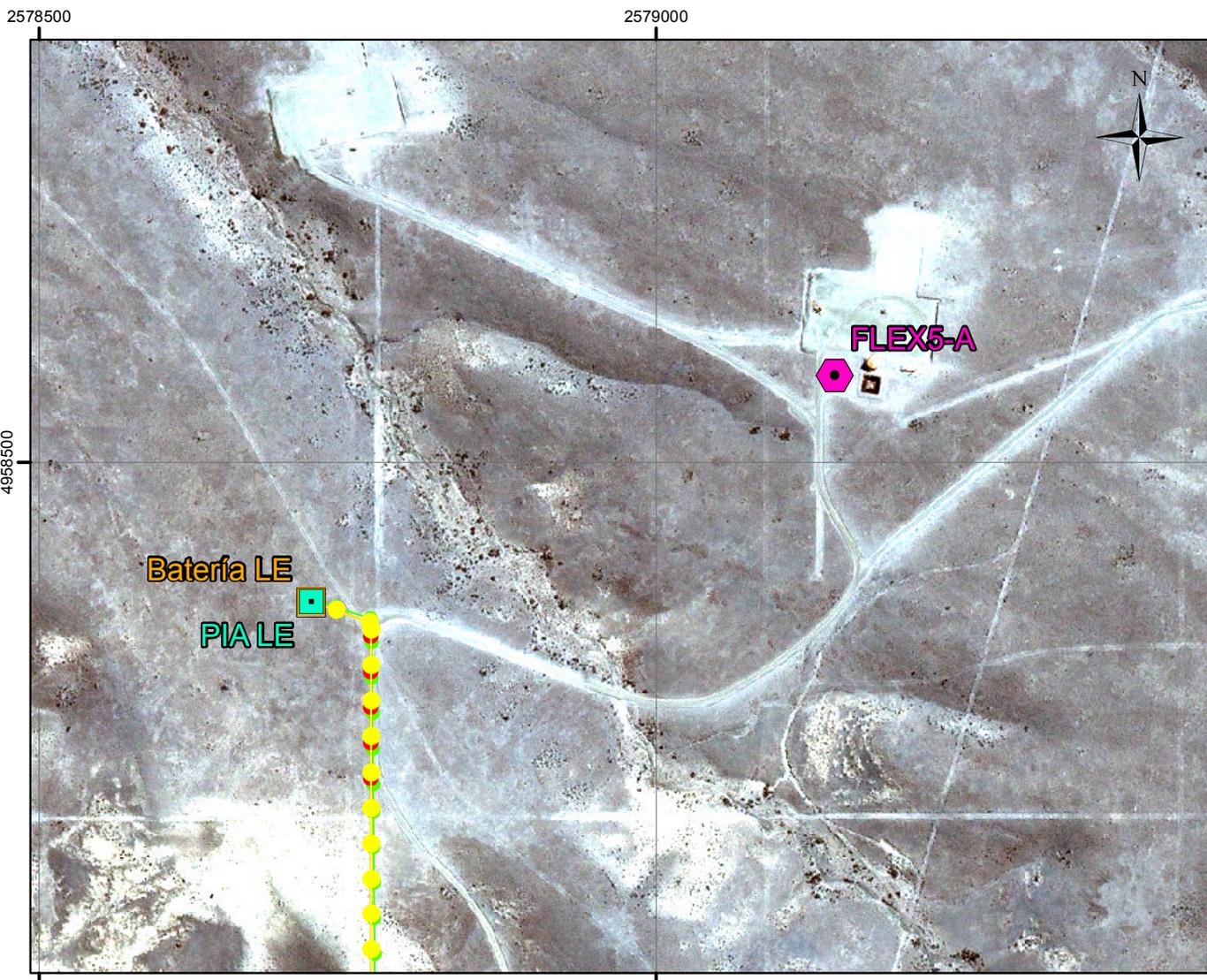
Mapa de Ubicación de Freatímetros (4)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.



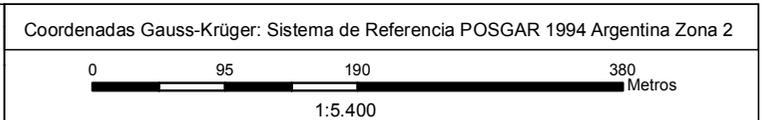
- REFERENCIAS:**
- Batería
  - Futura planta
  - ◆ Freatímetro
  - Oleoducto
  - Acueducto
  - Gasoducto



Mapa de Ubicación de Freatímetros (5)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.



#### IV.1.4 Sismicidad

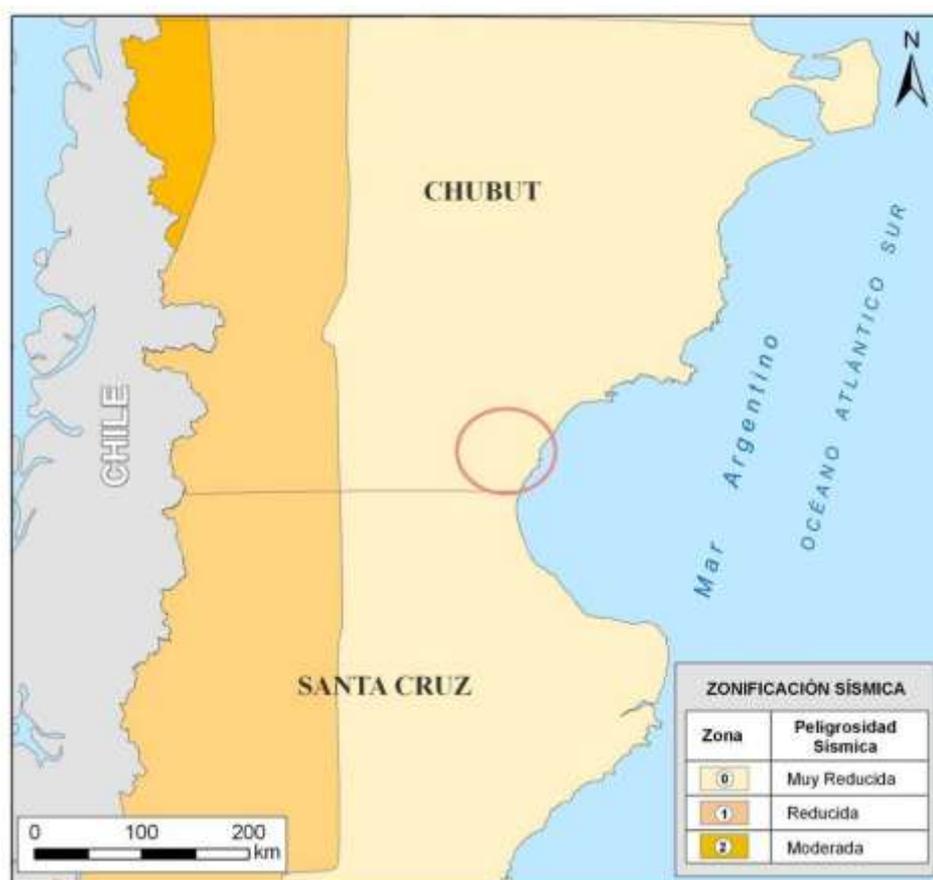
Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica, la cual se define como la posibilidad de que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período de tiempo (Figura IV.1-12).

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

Al encontrarse el área de estudio en un margen pasivo el riesgo de actividad volcánica es muy reducido. Asimismo, según la zonificación del INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) el área de estudio se encuentra en una zona con una peligrosidad sísmica muy reducida con una aceleración máxima del suelo de 0,04 g.

**Tabla IV.1-14.** Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada



**Figura IV.1-12.** 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:

- Con respecto a la geología, el Proyecto se asienta sobre depósitos de pedimentos, cuyas edades han sido asignadas al Pleistoceno inferior a medio, sobre depósitos de areniscas y arcilitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados de la Formación Río Chico asignada al Paleoceno superior; sobre depósitos de la Formación Sarmiento compuesta por tobas y chonitas, conglomerados y paleosuelos de edad Eoceno-Oligoceno y sobre depósitos de areniscas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados de la Formación Chenque, asignada al Oligoceno a Mioceno medio.
- Con respecto a la geomorfología el proyecto se ubica sobre una zona de leve inclinación, atravesando la planicie situada al Oeste de los niveles fluviales aterrazados de Pampa del Castillo. Durante el relevamiento de campo, al este de la traza de los ductos (45°32'28.51"S - 67°59'27.14"O) se identificó un depósito asociado procesos de remoción en masa, proceso geomorfológico por el cual el suelo se mueve cuesta abajo por la fuerza de gravedad. Existen distintos tipos, siendo la caída de bloques lo observado en los alrededores del Proyecto.
- El área del proyecto se caracteriza por presentar una topografía ligeramente inclinada hacia el NO, ubicándose al Oeste de la meseta de Pampa del Castillo. La altitud varía en el orden de los 425-510 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V". Sobre los flancos de los mismos se desarrollan cárcavas. Estos valles presentan pendientes pronunciadas y profundidades de más de 10 m.
- En lo que respecta a la Edafología, los 4 (cuatro) perfiles realizados en los alrededores del proyecto permite clasificar a los suelos como pertenecientes al orden Molisol. Hay incorporación sistemática de residuos vegetales que se mezclan con la parte mineral reflejado en la parte superficial, la que se denomina epipedón mólico. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.
- Con relación a la Hidrología superficial no se distinguen cursos fluviales permanentes en el área del Proyecto. La zona de estudio se caracteriza por presentar una red de drenaje efímera de diseño dendrítico. En particular está erosionada por cursos de dirección SE-NO y valles de menor longitud, perpendiculares y convergentes a éstos, los que constituyen cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones. La geomorfología, la litología y el clima interactúan estrechamente en la distribución hidrológica de la región. La zona de estudio se caracteriza por poseer moderadas pendientes regionales y litologías friables que favorecen la erosión fluvial durante la época de las precipitaciones. En la zona del Proyecto se han identificado sitios con evidencias de erosión fluvial reciente.
- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de Vulnerabilidad **Baja** para la zona de Pampa de Castillo encontrándose el nivel freático entre los 12-27 mbnbr. Debido a que la recuperación natural de los acuíferos contaminados es muy lenta en zonas áridas, se recomienda extremar las medidas de seguridad a fin de evitar cualquier contaminación. Según el análisis químico realizado por Oil M&S el agua varía entre bicarbonatada clorurada sódica, clorurada sódica y sulfatada sódica.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del Proyecto (Peligrosidad sísmica muy reducida).

## Recomendaciones

En el sitio de emplazamiento de Proyecto se han identificado tramos con importantes rasgos de erosión fluvial. Es por ello que se recomienda durante el emplazamiento del ducto respetar las profundidades de las zanjas.

En forma complementaria se recomienda realizar inspecciones de campo periódicas para detectar de forma temprana la presencia de cárcavamiento en la traza del ducto. Estas inspecciones son cualitativas y el personal a cargo de esta actividad estará capacitado en la identificación de evidencias de erosión y depositación asociadas a procesos fluviales.

Además en los alrededores del Proyecto se ha identificado un depósito de remoción en masa. Este proceso podría dejar al descubierto los ductos del Proyecto, por lo cual se recomienda realizar inspecciones periódicas para detectar en forma temprana la presencia de desmoronamientos en el sector de ductos.

### 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.

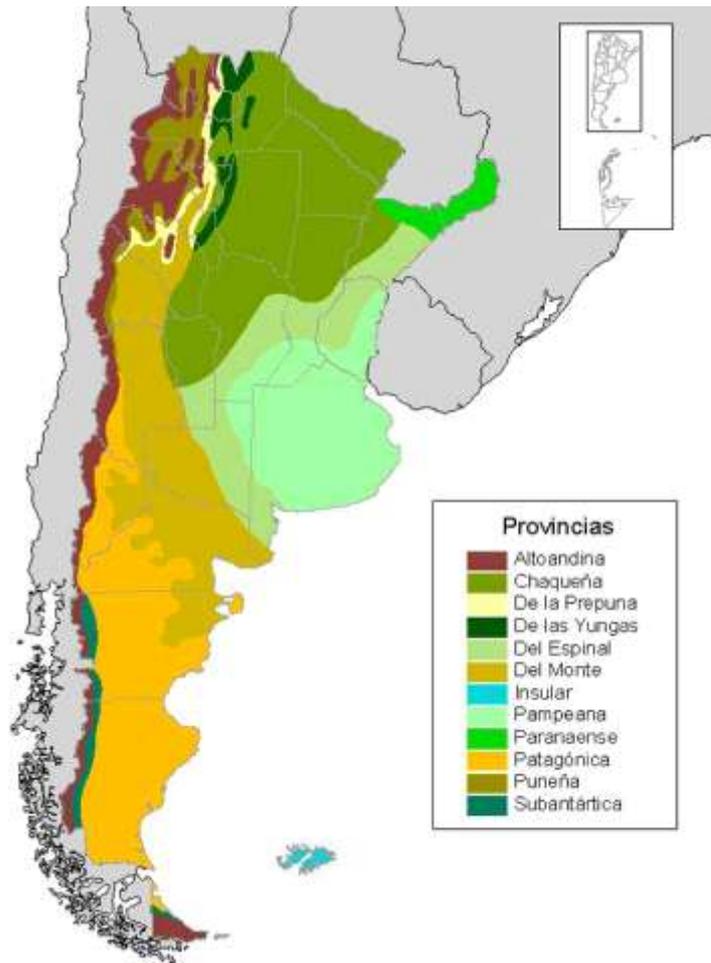
Los ecosistemas constituyen las unidades funcionales de la Biósfera y se conforman mediante las interrelaciones entre los organismos vivos de una región y los componentes físicos y químicos de su entorno. Los componentes bióticos de un ecosistema (las especies) son determinados por las condiciones edafo-climáticas 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.1-13).



**Figura IV.1-13.** 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 Vasquez, 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 Ringuelet (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, presentan en la zona donde se llevó a cabo el relevamiento, una fauna perteneciente al 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 Proyecto "Montaje de ductos La Enramada".

## 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; Leon *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.1-15. 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.1-15. 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
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 5 (cinco) transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto, distribuidas de la siguiente manera, la Transecta T1 próxima a la Planta de El Alba Valle, la Transecta T2 situada a aproximadamente 1,8 km de la Planta El Alba Valle, sobre la traza de los ductos, la Transecta T3 realizada junto a los ductos en el sector medio de los mismos, la Transecta T4 distante aproximadamente a 2,8 km de la Batería LE y la Transecta T5 próxima a la Batería LE.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-16.

**Tabla IV.1-16.** Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 35' 37,8"	67° 59' 33,7"	4.950.530	2.578.597
	Fin	45° 35' 36,1"	67° 59' 33,0"	4.950.584	2.578.614
2	Inicio	45° 34' 46,1"	67° 59' 17,0"	4.952.120	2.578.980
	Fin	45° 34' 44,6"	67° 59' 16,7"	4.952.169	2.578.987
3	Inicio	45° 33' 47,6"	67° 59' 27,8"	4.953.932	2.578.768
	Fin	45° 33' 47,0"	67° 59' 25,7"	4.953.949	2.578.814
4	Inicio	45° 32' 55,7"	67° 59' 28,6"	4.955.534	2.578.771
	Fin	45° 32' 54,7"	67° 59' 26,8"	4.955.564	2.578.812

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
5	Inicio	45° 31' 24,2"	67° 59' 31,0"	4.958.360	2.578.754
	Fin	45° 31' 24,9"	67° 59' 33,1"	4.958.336	2.578.709

Las fotografías de los sitios relevados en el campo se pueden apreciar a continuación.



**Foto IV.1-19.** Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 1, próxima a la Planta El Alba Valle (T1).



**Foto IV.1-20.** Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 2, situada a aproximadamente 1,8 km de la Planta El Alba Valle, sobre la traza de los ductos (T2).



Foto IV.1-21. Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 3, realizada junto a los ductos en el sector medio de los mismos (T3).



Foto IV.1-22. Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 4, distante aproximadamente a 2,8 km de la Batería LE (T4).



Foto IV.1-23. Vista hacia el Sudoeste de la Transecta de Vegetación 5, próxima a la Batería LE (T5).

### Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta en las Transectas T1, T2, T3 y T4, superando en todos los casos el 64% y alcanzando un máximo de 74% en la T2 y T3. Los valores de Suelo Desnudo estuvieron comprendidos entre 26% y 32% en las transectas mencionadas salvo en la transecta T5 y no se registró presencia de mantillo en las mismas con excepción de la T4 donde se registró un 6% de mantillo (Figura IV.1-14). Por su parte la transecta T5 presentó una cobertura vegetal promedio relativamente baja, ubicándose en el 44%. En este último caso no se registró la presencia de mantillo.

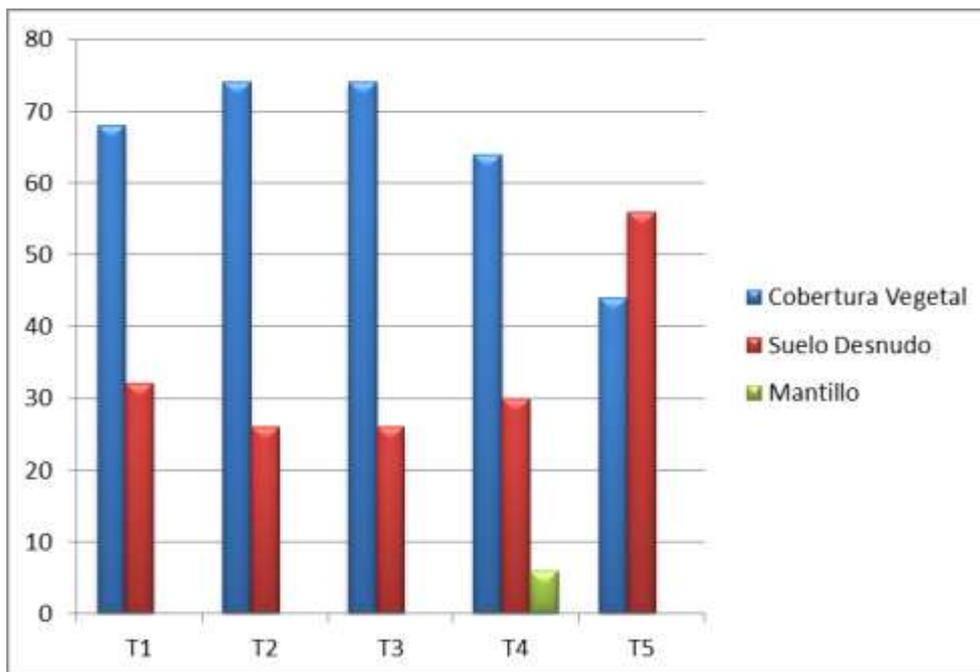


Figura IV.1-14. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Estepa subarbusciva graminosa** para las transectas 1 y 2, donde dominaron los subar-

bustos, seguidos de gramíneas y en menor medida arbustos. Por su parte las Transectas 3 y 5 presentaron una fisonomía correspondiente a una **Estepa subarbusciva**, con dominancia de subarbustos, seguida en importancia por arbustos y solamente la T5 presenta baja proporción de gramíneas. Por último la Transecta 4 corresponde a una comunidad vegetal que encuadra en un **Matorral abierto**, caracterizándose por la dominancia de arbustos altos, seguida de gramíneas y algunos subarbustos en baja proporción, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002).

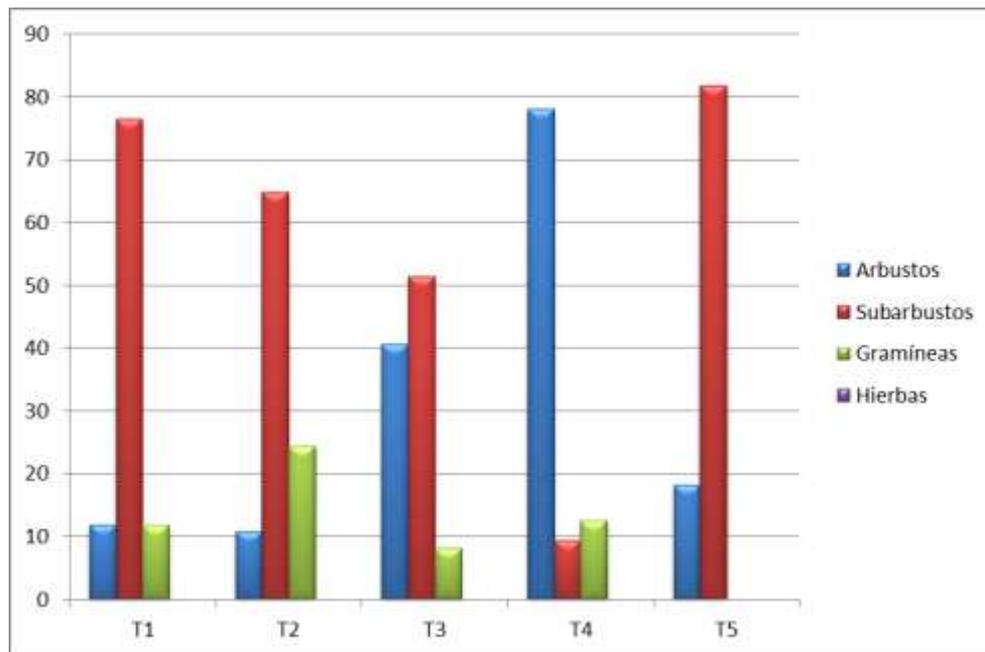


Figura IV.1-15. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas.

En la Figura IV.1-16 se muestra la cobertura por especies, dominando en las transectas T1 y T2 los subarbustos *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro), seguida por la gramínea *Poa ligularis* (Coirón Poa) en la T1, y por la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón Llama) en la T2. En la Transecta T3 dominaron los subarbustos *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y *Frankenia patagonica* (Falso tomillo), seguida de los arbustos *Acantholippia seriphioides* (Tomillo) y *Nardophyllum bryoides* (Romerillo). En la Transecta T4 dominaron los arbustos *Lycium chilense* (Yaoyín), *Prosopis denudans* (Algarrobbillo patagónico), seguidos por *Junellia tridens* (Mata negra) y *Berberis microphylla* (Calafate). Por último, en la Transecta T5 dominaron *Nassauvia ulicina* (Manca perro), *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay).

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

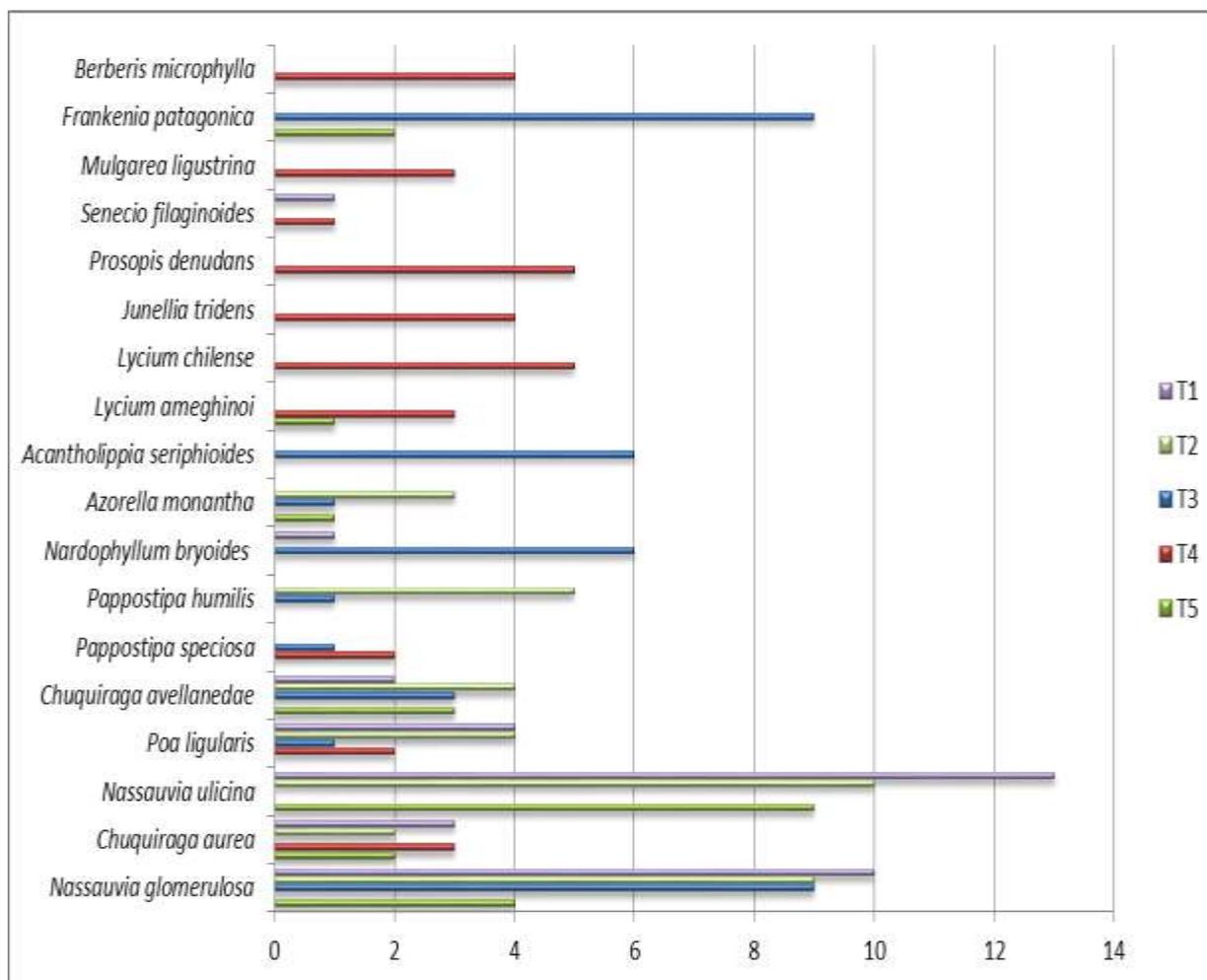


Figura IV.1-16. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas.

### 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 *Mulgarea ligustrina* (Ligustrina) y *Lycium ameghinoi* (Mata Laguna) presentaron un valor del índice PlaneAR de 4, expresando plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. Por su parte la especie *Frankenia patagonica* presentó 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

La mayoría de las transectas analizadas resultaron semejantes en cuanto a fisonomía y composición de especies (especialmente las T1, T2 y T5) que se diferenciaron de las Transectas T3 y T4, lo cual también se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-17). Los valores de riqueza específica estuvieron 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 baja en la Transecta T1, T2 y T5 ( $S=7$  en los tres casos), mientras que en las Transectas T3 y T4 los valores de riqueza específica resultaron medios a altos ( $S$  variable entre 9 y 10).

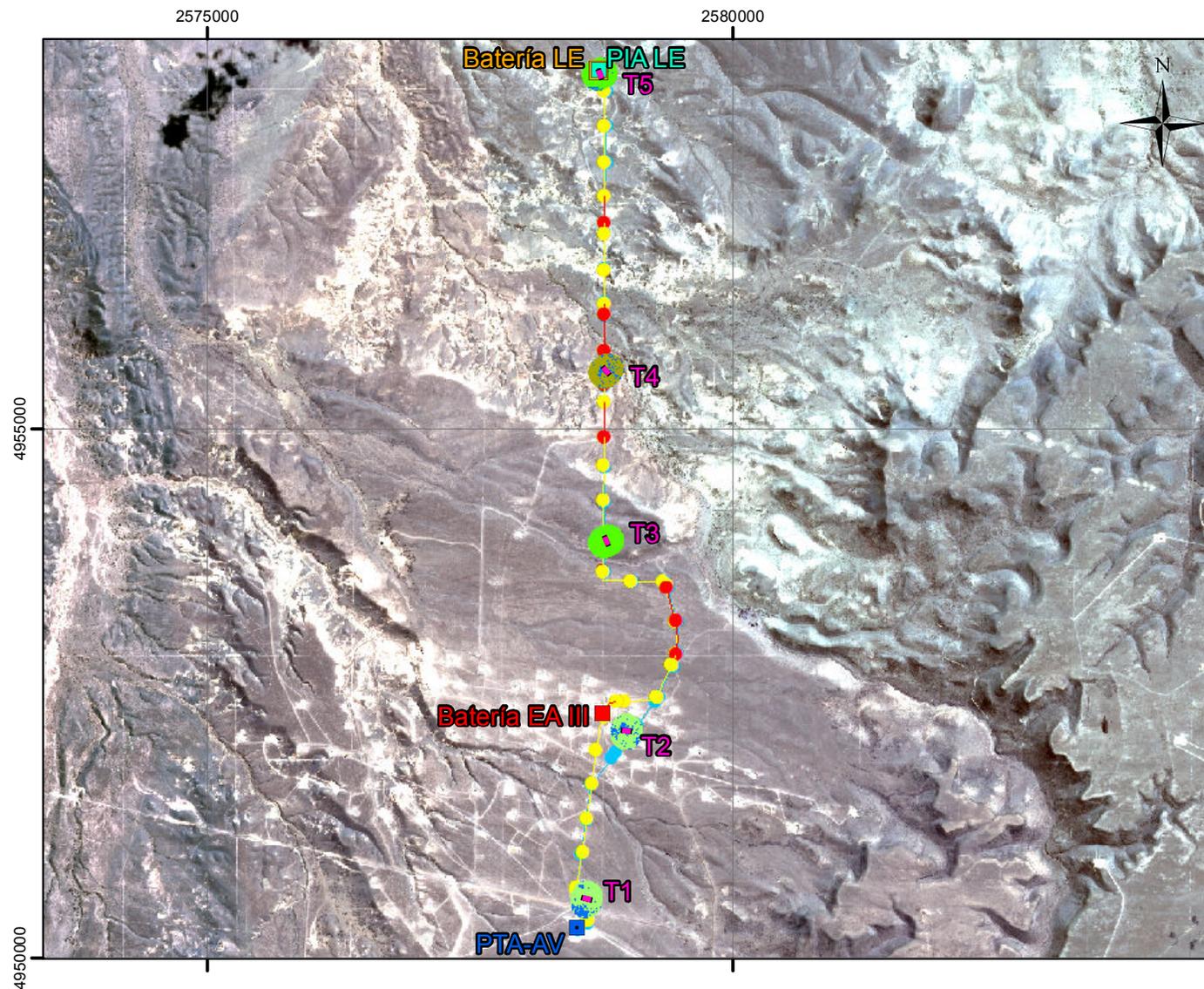
La transecta T4 presentó el mayor valor de índice de diversidad de Shannon ( $H=2,22$ ), mientras que las Transectas T2 y T3 presentaron valores intermedios de índice de Shannon ( $H=1,81$  y  $H=1,87$  respectivamente). Las Transectas T1 y T5 presentaron los menores valores del índice de diversidad de Shannon ( $H=1,57$  y  $H=1,66$  respectivamente). El hecho de que las transectas T1 y T5 presenten el valor más 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, los mismos indican que las transectas T2 y T4 son las más equitativas ( $J$  varía entre 0,93 y 0,96) en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos, mientras que la transecta T1 es la menos equitativa ( $J=0,81$ ). 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 las transectas T1 y T5 presentan una mayor dominancia ( $1-D=0,74$  y  $0,76$  respectivamente), mientras que las transectas T2, T3 y T4 son las de menor dominancia ( $1-D$  entre 0,81 y 0,88 en todo los casos).

**Tabla IV.1-17.** Índices de Diversidad en las Transectas relevadas.

Índices	T1	T2	T3	T4	T5
Riqueza	7	7	9	10	7
Shannon (H)	1,568	1,81	1,872	2,221	1,664
Simpson (1-D)	0,7405	0,8167	0,8196	0,8848	0,7603
Equitatividad	0,8056	0,9303	0,8519	0,9644	0,8553



**REFERENCIAS:**

- Batería
- Futura batería
- Planta
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Vegetación**

- Transecta
- Suelo desnudo
- Estepa subarbusciva graminosa
- Estepa subarbusciva
- Matorral abierto

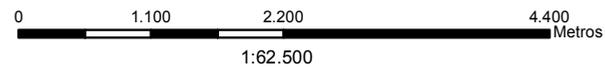
Mapa de Vegetación

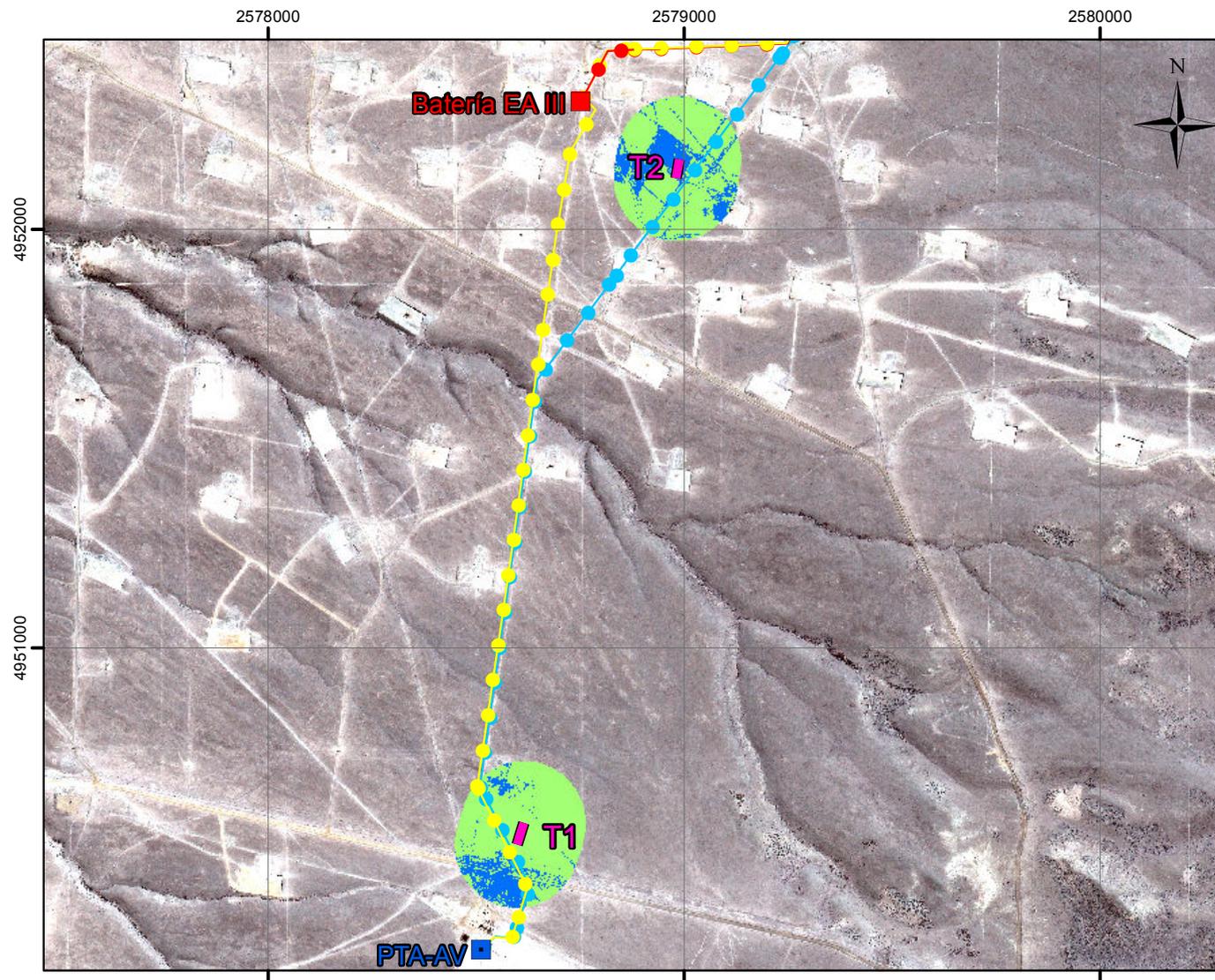
IAP "Montaje de ductos La Enramada"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

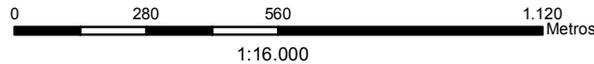




- REFERENCIAS:**
- Futura batería
  - Planta
  - Oleoducto
  - Acueducto
  - Gasoducto
- Vegetación**
- Transecta
  - Suelo desnudo
  - Estepa subarbusciva gramínea

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

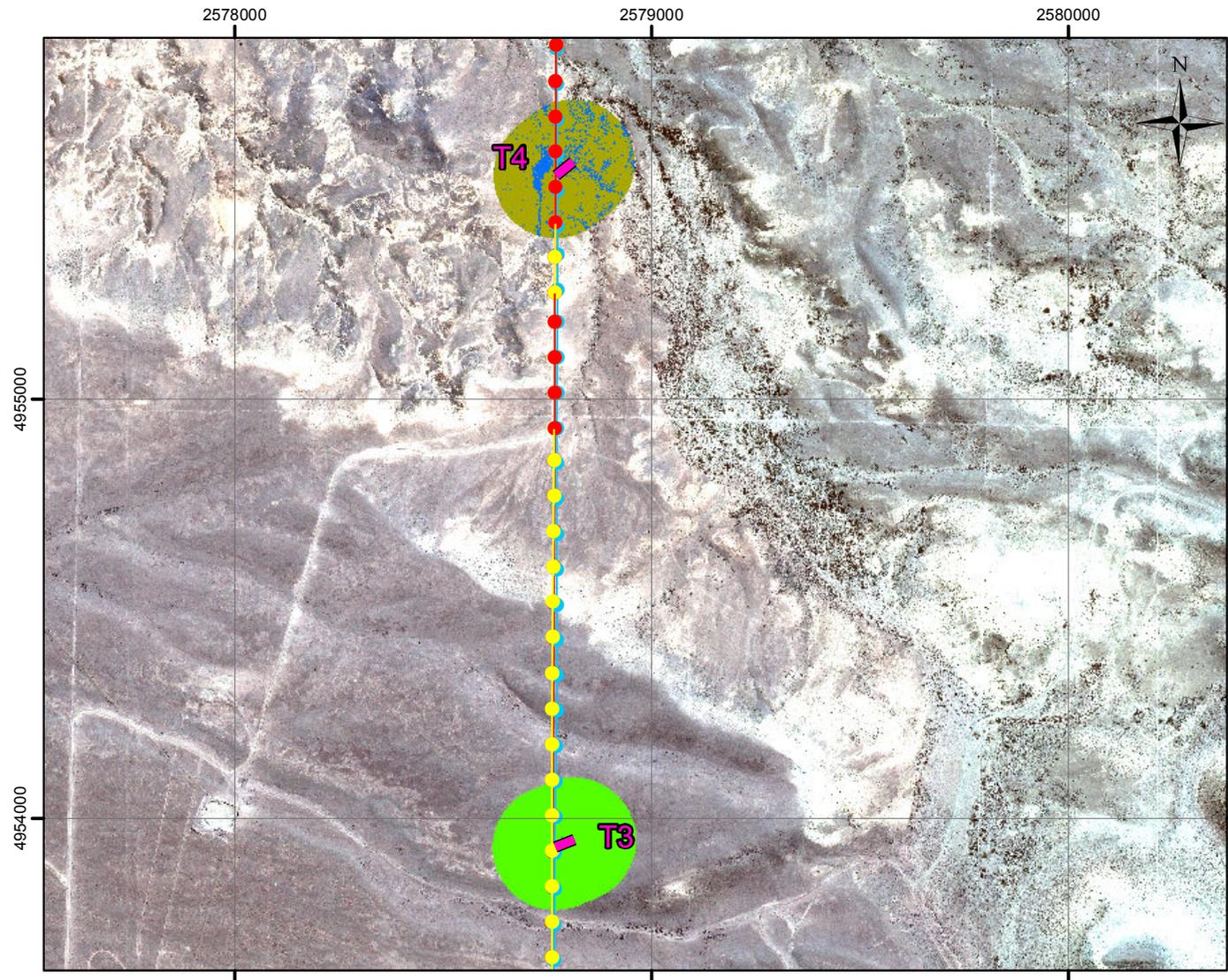
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Vegetación (1)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"





**REFERENCIAS:**

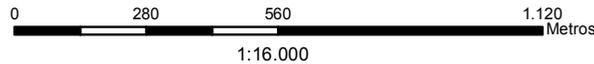
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Vegetación**

- Transecta
- Suelo desnudo
- Estepa subarbusciva
- Matorral abierto

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

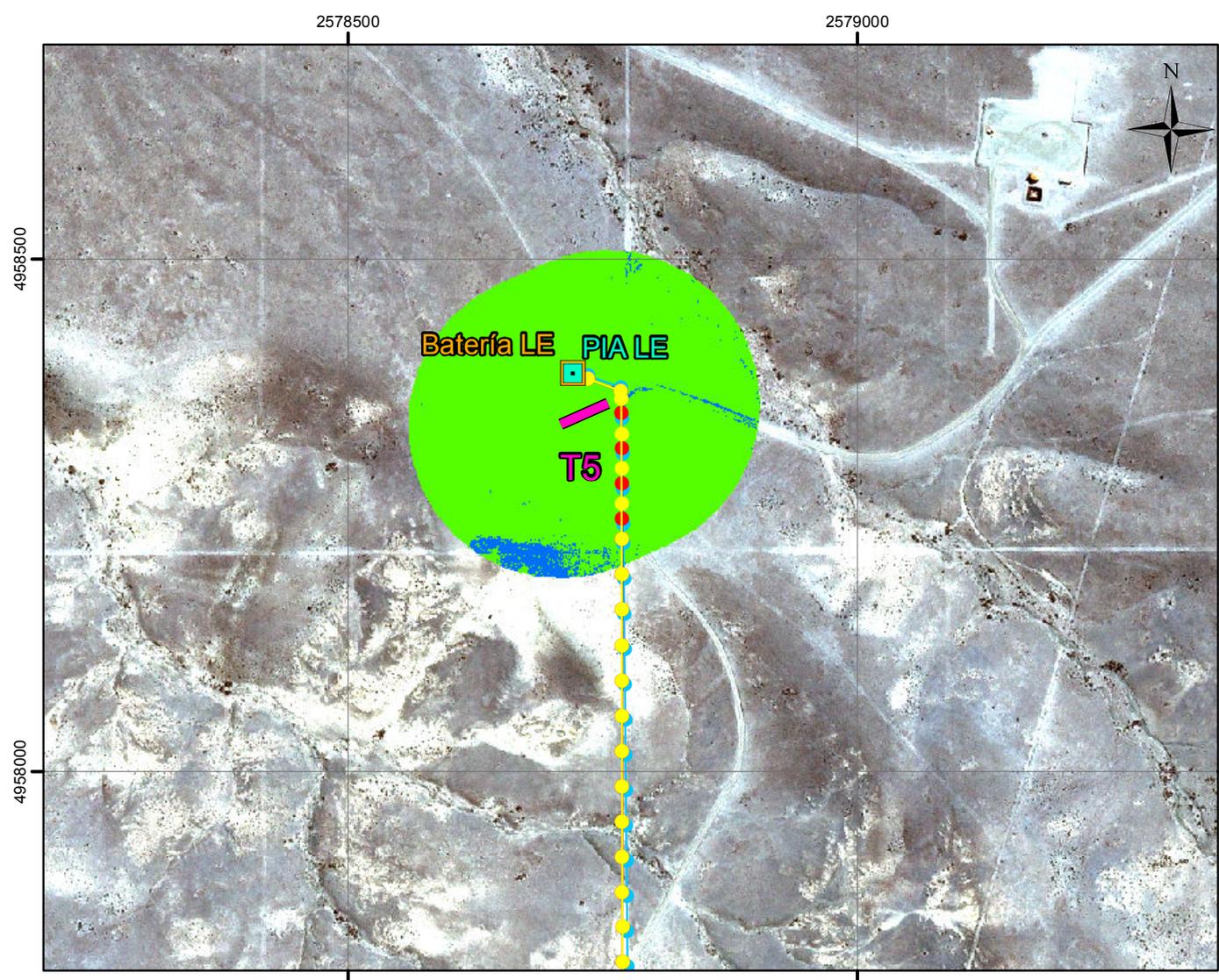
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Vegetación (2)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"





**REFERENCIAS:**

- Bateria
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Vegetación**

- Transecta
- Suelo desnudo
- Estepa subarbustiva

Mapa de Vegetación (3)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

1:6.500

## 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.1-17.



Figura IV.1-17. 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 tucos tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnívora 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* *fontinalis*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufo* *fontinalis*), 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 peregrinus*), 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 el proyecto se desarrolla a aproximadamente 25 km de esta Área AICA.

## 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 9 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 7 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 2 correspondieron a la Clase aves.

**Tabla IV.1-18.** Registros de fauna en el área del Proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
<b>Aves: 2</b>			
Choique	<i>Pterocnemia pennata</i>	Indirecto-Heces	1
		Directo-avistaje	3
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Directo-avistaje	1
<b>Mamíferos: 7</b>			
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Indirecto-heces	15
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	Indirecto-Heces	15
		Directo-avistaje	5
Caballo doméstico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	44
		Directo-Avistaje	15
Cabra doméstica	<i>Capra aegagrus</i>	Directo-Avistaje	185
Piche	<i>Zaedyus pichiy</i>	Indirecto-Cuevas	1
		Directo-avistaje	1
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Directo-avistaje	1
		Indirecto-heces	15
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Indirecto-Cuevas-Heces	25
		Directo-avistaje	2



Foto IV.1-24. Cabras.



Foto IV.1-25. Cueva de mamífero pequeño.



Foto IV.1-26. Heces de choique.



Foto IV.1-27. Heces de Liebre.



Foto IV.1-28. Heces de Caballo.



Foto IV.1-29. Ovejas.



Foto IV.1-30. Heces de guanaco.



Foto IV.1-31. Heces de cuis.



Foto IV.1-32. Caballos.



Foto IV.1-33. Liebre.

## Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta en las Transectas T1, T2, T3 y T4, superando en todos los casos el 64% y alcanzando un máximo de 74% en la T2 y T3. Por su parte la transecta T5 presentó una cobertura vegetal promedio relativamente baja, ubicándose en el 44% vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta. Las especies dominantes fueron los subarbustos *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro), seguida por la graminéa *Poa ligularis* (Coirón Poa), *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y los arbustos *Frankenia patagonica* (Falso tomillo), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo), *Nardophyllum bryoides* (Romerillo) *Lycium chilense* (Yaoyín), *Prosopis denudans* (Algarrobillo patagónico) y *Berberis microphylla* (Calafate).
- La fisonomía correspondió a una **Estepa subarbusciva graminosa** para las transectas 1 y 2, **Estepa subarbusciva** para las Transectas 3 y 5 y **Matorral abierto** para la Transecta 4.
- No se encontraron endemismos locales.
- Las especies *Mulgarea ligustrina* (Ligustrina) y *Lycium ameghinoi* (Mata Laguna) presentaron un valor del índice PlanEAR de 4. Por su parte la especie *Frankenia patagonica* presentó 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 no se identificaron fuentes antrópicas de contaminación del aire, a excepción de la circulación de vehículos por los caminos existentes.

No se cuenta con datos de referencia o de base para poder comparar con los valores que se podrían generar durante el reemplazo de los ductos.

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 circulación de los vehículos por los caminos existentes. Sólo se manifestó una fuente natural, que es el viento dominante de la región.

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 sitio del Proyecto se caracteriza por una topografía ligeramente inclinada hacia el NO, ubicándose al Oeste de la meseta de Pampa del Castillo. La altitud varía en el orden de los 425-510 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V". Sobre los flancos de los mismos se desarrollan cárcavas. Estos valles presentan pendientes pronunciadas y profundidades de más de 10 m.

### IV.1.8 Ecosistemas

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.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se pueden definir tres comunidades vegetales: **Estepa Subarbustiva Graminosa** (transecta 1 y 2); **Estepa Subarbustiva** (transecta 3 y 5); y **Matorral Abierto** (transecta 4), según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde et al., 2002). Dominaron los Subarbustos, alcanzando entre 51-81% en las transectas 1, 2, 3 y 5; en menor porcentaje estuvieron las gramíneas y ausentes las hierbas. En el caso de la Transecta 4 los arbustos estuvieron muy bien representados alcanzando el 78%.

#### 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, producen 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 contiene 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 campo.

#### 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.

#### 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

---

<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).

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; esto 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.2.3 Caracterización de la zona

El área puntual en estudio donde se desarrollará el Proyecto se ubica en el Departamento de Escalante, en el activo Manantiales Behr Norte.

La zona se caracteriza por presentar una intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional. La influencia territorial de la actividad hidrocarburífera se puede percibir a través de la notable presencia de baterías y pozos en cercanía a las trazas de los ductos.

### 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.2.4 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		
<b>Provincia del Chubut</b>	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.2.5 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 alojamiento 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 temporalmente 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
<b>Provincia del Chubut</b>	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	175.196	173.232	1.964
%	100	98,88	1,12

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 1,12% 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	Prisión	Cuartel	Hogar de religiosos	Hotel turístico	Otros	Total
Prov. Chubut	653	89	589	542	1.008	1064	1.620	150	4158	1178	11.051
%	5,91	0,81	5,33	4,90	9,12	9,63	14,66	1,36	37,63	10,66	100
Dpto. 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
Aglom. Com. Riv.	217	8	176	0	346	140	512	45	389	131	1.964
%	11,05	0,41	8,96	0,00	17,62	7,13	26,07	2,29	19,81	6,67	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 entre el 10% y el 30% 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. 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. 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. Com. Riv	Total	173.215	147.185	1.944	4.076	18.103	1.546	69	228	64
	%	100,00	84,97	1,12	2,35	10,45	0,89	0,04	0,13	0,04

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>(4)</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 Chubut	Total	497.969	431.453	55.919	3.517	7.080
	%	100,00	86,64	11,23	0,71	1,42
Dpto. Escalante	Total	184.394	165.319	15.684	1.223	2.168
	%	100,00	89,66	8,51	0,66	1,18

Jurisdicción	Total	Material predominante de los pisos				
		Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra	Otro	
Aglom. Com. Riv.	Total	173.215	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 - 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, palma, tabla o paja 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. 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. Com. Riv.	Total	173.215	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 destacar que los techos de chapa de metal (sin cubierta) resultan predominantes en todas las jurisdicciones analizadas, superando en todos los casos el 50%.

#### IV.2.6 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	
		Alfabetos	Analfabetos
Provincia del Chubut	Total	420.137	8.314
	%	100,00	1,98
Dpto. Escalante	Total	154.435	1.597
	%	100,00	1,03
Aglomeración Comodoro Rivadavia	Total	144.914	1.526
	%	100,00	1,05

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.2.7 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, 2011), durante el año 2009 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.921 nacimientos vivos y un total de 2.731 defunciones, de las cuales 93 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 21,3‰ y de mortalidad general de 5,9‰. Un 60,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 4 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.818 nacimientos vivos y un total de 1.003 defunciones, de las cuales 35 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 23,5‰ y la mortalidad general de 6,2‰. Por su parte, un 61,5% 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
		Tiene	No Tiene	Cubierta %
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.2.8 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.2.9 Uso del suelo

La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, se caracteriza por presentar extensas superficies dedicadas a la explotación hidrocarburífera, donde se evidencia instalaciones e infraestructura relacionada esta actividad. En menor medida se observa la existencia de actividad ganadera extensiva.

Se observa en la zona la presencia de una estancia ubicada a 600 m al Este de la traza de los ductos del proyecto y a 1.700 m al NE de la futura Batería EA III. Se identifica una unidad productiva y residencial rural, denominada Estancia El Alazán. Se trata de un establecimiento productivo dedicada a

la ganadería caprina, que cuenta con edificaciones residenciales y de equipamiento, así como corrales e infraestructura conexas.

Se presentan a continuación algunas fotos con epígrafes descriptivos.



**Foto IV.2-1.** Vista panorámica de la Estancia El Alazán.  
Foto en dirección NE.



**Foto IV.2-2.** Vista panorámica de la Estancia El Alazán.  
Foto en dirección Este.



**Foto IV.2-3.** En el recorrido de la traza de los ductos se percató la presencia de ganado caprino en cercanías a la estancia.



**Foto IV.2-4.** Se observan cabras en el sector donde se emplazarán los ductos.

#### **IV.2.10 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, de respetar las buenas prácticas ambientales, no afectará el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona.

En general, el ámbito territorial se encuentra caracterizado por las actividades hidrocarburíferas y un consecuente desarrollo de los servicios con éstas conexas, lo cual determina que la zona de intervención puntual ya se encuentra previamente afectada por la actividad.

#### **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 44 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 33 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 estudio.

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 aproximadamente 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 60 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 (Fuente: ENDEPA - Equipo Nacional de Pastoral Aborigen - <http://www.endepa.madryn.com/mapa.htm>).



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

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 Provincia 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.

En el marco de dicho estudio, se realizó un relevamiento en el sitio del proyecto el día 19 de Mayo de 2015, a cargo del 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 3.559).

#### Metodología aplicada

Sobre la traza del Oleoducto, se realizó el recorrido de la totalidad del mismo, delimitando un área de impacto directo (AID) de 10 m de ancho en toda su extensión. A su vez, se establece un área de cautela o de impacto indirecto (AII), la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida.

Además, 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 76.800 m<sup>2</sup>.

#### Hallazgos arqueológicos

Las prospecciones realizadas dieron como resultado un único hallazgo denominado ArqLE (AO)-1, compuesto por un conjunto de desechos de materiales líticos (lascas) en densidad media.

Este hallazgo se localiza fuera de las áreas de impacto directo e indirecto del proyecto.

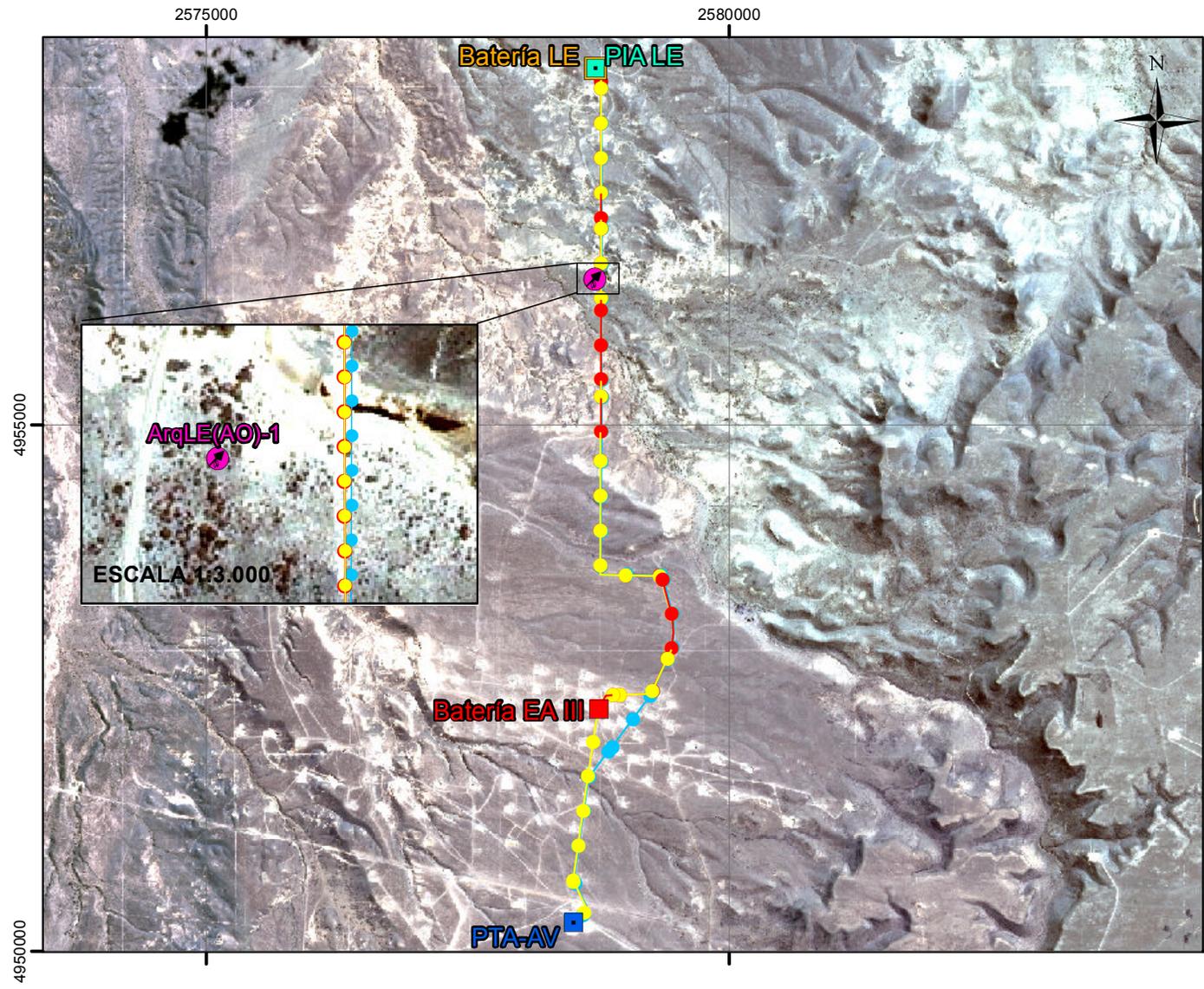
Hallazgo arqueológico	Coordenadas geográficas DATUM WGS-84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
ArqLE(AO)-1	45° 32' 28,1"	67° 59' 31,8"	4.956.386	2.578.713

#### Conclusiones

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 bajo en cuanto a riesgo arqueológico se refiera.

<sup>3</sup> Dr. Federicci N° 216 - Rawson - 9103 - Tel: (0280)-4481041 Int.208/202. Mail:Invesitgacion.culturachubut@gmail.com



- REFERENCIAS:**
- Bateria
  - Futura bateria
  - Planta
  - Futura planta
  - Hallazgo
  - Oleoducto
  - Acueducto
  - Gasoducto

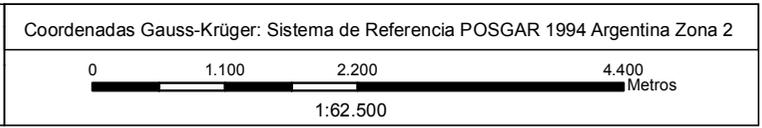
Mapa Arqueológico

---

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

---

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.



#### 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 mitigación 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 la zona de emplazamiento de los ductos. Adicionalmente, se relevaron sectores adyacentes al Proyecto, 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 atraviesa depósitos de Formación Rio Chico, Formación Sarmiento del Eoceno (fósilífera), Formación Chenque (fósilífera) y depósitos de pedimentos (carece de fósiles).

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
Formación Sarmiento	Eoceno Sup. - Oligoceno	Importante cantidad de fragmentos óseos de vertebrados. Peces, troncos silicificados, restos de placas de tortugas y dientes de cocodrilos. Restos de roedores y marsupiales. Restos de ungulados y nidos de escarabeidos
Formación Chenque	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.
Formación Rio Chico	-	Restos de mamíferos. Flora de diatomeas, silicoflagelados, esponjas marinas y restos silíceos de gramíneas. Fragmentos de troncos silicificados.

**Formación Sarmiento:** depósitos de materiales piroclásticos (tobas), en ambientes subaéreos y en pequeños cuerpos de agua, a veces con intercalación de conglomerados intraformacionales. Su edad, en revisión, correspondería al Eoceno Superior. Poseen alto contenido fosilífero dominado por vertebrados mamíferos (por lo cual también se las conoce como "Tobas con Mamíferos"), lo que evidencia su gran importancia paleontológica. Frengüelli (1933) citó restos probablemente de *Pyrotherium* y muelas de *Parastrapotherium* y Feruglio (1949) menciona restos de *Parastrapotherium ephebicum* en

inmediaciones de estancia Cerro Alto. Fragmentos de varios individuos colectados por Panza (1982), fueron determinados por Pascual y asignados a *Astrapotheria*, junto con *Notoungulata* de la familia *Leontiniidae*. Según el autor, esta asociación caracteriza a la Edad Mamífero Deseadense de Pascual et al. (1965). Según Schaeffer (1947), en Cañadón Hondo se encontraron peces (*Percichthys hon-doensis*), vegetales (*Fagus* y *Nothofagus*), troncos silicificados, restos de vertebrados (placas de tortugas, dientes y vértebras de cocodrilos y fragmentos de huesos y dientes de mamíferos), gasterópodos de agua dulce (*Strophocheilus*) y concreciones silíceas en forma de tubos. Se han descrito también, nidos de escarabajos estercoleros y nidos de véspidos (Escribano y Delgado, 1996).

**Formación Chenque:** depósitos de materiales finos de la ingresión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, con abundantes trizas vítreas en todo el perfil. Corresponde a una ingresión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su contenido fosilífero cuenta con briozoos, equinodermos, ostreas, gasterópodos, braquiópodos, corales y otros invertebrados marinos (Brandmayr, 1932; Roll, 1938), y ocasionalmente dientes de seláceos, de rajiformes y restos de vertebrados del grupo de los cetáceos. Un detallado análisis de la composición faunística de esta formación es mencionado recientemente por Parras & Griffin (2009), que revelan la presencia de 38 especies de bivalvos y 70 especies de gastrópodos, además de la presencia de escafópodos, equinodermos y braquiópodos. En areniscas coquinoideas, Levi de Caminos (1986) ha registrado la presencia de *Ostrea hatcheri*, *Gmelinmagas alicata*, *Plicirhynchia plicigera* y *Pachymagas piramidesia*. Algunos géneros de turritelas mencionados por Parras & Griffin (2009) son *Nucula* (*Lamellinucula*) *reticularis*, *Iheringinucla crassirugata*, *Scaeoleda? ortmanni*, *Neilo ornata*, *Arca patagonica*, *Cucullaea alta* y *Limopsis insolita*, entre otros.

**Formación Río Chico:** se reconocen algunos estratos areniscosos de 30 a 70 cm de espesor (Andreis, 1977), de gran extensión areal, más consolidados y con piso transicional, 0,3 a 1 cm de diámetro y 10 a 20 cm de largo, que a veces poseen una cámara casi esférica, de diámetro algo mayor en su extremo inferior; podrían haber sido producidos por organismos excavadores (lombrices?). En el cañadón Hondo, en la parte superior de la unidad, Piatnitzky (1931 c) descubrió restos de mamíferos, tales como *Patene sp.*, *?Polydolops kamektsen Simpson*, *Gashternia ctalehor Simpson*, *Ernestokokenia yirunhor Simpson*, *?Peripantostylops orehor Simpson*, *Seudenius cteronc Simpson*, *?Isotemnus ctalego Simpson*, *?Transpithicus sp.*, *Kibenikhoris get Simpson* y *Shecenia ctirneru Simpson* (en Feruglio, 1950:(2):32). En esta zona, Frenguelli (1936) describió una flora de diatomeas tales como *Stephanopyxis*, *Paralia*, *Coscinodiscus* y *Triceratium*, silicoflagelados, restos de esponjas marinas y restos silíceos de gramíneas. Asimismo es frecuente encontrar, incluidos en las areniscas, fragmentos de troncos silicificados.

## Resultados y Conclusiones

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en la zona relevada para el Proyecto, afloran formaciones portadoras de fósiles pero no se han encontrado hallazgos paleontológicos.

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 y socioeconómico del Proyecto: “Montaje de ductos La Enramada” en el Yacimiento Manantiales Behr, ubicado en el Departamento Escalante, Provincia del Chubut.

### V.2 METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información ambiental y socioeconómica existente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del emprendimiento.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones o impactos, debidos a todas las etapas (Construcción, Operación y mantenimiento, Abandono y restauración del sitio) implicadas en el Proyecto.

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 durante las tareas de construcción, aumento del intercambio comercial, 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.

El eje horizontal analiza el sistema del presente Proyecto, entendiendo con esto todas las acciones y operaciones que se realizan para esta actividad. El eje vertical presenta el “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, Operación y Mantenimiento y Abandono y Recomposición del sitio.

Se determina como AID, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la operación de toda la infraestructura requerida, así como al espacio ocupado por las facilidades propias y/o auxiliares del proyecto. También se incluyen a los espacios colindantes donde un componente ambiental que puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de operación del proyecto.

### **V.2.1 Acciones de obras consideradas**

Las acciones de la obra que se tienen en cuenta para la presente evaluación son las siguientes:

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

- ***Apertura de pista y desbroce***

Las acciones a tener en cuenta en esta etapa son la remoción del suelo superficial (desbroce), limpieza y nivelación de la pista.

- ***Apertura y tapado de zanja***

Incluye todos los movimientos de suelo (excavación y relleno) relacionados a la construcción de los ductos, así como cualquier otro tipo de movimiento de suelo que sea necesario en esta etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.

- ***Carga, transporte y desfile de cañerías***

Se refiere al transporte y disposición de las cañerías desde los sitios previstos al sitio del proyecto.

- ***Soldadura y roscado de cañerías***

Las soldaduras que se realizarán para el ensamble de los distintos tramos de cañerías serán controladas al 100% por medio de ensayos no destructivos.

- ***Pruebas hidráulicas***

Una vez finalizado el ensamble de las cañerías y control de las soldaduras se procederá a la ejecución de pruebas hidráulicas de los tramos completos lo que permitirá realizar el control de calidad de las cañerías comprobando la existencia o no de fugas en los tramos a instalar. El agua a utilizar como medio de prueba se tomará agua de purga de la Planta EAV.

- **Obrador**

Incluyen el aprovechamiento de un espacio para el acopio temporal de materiales, máquinas, cañerías, así como de trailers oficinas y comedores.

## **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- **Operación y tareas de mantenimiento**

Se refiere por un lado, a las tareas vinculadas a la operación del oleoducto, gasoducto y acueducto, incluyendo el transporte del agua desde la Planta AV hacia la futura PIA LE, el transporte de petróleo desde la Batería LE hacia la futura Batería EA III, y desde ésta a la Planta AV, y el transporte de gas desde la Batería LE hacia la futura Batería EA III.

Y por otro lado, a las tareas de mantenimiento que pueden incluir prueba hidráulica, relevamiento de potencial de protección catódica, inspección paso a paso y gradiente de voltaje de corriente continua limpieza química y mecánica de los ductos e inspección de tramos expuestos, entre otros.

## **ETAPA DE ABANDONO**

- **Abandono**

Se refiere a las tareas de desconexión, desinfectación y desmontaje de los ductos. Incluye desbroce y movimiento de suelos, necesarios para acceder a las cañerías a abandonar.

- **Limpieza y restauración**

Abarca 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 escarificado de las trazas de los ductos y de aquellos sitios que no serán utilizados luego del fin de la vida útil del proyecto.

## **COMÚN A TODAS LAS ETAPAS**

- **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal**

Se refiere a la circulación y operación de grúas para el movimiento de ductos a montar, traslado de cañerías, generadores de energía, circulación de camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la fase de construcción, inclusive circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías, y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del Proyecto.

- **Manejo de residuos, rezagos y chatarra**

Se refiere al manejo de los residuos sólidos resultantes de las distintas etapas del Proyecto. Involucra generación, acopio transitorio, transporte y la disposición final o tratamiento.

- **Contingencias**

Se refiere a posibles accidentes en cualquier etapa del Proyecto. Estos accidentes tienen muy baja probabilidad de ocurrencia, pero dado que la metodología de esta matriz no contempla ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta la máxima, por lo que sus efectos pueden resultar en graves daños para bienes, personas y el ambiente. Es importante

aclarar que la valoración de las contingencias se realizó considerando las situaciones el peor evento posible que afectase a cada factor ambiental.

### V.2.2 Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo 4 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:** 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. Incluye 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 todos los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** 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.
- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura).
- **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:

- **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 y generación de empleo:** 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. Refiere también a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, ductos, 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.

### 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.

A continuación se detallan 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.

### MEDIO NATURAL - FÍSICO

#### Geoformas

Los impactos sobre las geoformas son esencialmente los que las afectan en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad. Por esto, los impactos negativos que pueden afectar a las geoformas se vinculan principalmente con los movimientos de suelos que se llevan a cabo en las etapas de construcción (apertura de pista y desbroce, y apertura y tapado de zanjas).

#### Etapa de construcción

Considerando que, durante las Etapas del Proyecto, el emplazamiento de los ductos se realizará utilizando mayormente picadas existentes y márgenes internos de camino, las geoformas no se verán modificadas en el transcurso normal de las tareas, es decir que el impacto sobre las mismas será prácticamente nulo, para esta Etapa. Al ser la geomorfología del terreno de relieve ondulante, en aproximadamente la mitad de la traza, y la otra mitad zona de cañadones, el nivel de impacto esperable para la **apertura de pista y desbroce** es baja (I= -24), y **apertura y tapado de zanjas** es moderada (I= -27).

#### Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento las geoformas no se verán afectadas por lo que el impacto es nulo.

#### Etapa de abandono

Durante la etapa de abandono las geoformas no se verán afectadas ya que el relieve ya se afectó en la etapa de construcción, por lo que el impacto es nulo.

## Geoformas

### Acciones comunes a todas las etapas

También se afectarán las geoformas en el caso de **contingencias**, con un impacto negativo moderado (I= -39).

## Suelo

Los impactos identificados en relación al suelo son esencialmente los que afectan sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y químicas, a partir de sustancias ajenas a su constitución original.

### Etapas de construcción

Considerando que los suelos en la zona del Proyecto presentan escasa cobertura vegetal sobre las picadas existentes, los movimientos de suelo pueden llegar a generar procesos puntuales de erosión en los sectores a ser removidos.

Las tareas de construcción, tales como son la **apertura de pista y desbroce**, la **carga, transporte y desfile de cañerías** y la **instalación de un obrador** tienen el potencial de causar un impacto negativo bajo (I= -24, -21 y -23, respectivamente); mientras que las tareas de **apertura y tapado de zanjas** causará un impacto negativo moderado (I= -27).

### Etapas de operación y mantenimiento

Las acciones de **mantenimiento de los ductos** podrían llegar a provocar un impacto negativo de importancia baja (I= -21) dado al recambio de cañería, en caso de ser necesario.

### Etapas de abandono

Durante esta etapa también se realizarán movimientos de suelo (particularmente zanjeo) con el objeto retirar los ductos. El impacto será negativo bajo (I= -23).

La **limpieza y restauración** de pistas y áreas afectadas producirán impactos positivos sobre el suelo. Estas tareas reducirán la compactación del terreno, aumentarán la tasa de infiltración de agua en el suelo, disminuirán el escurrimiento superficial evitando la erosión hídrica y capturarán las semillas que son diseminadas por el viento, creando micrositios para el establecimiento natural de la vegetación. Los impactos resultan positivos moderado (I= 26). Dadas las condiciones climáticas del sitio, y considerando las tareas de restauración, la recuperación del suelo se prevé en el mediano plazo.

### Acciones comunes a todas las etapas

La **circulación y operación de maquinarias y el transporte de materiales y personal** afectará los suelos por compactación ya que muchos de los terrenos a atravesar serán picadas parcialmente revegetadas y en algunos casos hasta terrenos vírgenes, por consiguiente el impacto resulta negativo bajo (I= -24).

Durante las etapas del Proyecto, la inadecuada **generación de residuos**, como trapos con hidrocarburos, chatarra, etc., generados puede incidir negativamente sobre el suelo, retardando su evolución. El impacto es negativo de importancia baja y extensión puntual (I= -21).

De producirse una **contingencia** que afectara a este recurso, su impacto sería negativo y de importancia moderado (I= -41), ya que el efecto sobre el suelo resulta sinérgico por ser el mismo esencial para el desarrollo de la flora y consecuentemente de la fauna.

## 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 proveniente del movimiento de suelos, contacto con productos como hidrocarburos u otras sustancias).

### Etapas de construcción y Etapa de abandono

En el área de estudio no existen cursos permanentes pero si se cruzan cursos efímeros. No obstante, los movimientos de suelo necesarios tanto durante las tareas de construcción como durante las de abandono, podrían afectar el escurrimiento y normal flujo de agua por cambio en los patrones de drenaje. Los impactos tendrían una importancia negativa baja para las tareas de **apertura de pista y desbroce** y el **abandono** (I= -24 y -21, respectivamente); y moderada para las tareas de **apertura y tapado de zanja** (I= -30).

La **limpieza y restauración** de áreas afectadas producirá impacto positivo bajo (I= 23), ya que estas tareas disminuirán los residuos que pudieran ser lixiviados con el agua de lluvia.

### Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento el agua superficial no se verá afectada ya que en el área del proyecto no se detectaron cursos de agua permanentes por lo que el impacto es nulo.

### Acciones comunes a todas las etapas

Se realizará un eficiente manejo de residuos, rezagos y chatarra que puedan contener restos de hidrocarburos, para que no entren en contacto con el agua de lluvia, provocando afectación del agua superficial. Por lo cual no se espera afectación de este recurso.

En caso de que alguna **contingencia** afectara los patrones de drenaje o coincidiera con alguna lluvia torrencial, podría afectar al recurso con importancia negativa moderada (I= -39).

## Agua Subterránea

### Etapas de construcción y Etapa de abandono

La potencial afectación al recurso subterráneo está vinculada a pérdidas de hidrocarburos y/o agua de inyección que pudieran ocurrir sobre el suelo en el caso de que se rompa algún ducto y se infiltre, considerando que éstas puedan infiltrar eficazmente hasta llegar al agua subterránea. Dado que el agua no se encuentra cercana a la superficie, el recurso no se verá expuesto a impactos.

Se realizará un eficiente manejo de los efluentes líquidos para que no se infiltren en el suelo y afecten el agua subterránea.

### Acciones comunes a todas las etapas

Se realizará un eficiente manejo de residuos, rezagos y chatarras que puedan contener restos de hidrocarburos, para que no se infiltren en el suelo, provocando afectación del agua subterránea.

Sólo en el peor de los casos de una **contingencia**, la importancia ambiental de los impactos puede alcanzar un valor negativo moderado (I= -35), por derrames de gran magnitud.

## 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 y emisión de gases de combustión).

### Etapa de construcción

El impacto resultante será negativo bajo para las tareas de **apertura de pista y desbroce** (I= -22), **apertura y tapado de zanja** (I= -20), **soldadura y roscado de cañerías** (I= -19) y **obrador** (I= -20).

### Etapa de operación y mantenimiento

Los gases de combustión producidos por los equipos y vehículos utilizados en la etapa de **mantenimiento** también tendrán un efecto negativo bajo sobre la calidad del aire (I= -19). Así como en el caso anterior, el impacto será puntual, considerando que existe un movimiento de aire casi permanente que fomentará su dispersión y dilución.

### Etapa de abandono

El impacto durante esta etapa será también negativo bajo (I= -22), debido a los movimientos de suelo necesarios para las tareas de abandono en sí mismas.

### Acciones comunes a todas las etapas

Respecto al nivel sonoro, todas las tareas que impliquen **operación de equipos y circulación de vehículos**, serán causantes de su incremento. Estas tareas también producirán cierto aumento en el material particulado en suspensión. En cuanto a los movimientos de tierra y los trabajos durante la ejecución de las Etapas del Proyecto, generarán polvo que afectará la calidad del aire (I= -23).

Sólo en el peor de los casos de una **contingencia**, la importancia ambiental de los impactos puede alcanzar un valor negativo moderado (I= -39), por explosión y/o fugas de crudo o gas, desprendiendo volátiles al aire.

## Paisaje

Durante las Etapas del Proyecto, el recurso paisajístico se verá afectado temporalmente por todas las tareas necesarias para el montaje de los ductos, mientras las tareas se estén realizando y existan zanjas abiertas, materiales acumulados y equipos y personal trabajando. Posteriormente, el paisaje retornará a su estado anterior, ya antropizado.

### Etapa de construcción

Se reconocen impactos negativos bajos para las tareas de **apertura de pista y desbroce** (I= -24), **apertura y tapado de zanja** (I= -24), **carga, transporte y desfile de cañerías** (I= -20) y **obrador** (I= -23).

### Etapa de operación y mantenimiento

En cuanto a esta etapa, se considera que no ejerce impacto alguno sobre el paisaje, en condiciones normales de trabajo.

## Paisaje

### Etapa de abandono

Las tareas específicas de abandono de los ductos producirán un efecto negativo bajo sobre el paisaje (I= -23), ya que implican movimiento de suelos, presencia de maquinarias y obradores, etc. La **limpieza y restauración** de pistas y áreas afectadas ayudará a la recomposición del paisaje, por lo cual su importancia es positiva, de valor moderado (I= 26).

### Acciones comunes a todas las etapas

Se considera que la **circulación de maquinarias y vehículos** implicará un impacto negativo de importancia baja sobre el paisaje de la zona (I= -19).

Durante el presente proyecto no se prevé generar rezagos o chatarra en cantidad suficiente como para afectar el paisaje de forma significativa. En cuanto a los residuos domésticos y otros residuos de menor tamaño, se acumularán en forma temporal en bolsas o recipientes cerrados, ubicados en lugares reparados del viento, para evitar voladura de los mismos, por lo cual no se espera afectación alguna del paisaje.

## MEDIO NATURAL - BIOLÓGICO

### Vegetación

#### Etapa de construcción

El presente proyecto se llevará a cabo utilizando picadas existentes parcialmente revegetadas y márgenes internos de camino. Por esta razón, y considerando que se desvegetará solo la superficie necesaria para los trabajos, se estima que los impactos serán bajos (I= -24) y de carácter negativo para las acciones que implican el movimiento de suelos (particularmente la **apertura de pista y desbroce**), de la misma manera se prevé que la instalación de **obradores** ocasionará un impacto negativo bajo (I= -21).

#### Etapa de operación y mantenimiento

En cuanto a esta etapa, se considera que no ejerce impacto alguno sobre la vegetación, en condiciones normales de trabajo.

#### Etapa de abandono

La tarea de **limpieza y restauración**, favorecerá la revegetación mediante la limpieza y saneamiento de pérdidas o derrames y escarificación del suelo, produciendo un impacto positivo moderado (I= 26). Se mejorarán las condiciones del terreno y crearán las condiciones para la captura de semillas que son diseminadas por el viento, creando micrositios para el establecimiento natural de la vegetación.

### Acciones comunes a todas las etapas

La **circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** no producirá impacto alguno mientras no se realice fuera de las áreas contempladas en el Proyecto y que respete las velocidades de circulación dentro del yacimiento para minimizar el polvo en suspensión, que podría depositarse sobre las hojas de las plantas en los bordes de los caminos. De la misma manera, la **generación de residuos, rezagos y chatarra** no afectará la vegetación, mientras se sigan las recomendaciones del plan de gestión ambiental.

En caso de contingencias, la flora puede verse afectada resultando una importancia ambiental negativa de valor moderado (I= -39).

## Fauna

La fauna que ocasionalmente se encuentre en el sitio de obra se verá afectada en distintos aspectos:

- Ahuyentamiento por incremento del nivel sonoro, y por la presencia de vehículos y maquinarias, tanto en la zona misma del proyecto como en los alrededores debido al tránsito de personal y de equipos.
- Desplazamiento causado por la ocupación de parte de su hábitat con los sitios para el acopio transitorio del material extraído, 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 de trabajo, causando indirectamente una afectación a su hábitat y a su alimentación en algunos casos.

Los impactos potenciales pero menos probables serán:

- Afectación directa por un inadecuado manejo de los residuos (en particular los considerados de tipo domiciliarios, restos de comida, etc.), permitiendo el acceso de la fauna a los mismos al ser considerados como fuentes de alimento.
- Afectación indirecta por contacto con el suelo o la vegetación con hidrocarburos, etc.
- Afectación directa por accidentes vehiculares o con la maquinaria.

Considerando que el personal afectado al presente proyecto respetará las estrictas normas de desplazamiento y las relativas a la fauna, incluidas en el PGA, no se prevén mayores afectaciones.

El impacto más probable será el ahuyentamiento de la fauna debido al aumento de la actividad y el ruido en las áreas de trabajo, lo que ocasionará la huida de animales a otros sitios. La extensión espacial del impacto será puntual, ya que la circulación de maquinarias a lo largo de la traza de los ductos irá progresando a medida que progrese el proyecto, no afectando toda la extensión del mismo simultáneamente; será temporal, ya que una vez terminadas las tareas los impactos cesarán; y será reversible debido a que, terminadas las obras, los animales regresarán paulatinamente a su hábitat original.

### Etapa de construcción

Las tareas de **apertura de pista y desbroce**, la **apertura y tapado de zanja**, la **carga, transporte y desfile de cañerías** y la **soldadura y roscado de cañerías** ocasionarán un impacto negativo bajo ( $I = -24$ ), al igual que las tareas de **pruebas hidráulicas**, instalación de **obradores** y la **generación de efluentes líquidos** ( $I = -21$ ).

### Etapa de operación y mantenimiento

La tarea de mantenimiento ocasionará un impacto negativo bajo ( $I = -21$ ).

### Etapa de abandono

La tarea de **abandono** producirá un impacto negativo bajo ( $I = -24$ ); a diferencia de la tarea de **limpieza y restauración** del sitio, las que ocasionarán un impacto positivo bajo ( $I = 21$ ) ya que tiende a la restauración del hábitat.

### Acciones comunes a todas las etapas

La tarea de **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** donde alcanza un impacto negativo moderado ( $I = -25$ ). La **generación de residuos, rezagos y chatarras** alcanzarán un impacto negativo bajo ( $I = -16$ ), ya que la generación de ciertos residuos domiciliarios atrae a la fauna.

En caso de **contingencias**, la fauna puede verse afectada, resultando una importancia ambiental de valor negativo moderado ( $I = -40$ ), considerando la muerte de ejemplares de fauna natural o doméstica.

## MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

### Población y viviendas

A 600 m al Este de la traza del oleoducto y gasoducto, a aproximadamente 1.700 m al NE de la futura Batería EA III se encuentra la estancia El Alazán. La misma cuenta con ganado ovino y caprino que se observó en el recorrido del área. Dicha estancia fue considerada al momento de evaluar las posibles contingencias, dado que no será afectada con el normal desarrollo de las tareas de los ductos.

### Acciones comunes a todas las etapas

El núcleo poblado más cercano es el barrio Diadema Argentina el cual se encuentra a unos 38 km hacia el SE en línea recta del área de trabajo y 45 km al ESE en línea recta se encuentra el barrio Astra. El impacto de las acciones del Proyecto sobre la estancia será mínimo y sobre la población del barrio y/o las viviendas de dicha ciudad será insignificante. Solamente podría percibir esta población un leve aumento de la circulación por rutas y caminos vecinales relacionados con la **circulación de maquinarias, materiales y personal**, lo cual resultaría en un impacto negativo de baja intensidad (I= -23).

En el peor de los casos, si ocurriera una **contingencia** de gran impacto, tal como la muerte accidental de alguna persona, la misma presentará valores críticos (I= -53).

### Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y el nivel 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 baja (I= entre 21 y 24), ya que si bien esta actividad generará empleo, el número de operarios que participarán del Proyecto es reducido y temporal.

Las tareas propias de este tipo de proyectos favorecen a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para la instalación y montaje de los nuevos ductos. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de combustibles, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

En caso de **contingencia** se verá un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto positivo moderado (I= 30).

### Infraestructura existente

#### Etapa de construcción

La infraestructura existente tales como las instalaciones en superficie, ductos soterrados y líneas eléctricas forman parte de instalaciones hidrocarburíferas que no se verán afectadas de aplicarse correctamente las medidas propuestas para las interferencias asociadas al proyecto. Pero la infraestructura vial como caminos de yacimientos si se verán afectados ya que las trazas de los ductos atraviesan en distintas ocasiones caminos por lo que alcanzaría un impacto negativo bajo (I= -24).

#### Etapa de operación y mantenimiento

En cuanto a esta etapa, se considera que no ejerce impacto alguno sobre la infraestructura existente ya que en condiciones normales de trabajo los ductos ya no afectarán dicha infraestructura.

<b>Infraestructura existente</b>
<b>Etapa de abandono</b>
Las acciones propiamente dichas no pueden llegar a afectar de manera alguna a la infraestructura existente, salvo por los ductos mismos y la infraestructura vial, que alcanzaría un impacto negativo bajo (I= -24).
<b>Acciones comunes a todas las etapas</b>
En caso de <b>contingencias</b> la infraestructura existente puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor moderado (I= -39), dependiendo de la magnitud del hecho.

<b>Arqueología y Paleontología</b>
El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable, cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad.
De acuerdo con diferentes autores, este impacto posee determinadas características:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.</li> <li>• Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.</li> <li>• Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Etapa de construcción</b>
Si bien en la zona cercana al proyecto se efectuó un hallazgo arqueológico, no se realizaron hallazgos paleontológicos <i>in situ</i> , por consiguiente se considera de baja sensibilidad; igualmente, podría producirse algún hallazgo durante la tarea de <b>apertura y tapado de zanjas</b> , aunque la probabilidad es baja (I= -24).
<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>
En cuanto a esta etapa, se considera que no ejerce impacto alguno sobre la arqueología y paleontología ya que en condiciones normales de trabajo no se realizarán hallazgos de este tipo.
<b>Acciones comunes a todas las etapas</b>
La construcción de los ductos, así como cualquier tarea donde se realicen movimientos de suelos, es potencial generadora de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico. Sin embargo, estos hallazgos tienen muy poca probabilidad de ocurrencia ya que, además de la baja sensibilidad determinada para el área, la misma ya ha sido intervenida con anterioridad y no se descarta la posibilidad de encontrar fósiles y objetos arqueológicos. Por estas razones, se considera que el patrimonio arqueológico y paleontológico solo podría ser afectado en el caso de una contingencia (I= -39).

#### V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto “Montaje de ductos La Enramada” ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, Provincia del Chubut.

### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factores Ambientales			Acciones impactantes												
			Etapas del Proyecto												
			Construcción						Operación y Mantenimiento	Abandono		Común a todas las etapas			
			Apertura de pista y desbroce	Apertura y tapado de zanjas	Carga, transporte y desfile de cañerías	Soldadura y roscado de cañerías	Pruebas hidráulicas	Obrador	Generación de efluentes líquidos	Operación y tareas de mantenimiento	Abandono	Limpieza y restauración	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Generación de residuos, rezagos y chatarra	Contingencia
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-24	-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-39	
		Suelo	-24	-27	-21	-	-	-23	-	-21	-23	26	-24	-21	-41
		Agua Superficial	-24	-30	-	-	-	-	-	-	-21	23	-	-	-39
		Agua Subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-35
		Aire	-22	-20	-	-19	-	-20	-	-19	-22	-	-23	-	-39
		Paisaje	-24	-24	-20	-	-	-23	-	-	-23	26	-19	-	-38
	Medio Biológico	Vegetación	-24	-	-	-	-	-21	-	-	-	26	-	-	-39
		Fauna	-24	-24	-24	-24	-21	-21	-21	-21	-24	21	-25	-16	-40
	Medio Socioeconómico y Cultural	Población y viviendas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-23	-	-53
		Actividades económicas	24	24	24	23	24	23	23	21	24	23	24	23	30
		Infraestructura existente	-	-24	-	-	-	-	-	-	-24	-	-	-	-39
		Arqueología y Paleontología	-	-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-39

#### Calificación de Impacto Ambiental

Valores Negativos		
bajo (I mayor de -25)	moderado (I entre -25 y -50)	crítico (I menor de -50)

Valores Positivos		
bajo (I menor de 25)	moderado (I entre 25 y 50)	crítico (I mayor de 50)

Las actividades de las Etapas de Construcción y Operación y Mantenimiento / Abandono podrían producir diversos impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron presentados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo y moderado impacto ambiental.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias en la mayoría de los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados. Aunque la probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, dado que la metodología de esta matriz no contempla ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta alta aunque su ocurrencia sea potencial e improbable.

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

Se observa que el medio natural recibiría impactos negativos mayormente bajos durante todas las etapas del Proyecto para los factores suelo, agua superficial, aire, paisaje, vegetación y fauna, debido a que el área a afectar se encuentra previamente impactada.

Los pocos impactos negativos de importancia moderada se relacionan con la apertura y tapado de zanja, la circulación y operación de maquinarias, transporte de materiales y personal, tarea que es común en todas las etapas del proyecto.

También se esperan impactos positivos moderados para el medio natural para las acciones de Limpieza y restauración en la etapa de Abandono.

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

En relación al medio socioeconómico y cultural se observa que las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono generarán impactos tanto positivos y negativos. En relación a las Actividades Económicas y generación de empleo se observa que las acciones a desarrollar generarán impactos positivos, en su mayoría bajos, por el hecho de que el empleo es temporal. Los pocos impactos negativos que se presentan en este medio se ven asociados a la apertura y tapado de zanjas, al abandono, a la circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal, y a las contingencias en general.

Si bien durante el recorrido de campo se determinó a la sensibilidad arqueológica y paleontológica como baja, se considera que ante la contingencia de un hallazgo, se produciría un impacto negativo moderado, dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre los bienes arqueológicos o paleontológicos en estratigrafía sería irreversible.

## **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 y la información analizada en mapas topográficos e imágenes satelitales, se estableció un conjunto de grandes sectores con grados de sensibilidad semejantes, dados por uno o varios componentes al mismo tiempo.

### Área de influencia directa (AID)

Se define como AID, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la operación de toda la infraestructura requerida, así como al espacio ocupado por las facilidades propias y/o auxiliares del proyecto. También se incluyen a los espacios colindantes donde un componente ambiental que puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de operación del proyecto.

Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de operación del proyecto, originando perturbaciones de intensidad variable sobre el ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

Se consideraron 4,5 m a ambos lados de la traza de los ductos a emplazar, cuyas cañerías son de 6" y transcurren desde Batería La Enramada hasta la futura Batería El Alba III, el gasoducto y el tramo I del oleoducto; desde la futura Batería El Alba III hasta la Planta Alba Valle, el tramo II del oleoducto; y desde la Planta Alba Valle hasta la futura Planta de Inyección de Agua La Enramada, el acueducto.

### Área de influencia indirecta (AII)

El AII del proyecto está definido como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto. Dado que el estudio es sobre una área puntual y sobre una pequeña porción de todo un proceso, se considerarán para definir el AII solo las afectaciones indirectas de moderada o gran magnitud.

En el caso del Proyecto en estudio, tanto para el AII como el AID de los ductos en cuestión, no se han identificado posibles afectaciones indirectas de factores ambientales.

### **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 de cada sector. En el cuadro a continuación se establecen las pautas sobre las cuales se han hecho las valoraciones para cada variable y el criterio de aplicación.

**Tabla V.5-1.** Variables de sensibilidad ambiental analizadas

Disciplina	Variabes	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos desnudos o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de 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 hacen necesaria la remoción de un mayor volumen de suelo para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores a 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores a 7%

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	<b>Suelo</b>	Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales tienen 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
<b>Hidrología</b>	<b>Hidrología subterránea</b>	Se considera 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
	<b>Hidrología Superficial</b>	<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
	<b>Aire</b>	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
	<b>Paisaje</b>	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
<b>Vegetación</b>	<b>Disturbios</b>	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
	<b>Cobertura</b>	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetal, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	5: más de 80% 4: entre 60 y 80% 3: entre 30 y 60% 2: entre 10 y 30% 1: sin vegetación

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	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
	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 Vivienda	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 uno 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 tranqueiras 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
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

## Resultados

A continuación se detalla la Tabla de Ponderación de Sensibilidad Ambiental propuesta para el proyecto.

**Tabla V.5-2. Ponderación de Sensibilidad Ambiental para AID y AII.**

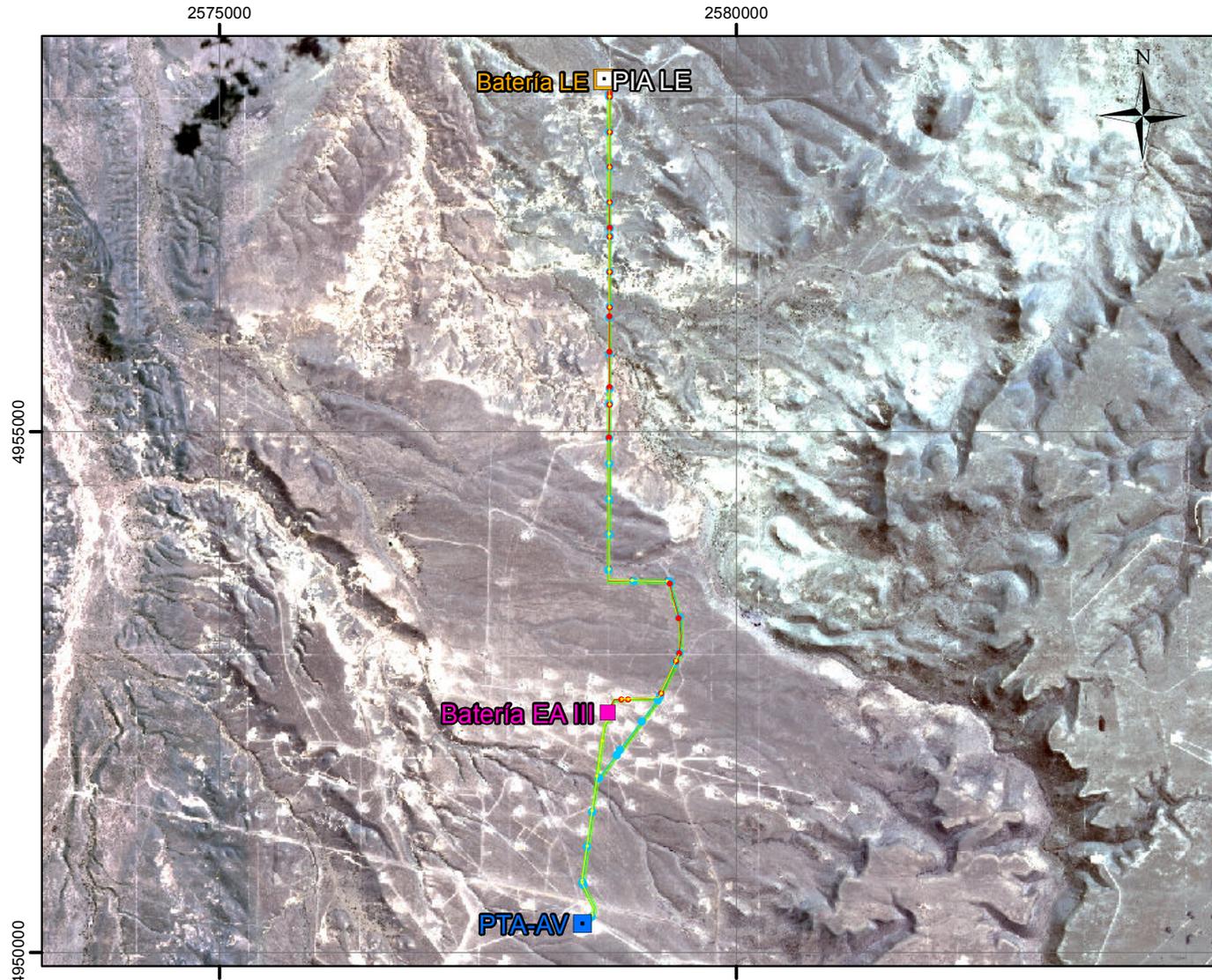
Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del proyecto
Geomorfología	Erosión	3: <i>medio riesgo erosivo</i>	La zona del proyecto presenta riesgo erosivo, por lo menos en la mitad de la traza, ya que se encontraron una cantidad considerada de drenajes que dan indicio de erosión fluvial.
	Depresiones	1: <i>sin depresiones</i>	El Proyecto se ubica en una zona ondulada y otra con pendiente pronunciada, de igual manera no se hallaron depresiones portadoras de agua.
	Pendientes	5: <i>pendientes mayores a 7%</i>	La topografía presenta una inclinación máxima del 12%.
Suelo		3: <i>Aridisoles, Entisoles y Molisoles</i>	Los perfiles de suelo registrados en las calicatas realizadas mostraron que los suelos de la zona son de orden Molisol.
Hidrología	Hidrología Subterránea	2: <i>Baja 0,2 a 0,3</i>	La Vulnerabilidad del acuífero en ese sector presenta un valor de 0,273 por lo que se otorga un valor bajo.
		1: <i>sin uso</i>	El acuífero de la zona no está explotado.
	Hidrología Superficial	2: <i>escurrimiento efímero</i>	En el área del proyecto no se observan cauces permanentes.
Aire		3: <i>zona industrial con puestos cercanos</i>	El Proyecto se ubica en un área dedicada a la explotación hidrocarburífera aunque se percibió que a 600 m al E de la traza y a 1.700 m al NE de la futura Batería EAIII se encuentra la estancia El Alazán.
Paisaje		2: <i>característico de la región</i>	Las trazas de los ductos no modificarían el paisaje característico de la región.
Vegetación	Disturbios	1: <i>completamente disturbado</i>	El emplazamiento de los ductos no modificará la vegetación existente, puesto que se emplazarán por sitios disturbados previamente.
	Cobertura	4: <i>entre 60 y 80%</i>	El relevamiento de vegetación sobre las trazas de los ductos presenta un valor de cobertura de hasta el 74%.
	Riqueza	3: <i>entre 5 y 15 especies/transecta</i>	Los resultados obtenidos de las transectas relevadas arrojaron la presencia de entre 7 y 10 especies por transecta.
Fauna		2: <i>zona disturbada</i>	La presencia de instalaciones en superficie y tránsito en el yacimiento aleja la presencia de fauna en general. Por este motivo se considera zona disturbada.
Población y Modos de Vida		2: <i>entre 500 m y 1.000 m</i>	A 600 m al Este de la traza del oleoducto y gasoducto y a 1.700 m al NE de la futura Batería EA III se encuentra la estancia El Alazán.
Actividades Agropecuarias		2: <i>ganadería extensiva</i>	En la zona del proyecto se observó ganado caprino y ovino en cercanías al área de emplazamiento de los ductos.
Infraestructura existente		3: <i>huellas, alambrados y tranqueras</i>	Presencia de caminos de yacimientos, instalaciones en superficie, soterradas, alambrados rurales y tranquera.
Arqueología y Paleontología		2: <i>sensibilidad baja</i>	Durante el relevamiento arqueológico se encontró un único hallazgo compuesto por un conjunto de desechos de materiales líticos (lascas) en densidad media.
Resultado total de ponderación		<b>2,41</b>	---

## Resultados Finales

Según el promedio se establece que la sensibilidad ambiental obtenida para este proyecto es **baja**, obteniendo un valor de 2,41.

Proyecto	Sensibilidad
Montaje de ductos La Enramada	Baja

Se incluyen a continuación los mapas de sensibilidad elaborados.



**REFERENCIAS:**

- Planta
- Futura planta
- Batería
- Futura batería
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Sensibilidad Ambiental**

AID (baja)

NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All (baja)

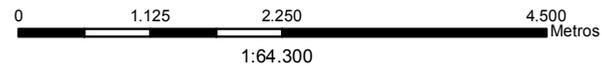
Mapa de Sensibilidad Ambiental

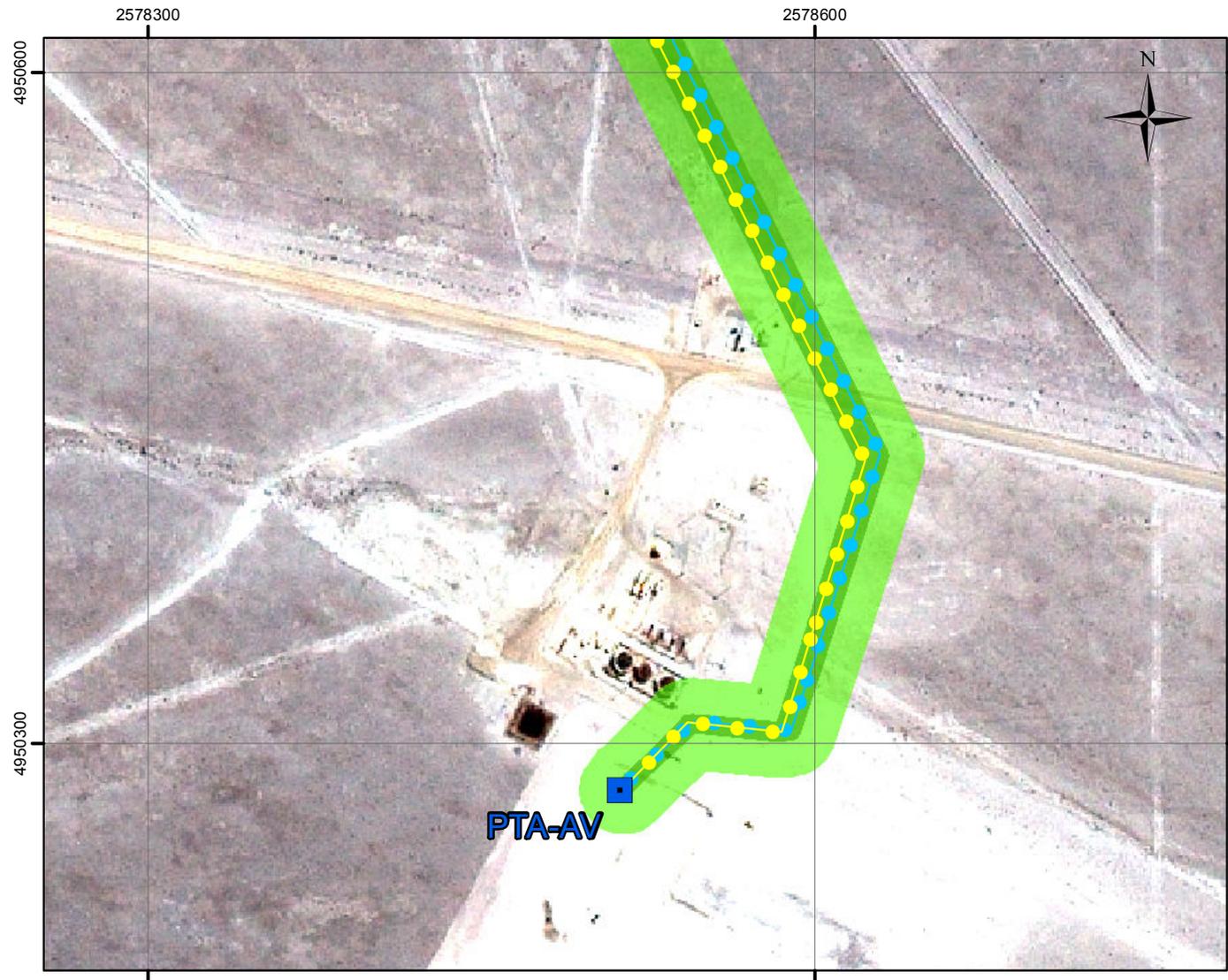
IAP "Montaje de ductos La Enramada"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

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





**REFERENCIAS:**

- Planta
- Oleoducto
- Acueducto

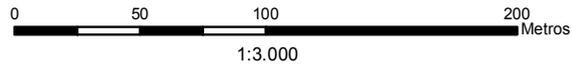
**Sensibilidad Ambiental**

- AID (baja)
- All (baja)

NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

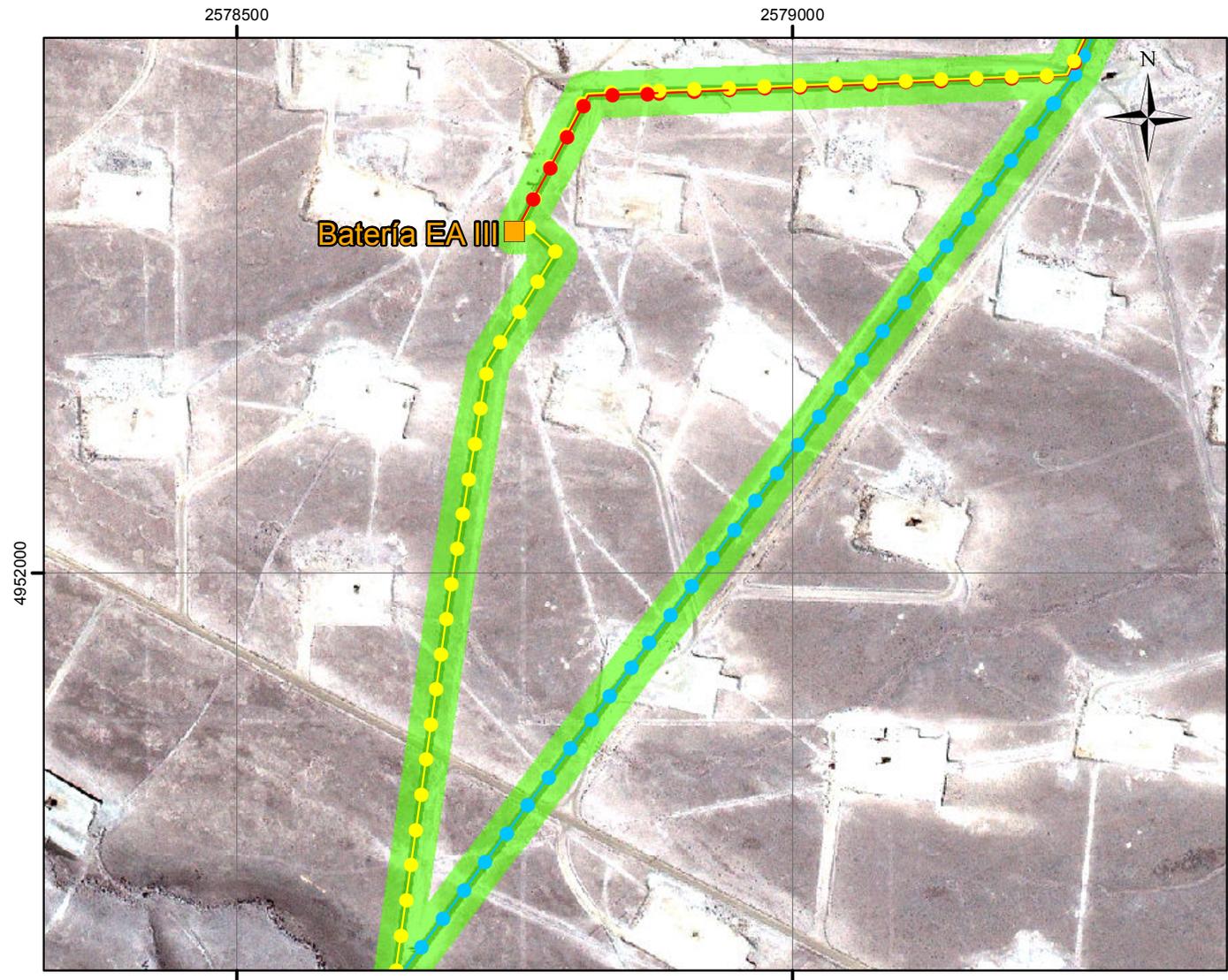
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Sensibilidad Ambiental (1)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"





**REFERENCIAS:**

- Futura batería
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Sensibilidad Ambiental**

AID (baja)

NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All (baja)

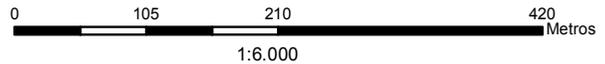
Mapa de Sensibilidad Ambiental (2)

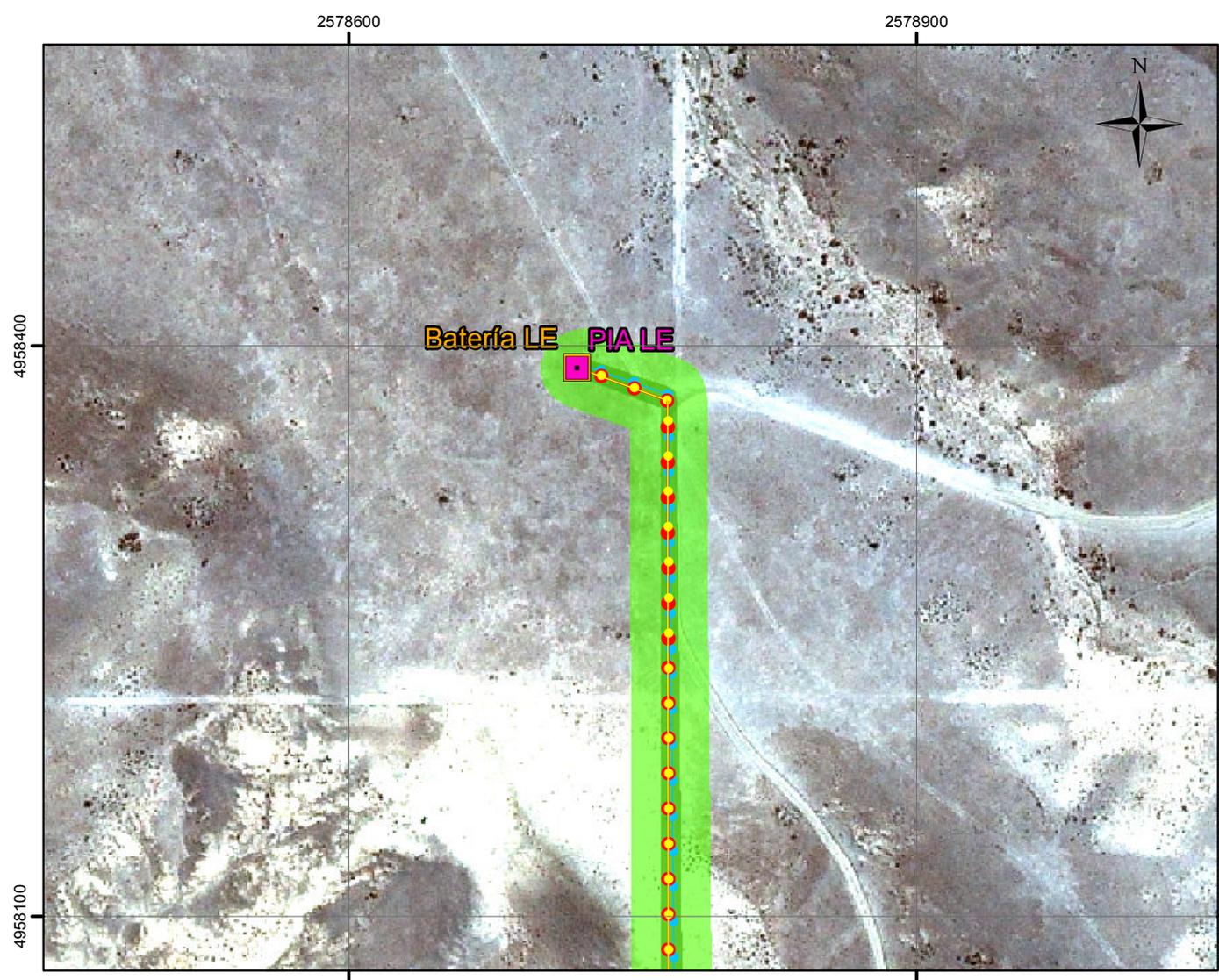
IAP "Montaje de ductos La Enramada"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

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





**REFERENCIAS:**

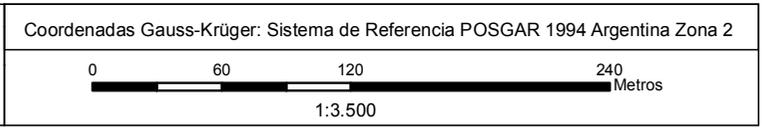
- Batería
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Sensibilidad Ambiental**

- AID (baja)
- All (baja)

NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.



Mapa de Sensibilidad Ambiental (3)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la matriz en la cual se identificaron y ponderaron los impactos ambientales en el Capítulo V del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

Este Capítulo está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tienen como objetivo:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico y paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, cumpliendo con el marco legal vigente y en armonía con el medio ambiente.

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos y 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.

Medidas generales
<p><b>Medidas preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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.</li> <li>• El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los afectados puedan organizar sus actividades.</li> <li>• De igual manera se hará saber a los superficiarios, a los fines de que estén al tanto de que existirá una mayor circulación por sus caminos, cuánto durarán las tareas, y sobre la potencial afectación temporal de sus tranqueas y alambrados.</li> <li>• Las operaciones se realizarán de manera tal que no produzcan ningún daño innecesario o se cause molestias innecesarias a los superficiarios.</li> <li>• Existirá señalización con las alturas de las líneas eléctricas cercanas al proyecto para evitar que las maquinarias más altas puedan interceptarlas.</li> <li>• 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).</li> <li>• Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes. La construcción de nuevos accesos se realizará en la medida que ella sea estrictamente necesaria.</li> <li>• Se deberán instalar carteles de señalización en los frentes de obra.</li> </ul>

### Medidas generales

- Se señalizará sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.
- En todo momento se deberá tener en cuenta el drenaje natural de los sitios de emplazamiento, a fin de implementar un adecuado sistema de drenaje que permita la óptima evacuación de los pluviales y que ello no implique la generación de procesos erosivos. Esto es particularmente importante considerando las características de los suelos típicos de la zona en que se implanta el proyecto (Molisoles), muy propensos a erosión hídrica (carcavamiento). Se recomienda:
  - De ser posible, evitar la interrupción de los cauces que colectan el drenaje de la zona, con el objetivo de evitar zonas anegadas y el desarrollo de procesos erosivos hídricos (cárcavas) en sectores aún no afectados.
  - Implementar un recorrido especial después de grandes lluvias durante el cual se puedan rellenar prontamente las zonas erosionadas, con el objetivo de evitar la generación de carcavamiento.
  - Minimizar los movimientos de suelos durante la ejecución de las obras, con el fin de evitar la degradación de suelos sin afectación.
- Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.
- Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos se pueden mencionar cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se colocará en la zona de obras la cartelería que indicará la obligación de utilizar los elementos mencionados anteriormente.
- Se brindará capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.
- Poner en aviso a todos los involucrados en el Proyecto sobre la situación arqueológica/paleontológica asociada. El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las diferentes labores se disponga del conocimiento particular.
- Restringir la circulación -a pie o motorizada- del personal por los sectores donde hubiera hallazgos.
- Generar una fluida comunicación -entendida como un espacio abierto de discusión- con el equipo de paleontología ante dudas e inquietudes que puedan surgir durante el desarrollo del plan de obras, así como ante cualquier variante que pueda surgir sobre la traza propuesta.
- Prestar especial atención durante las tareas que involucren movimiento de suelos.
- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos de manera fortuita 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 arqueología/paleontología.
  5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección de los elementos arqueológicos/paleontológicos mediante una adecuada señalización que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico y 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 sitio.
  6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de la misma para protegerla adecuadamente con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones relacionadas al contexto del arte rupestre, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento que pueda ser nocivo.
  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.

### Medidas generales

9. Elevación de información sobre la decisión adoptada 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.

### Medidas mitigadoras

- Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes. La construcción de nuevos accesos se realizará en la medida que ella sea estrictamente necesaria.
- Se acondicionarán los caminos de acceso al sitio de obra, evitando su deterioro por la continua circulación de vehículos y maquinarias, de manera que la misma se desarrolle en condiciones de mayor seguridad.

### Apertura de pista y desbroce

### Medidas preventivas

- En las interferencias identificadas se recomienda:
  - **Cruce de camino, picadas, líneas sísmicas y drenajes:** la profundidad de la zanja en estos sectores no deberá ser inferior a los 2,08 m de tapada de la cañería.
  - **Cruce de líneas eléctricas:** identificar y verificar la altura de las líneas eléctricas existentes en el área del proyecto a los fines de no dañarlas.
  - **Cruce con ductos soterrados:** recabar información relativa al ducto (diámetro, material, presión de operación, fluido transportado, inicio, fin, etc.) previo al inicio de tareas de apertura de zanja para conocer todas las características del ducto, en caso de resultar afectado por la obra. Se recomienda profundizar el zanjeo a 2,08 m.
  - **Cruce con tranquera y alambrado rural:** evitar la afectación del mismo durante tareas de montaje de los ductos. En caso de resultar afectado se deberá recomponer a su estado original.
  - **Cruce por locación:** recabar información relativa a las locaciones (tipo de pozo, sistema de extracción o puente de inyección, equipo eléctrico, líneas de inyección o conducción, dimensiones, etc.) previo al inicio de tareas de apertura de zanja para conocer todas las características de la locación, en caso de resultar afectada alguna de sus instalaciones por la obra. Se recomienda profundizar el zanjeo a 2,08 m.
- Se efectuará la señalización de la traza, especialmente en zonas de tránsito vehicular y/o de personas, donde además se concentra la mayor cantidad de infraestructura, como por ejemplo líneas eléctricas, cruces de caminos, etc.
- Se deberá respetar el ancho mínimo necesario para la pista de la traza, con el fin de producir la menor alteración posible del paisaje (principalmente geformas, suelo y vegetación).
- 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 que pueda provocar eventualmente, por ejemplo, la modificación de los patrones de drenaje, promoviendo procesos de erosión hídrica.
- Se deberá constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obture líneas de drenaje natural, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.
- En todo momento se deberá tener en cuenta el drenaje natural de los sitios de emplazamiento, a fin de implementar 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 endicamientos.

### Medida mitigadora

- En los casos en que deba realizarse desbroce, se debe acopiar la vegetación extraída junto con el suelo removido. En este caso se deberán dejar las raíces de las plantas herbáceas intactas para permitir una pronta revegetación.

## Apertura de zanja

### Medidas preventivas

- Previo al inicio de las excavaciones se deberá realizar el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida.
- Es necesario que, durante las tareas de excavación, se tenga un permanente y especial cuidado con las instalaciones existentes a lo largo del tendido, como ductos, líneas eléctricas, alambrados, etc.
- El zanqueo para los cruces con otras cañerías o instalaciones preexistentes se realizará profundizando de manera tal que el tendido pase por debajo de éstas, a una distancia mínima de 0,50 m de separación.
- El zanqueo se hará a una profundidad no inferior a 1,08 m de tapada del caño, en traza normal y de 2,08 m en cruces de caminos, picadas y drenajes.
- Se generará el menor movimiento de suelo posible, limitándose a limpiar la capa vegetal por más mínima que sea y depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista donde se cavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados.
- Durante las tareas de movimiento de suelo se separará la capa de suelo orgánico y el material de desbroce. Este material deberá ser acopiado en forma separada e identificada.
- El suelo extraído se colocará a una distancia mínima de 0,30 m del borde de la zanja, previendo el espacio para descargar la cañería.
- Las zanjas no se deberán dejar mucho tiempo abiertas y se colocarán protecciones mientras se encuentren abiertas, para evitar la potencial caída de animales.
- El fondo de la zanja deberá ser nivelado uniformemente y quedará libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento.
- No se deberán arrojar en dichas excavaciones residuos de cualquier tipo o naturaleza.
- El zanqueo se realizará previa autorización escrita de la Inspección de Obra.

### Medidas de mitigación

- En los sectores donde los ductos atraviesan sectores de terreno ondulado, no se realizarán mayores movimientos de suelo que los estrictamente necesarios, evitando que la zanja se transforme en encauzadora de escorrentía superficial en caso de lluvias ocasionales.

## Desfile y Soldadura de cañerías

### Medidas preventivas

- El transporte de materiales para el montaje de ductos se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente.
- Los caños se transportarán con cuerpos blandos intercalados para evitar todo contacto entre caños (bandas de goma, cuero u otro material adecuado).
- Quedará terminantemente prohibido el movimiento y la descarga de las cañerías sin el uso de grúas o guinches normalizados para la realización de este tipo de trabajos; además se empleará personal capacitado para este tipo de maniobras.
- Para la operación de desfile de cañerías en obra no se permitirá su descarga directa por caída libre del camión al suelo.

### Desfile y Soldadura de cañerías

- La cañería a instalar será paralela a la existente a reemplazar, por lo que la pared más cercana de la zanja deberá estar a no menos de 2 m de la pared del caño existente.
- La totalidad de la traza de la cañería existente deberá estar señalizada cada 10 m.
- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarlas del terreno natural.
- Los trabajos serán realizados en presencia del responsable de Seguridad.
- Las uniones roscadas, soldaduras y conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas.
- Se deberá instalar carpa durante tareas de soldadura para evitar que algún chispazo produzca incendios.

### Bajada de la cañería y tapada de zanja

#### Medidas preventivas.

- Previo a la bajada de la cañería se debe preparar una cama de arena para el apoyo del ducto.
- Para la cama de arena se utilizará material de fondo de zanja, previamente tamizado con zaranda. La capa de tierra estará libre de cantos rodados, piedras o cascotes, será liviana y deberá ser compactada. El espesor mínimo será de 15 cm.
- La cañería se deberá bajar hasta el fondo de la zanja, donde quedará colocada en forma zigzagueante, libre de tensiones, evitando cualquier tipo de roces.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar el ducto, para evitar cualquier daño al mismo.
- Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales, principalmente en sitios de pendientes o relieve ondulado.
- No se deberá dejar sobremonta.
- Colocar cartelería indicativa que señalice la traza de los ductos, principalmente en el cruce con caminos y otros ductos.
- Los carteles serán construidos según el estándar vigente de YPF S.A.

### Prueba hidráulica

#### Medidas preventivas

- El agua a utilizar para las pruebas hidráulicas se deberá extraer de una fuente autorizada (Planta El Alba Valle), registrando el caudal.

#### Medidas mitigadoras

- Luego de la prueba, el agua utilizada será enviada al lugar de donde fue extraída.

## Operación y mantenimiento de los ductos

### Medidas preventivas

- Durante las tareas de operación y mantenimiento de los ductos se deberán considerar todas las medidas mencionadas para la etapa de construcción.
- Se deberán recorrer los ductos verificando la ausencia de erosión o de hundimientos sobre la traza, así como de pérdidas.
- Se realizarán inspecciones (y reparaciones en caso de ser necesario) del estado general de las instalaciones.
- 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 y fluidos.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes.
- Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse zanjos manuales, los mismos deberán estar protegidos con algún tipo de vallado.

### 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 ni material que pueda interrumpir el escurrimiento superficial.
- De encontrar indicios de erosión en el recorrido de la traza, se deberán rellenar las zonas afectadas por erosión o hundimientos con suelo proveniente de excavaciones autorizadas para tal fin.

## Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

### Medidas preventivas

- Sólo estará permitido circular por los caminos del yacimiento, evitando así el eventual ahuyentamiento de la fauna nativa, compactación del suelo y afectación de la vegetación de manera innecesaria.
- Se respetarán las velocidades máximas de circulación. Se instalará cartelera indicando dichas velocidades.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de hidrocarburos. Se revisará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra de la Contratista.
- Ningún equipo de trabajo podrá cambiar los aceites usados de equipos y motores fuera de la base de cada empresa contratista. Nunca se hará sobre la traza de los ductos.

### Medidas mitigadoras

- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.

### Medidas correctivas

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo, y eventualmente se limpiarán las áreas afectadas de manera inmediata.

### Manejo de residuos, rezagos y chatarra

#### Medidas preventivas

- Las empresas contratistas se harán cargo de los residuos y el retiro de los mismos.
- Considerando los fuertes vientos que se registran en la zona del Proyecto, los sitios de disposición transitoria de residuos deben encontrarse reparados para evitar voladura y dispersión de los residuos.
- Los contenedores, tambores, etc., que se utilicen para la disposición de residuos deben contar con tapa, que permanecerá permanentemente cerrada para evitar la dispersión de residuos en el área de obra y sus alrededores.

#### Medidas mitigadoras

- Se hará uso de los colores correspondientes para la clasificación de los residuos sólidos. Las bolsas o contenedores serán retirados periódicamente y se seguirán todas las normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final.
- Los contratistas y el personal deben tener presente que si por cualquier motivo se produce dispersión de residuos, los mismos deberán ser buscados y dispuestos adecuadamente, no finalizando la tarea diaria hasta que se efectúe la limpieza del área.
- Al finalizar las jornadas de trabajo deberán recolectarse todos los residuos generados, separando los mismos de acuerdo a lo establecido en el IAP y a la legislación vigente.
- Los desechos peligrosos deberán disponerse en contenedores identificados sobre superficies impermeabilizadas y rodeados de un muro de contención, de manera de evitar y minimizar la posibilidad de derrame o vuelco sobre el suelo, lo que podría ocasionar la contaminación del recurso.
- No se realizarán tareas de mantenimiento de vehículos (principalmente cambio de aceites y lubricantes) ni carga de combustibles en sitios de obra, sino en lubricentros habilitados.
- El material empetrolado (suelo) será trasladado al Repositorio Manantiales Behr, mientras que otros residuos con hidrocarburos (trapos, cestos, etc.) serán enviados al horno de TECOIL (ubicado en el Yacimiento Escalante) para su incineración.

#### Medidas correctivas

- Se realizará la limpieza del sitio al finalizar cada jornada durante el montaje de los ductos.

### Abandono

#### Medidas correctivas

- Al finalizar la etapa de operación de los ductos se retirarán las instalaciones y todo tipo de materiales que pudiera haber quedado en las trazas de los mismos y sus alrededores.
- Para las operaciones de abandono de los ductos se seguirán los lineamientos técnicos contemplados en la legislación vigente al momento de la desafectación de los mismos.
- En el programa de recupero de los ductos se tendrán presentes los planos actualizados de las interferencias. Principalmente las interferencias subterráneas operativas en las zonas próximas a instalaciones.
- Se procederá a la limpieza de la cañería para extraer todo resto de hidrocarburo / residuos contaminantes del interior.

## Limpeza, acondicionamiento y restauración final del sitio

### Medidas preventivas

- Durante el desarrollo del trabajo, la Contratista guardará un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, disponiendo de la basura acumulada y materiales en exceso.

### Medidas de mitigación

- En los sectores donde la traza no es paralela a caminos, se escarificará la superficie en forma perpendicular a los vientos predominantes, para lograr una eficiente recomposición.
- Todos los terraplenes, zanjas de drenaje, cercados y caminos particulares serán restaurados a su estado original.
- Todos los caminos que se hayan utilizado durante las obras serán desafectados.
- Se retirarán todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación de los ductos, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser utilizado.

### Medidas correctivas

- Al finalizar las tareas se limpiarán todas las áreas de trabajo de restos de materiales que puedan haberse generado (chatarras, restos de consumibles o herramientas rotas, etc.).

## Contingencias

### Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente al Plan de Contingencias y Rol de Llamadas de emergencia del yacimiento.

### Medidas correctivas

- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de Llamadas de emergencia vigentes en el Yacimiento.
- 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.

### Medidas de mitigación

- Se realizarán simulacros de contingencias en todas las etapas.

## 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.

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 Capacitaciones Ambientales
- Programa de Seguridad e Higiene

### VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto de Montaje de ductos La Enramada tiene por 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 enumeradas 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.

Al inicio de la ejecución del Proyecto, 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 podrá ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado y forma de cumplimiento de las medidas planteadas.

El programa de auditoría o inspección ambiental se realiza al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio, y se puede utilizar la Tabla VII.1-1 presentada a continuación para realizar dicha auditoría.

Tabla VII.1-1. Medidas de seguimiento y control.

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Generales	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 aplicación de medidas para evitar o minimizar la erosión de suelo.	Alta	Permanente		
	Controlar la existencia de carteles de señalización en los frentes de obra.	Baja	Permanente		
	Controlar la existencia de carteles sobre la prohibición de caza y de encender fuego.	Baja	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 se haya realizado capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias tanto al personal de YPF S.A. como al de las contratistas.	Media	Al iniciar la obra		
	Controlar que, de haberse sospechado un hallazgo arqueológico/paleontológico, se haya dado aviso a la Jefatura de Proyecto y a la Autoridad de Aplicación Provincial.	Alta	Ante sospecha de hallazgo		
	Controlar la existencia de materiales absorbentes en los equipos de trabajo.	Media	Permanente		
	Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
	Verificar que se hayan señalado todas las interferencias.	Alta	Permanente		
Apertura de pista y desbroce	Controlar que se realice un acondicionamiento de los caminos de acceso al sitio de obra.	Baja	Semipermanente		
	Controlar que se haya dado aviso a los superficiarios respecto de las tareas y su duración.	Alta	Previo al inicio de las tareas		
	Controlar que no se afecten tranqueras con guardaganados y alambrados.	Media	Permanente		
	Controlar que las acciones del Proyecto respeten los límites del área de trabajo definida para las trazas.	Media	Permanente		
	Verificar que en las tareas de desbroce, la vegetación extraída sea acopiada junto con el suelo removido y se preserven las raíces de las plantas herbáceas.	Media	Durante el desarrollo de las tareas		
	Verificar que se esté implementando un adecuado sistema de drenaje y que la disposición transitoria de relleno no afecte el drenaje natural del terreno.	Media	Durante el desarrollo de las tareas		
Apertura de zanja	Verificar que previo al inicio de las excavaciones se realice el señalizado de las instalaciones subterráneas y superficiales existentes en el área de los ductos.	Media	Previo al inicio de la excavación		
	Verificar que la zanja posea las dimensiones mínimas establecidas en el <b>Procedimiento ED (EP)-L-11.00 DUCTOS</b> .	Media	Durante la excavación		
	Controlar que durante las tareas de excavación exista un permanente y especial cuidado de las instalaciones existentes a lo largo de la traza.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que en la excavación se separe el suelo orgánico y el material de desbroce.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que en las tareas de desbroce la vegetación extraída sea acopiada junto con el suelo removido y se preserven las raíces de las plantas herbáceas.	Media	Durante la excavación		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Apertura de zanja	Controlar que las zanjas se mantengan abiertas el tiempo mínimo necesario y que estén claramente señalizadas.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que el fondo de la zanja esté nivelado y libre de rocas, raíces u otros elementos.	Media	Previo al emplazamiento del ducto		
	Verificar que el fondo de la zanja se revista adecuadamente de arena fina o tierra tamizada.	Baja	Previo al emplazamiento del ducto		
	Controlar que no se realicen movimientos de suelo más allá de lo estrictamente necesario, principalmente en sectores de relieve ondulado.	Media	Permanente durante la excavación		
Soldadura, roscado y desfile cañerías	Controlar que el transporte de materiales para el montaje de los ductos se realice con unidades adecuadas y en buenas condiciones.	Baja	Durante el transporte		
	Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o en soportes.	Baja	Durante el desfile		
	Verificar que el movimiento y descarga de las cañerías se realice con grúas o guinches normalizados para este trabajo y que lo ejecute personal capacitado.	Baja	Durante el desfile		
	Verificar que las uniones roscadas, soldaduras y conexiones cuenten con un plan de control y mantenimiento periódico.	Media	Permanente durante la soldadura		
	Verificar la instalación de una carpa de protección para las tareas de soldadura	Alta	Permanente durante la soldadura		
	Verificar que los trabajos se realicen en presencia del responsable de seguridad.	Media	Durante el desfile		
Bajada de la cañería y tapada de zanja	Verificar que el relleno de la zanja se realice inmediatamente después de bajar el ducto.	Media	Durante el relleno		
	Verificar que se respete la profundidad mínima de tapada de 0,8 m.	Alta	Durante el relleno		
	Controlar que el relleno se realice con el material extraído de la excavación y se seleccione el que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.	Baja	Durante el relleno		
	Controlar que no quede acumulado en el terreno material sobrante del relleno.	Media	Durante el relleno		
	Verificar que el relleno sea debidamente compactado, para evitar hundimientos.	Media	Durante el relleno		
	Verificar que no se deje sobremonta.	Media	Durante el relleno		
	Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización de los ductos.	Media	Finalizado el relleno		
Prueba hidráulica	Controlar que el agua a utilizar para las pruebas hidráulicas se extraiga de la Planta El Alba Valle y el caudal sea el indicado.	Media	Previo a la prueba hidráulica		
	Verificar que el agua utilizada sea reingresada al sistema productivo.	Alta	Finalizada la Prueba Hidráulica		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Operación y mantenimiento de los ductos	Controlar el estado de las trazas, con el objeto de detectar indicios de erosión, hundimientos y pérdidas.	Media	Permanente		
	Controlar que el área se encuentre libre de residuos ni material que pueda interrumpir el escurrimiento superficial después de realizadas las tareas de control operativo.	Media	Permanente		
	De realizarse zanjeos manuales, controlar que los mismos estén señalizados y protegidos con algún tipo de vallado.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
	Verificar que se contemplen las diferentes medidas observadas durante las tareas de mantenimiento de las nuevas instalaciones.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Verificar que se respeten las velocidades máximas de circulación dentro del área y la existencia de cartelería relacionada.	Media	Permanente		
	Verificar existencia de un programa adecuado de mantenimiento de vehículos y maquinarias para evitar derrames.	Baja	Previo a las tareas		
	Verificar la existencia de derrames y su saneamiento.	Alta	Permanente		
	Verificar estado de los caminos.	Baja	Semipermanente		
	Controlar que sólo se circule por los caminos existentes y habilitados.	Media	Permanente		
Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Controlar que los recipientes posean colores e identificación acordes a los estándares de YPF en bolsas y contenedores.	Media	Permanente		
	Controlar que los recipientes de desechos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas y rodeados de un muro de contención.	Media	Permanente		
	Controlar que no se realicen tareas de mantenimiento de vehículos (principalmente cambio aceites y lubricantes) ni carga de combustibles en sitios de obra.	Alta	Permanente		
	Controlar que los sitios de disposición transitoria de residuos sean suficientes para la operatoria realizada, se encuentren en sitios reparados del viento y que los contenedores tengan tapa, la cual debe permanecer cerrada.	Media	Permanente		
	Controlar que al finalizar las jornadas de trabajo sean recolectados todos los residuos generados, separando los mismos de acuerdo a lo establecido en el IAP y a la legislación vigente.	Alta	Diario		
Limpieza y restauración final del sitio	Controlar que durante el desarrollo del trabajo se respete el orden y la limpieza en todos los sitios.	Media	Permanente		
	Verificar que al finalizar el trabajo se realicen las tareas de limpieza de toda el área de trabajo.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Verificar que se realicen las tareas de restauración del área.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Controlar que se implementen técnicas (escarificado) para favorecer la revegetación del área afectada.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Verificar que se retiren todas las instalaciones temporales, que no sean necesarias para la operación de los ductos, cerrando y escarificando cualquier acceso.	Alta	Al finalizar las tareas		



Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Aban- dono	Verificar que se realicen las tareas de recomposición del terreno.	Media	Durante la etapa de abandono		
Contin- gencias	Verificar el conocimiento y cumplimiento del Plan de Contingencias vigente en el Área.	Alta	En una contingencia		

## VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. 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, tanto de vegetación/fauna como de suelos, 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.

Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos.

Aspecto	Monitoreo al finalizar la obra	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	SI	Ante una contingencia de gran magnitud	Las transectas se realizarán en los mismos sitios relevados en el presente estudio al finalizar la obra, y luego en caso de contingencia, en el sitio donde ocurrió la misma.
		Al finalizar la obra	
Suelo	SI	Ante una contingencia de gran magnitud	Los muestreos se realizarán en los sitios definidos dentro del área de influencia indirecta (AII) o donde se hubieran realizado tareas de remediación debido a contingencias durante la etapa de operación (derrames de hidrocarburo o agua de inyección).
		Al finalizar la obra	

- **Muestreo de suelo**

El monitoreo de suelo se realizará en el área de influencia indirecta del proyecto (en las coordenadas que se mencionan en la Tabla VII.2-2). En el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Tabla VII.2-2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo de suelo.

Puntos de muestreo de suelo	Coordenadas			
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	45° 31' 26,1"	67° 59' 30,9"	4.958.300	2.578.756
2	45° 31' 59,9"	67° 59' 37,3"	4.957.258	2.578.602
3	45° 33' 05,1"	67° 59' 29,1"	4.955.243	2.578.757
4	45° 35' 00,6"	67° 59' 22,7"	4.951.675	2.578.851

La frecuencia del monitoreo será al finalizar la obra y ante una contingencia de gran magnitud, incluyendo los monitoreos postcierre, mencionados en el punto III.D-2.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1456/11, Gestión de Residuos Petroleros.

**Tabla VII.2-3.** Tabla 2 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”.

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativos: TNRCC Método 1005 / TNRCC - Método 1006
Benceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (B) Fluoranteno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (K) Fluorantano	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Dibenzo (A,H) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Fenantreno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Indeno (1,2,3-CD) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Naftaleno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares Totales	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610

**Tabla VII.2-4.** Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”.

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Arsénico	ug/L	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7061A
Bario	ug/L	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7080
Cadmio	ug/L	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7130
Cinc	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7950
Cobre	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7210
Cromo total	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7190
Mercurio	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7470 A
N�quel	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7520
Plata	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7760
Plomo	ug/L	Absorci�n At�mica - U.S. EPA SW-846-7420
Selenio	ug/L	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7740
Compuestos Fenólicos	ug/L	Cromatografía Gaseosa - U.S. EPA SW-846 8720D

### Muestreo de vegetación

Se realizarán cinco transectas de vegetación en los mismos sitios relevados en el presente informe a los fines de establecer comparaciones.

**Tabla VII.2-5.** Ubicación geográfica de las transectas de vegetación.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 35' 37,8"	67° 59' 33,7"	4.950.530	2.578.597
	Fin	45° 35' 36,1"	67° 59' 33,0"	4.950.584	2.578.614
2	Inicio	45° 34' 46,1"	67° 59' 17,0"	4.952.120	2.578.980
	Fin	45° 34' 44,6"	67° 59' 16,7"	4.952.169	2.578.987
3	Inicio	45° 33' 47,6"	67° 59' 27,8"	4.953.932	2.578.768
	Fin	45° 33' 47,0"	67° 59' 25,7"	4.953.949	2.578.814
4	Inicio	45° 32' 55,7"	67° 59' 28,6"	4.955.534	2.578.771
	Fin	45° 32' 54,7"	67° 59' 26,8"	4.955.564	2.578.812
5	Inicio	45° 31' 24,2"	67° 59' 31,0"	4.958.360	2.578.754
	Fin	45° 31' 24,9"	67° 59' 33,1"	4.958.336	2.578.709

Para cada transecta se analizarán los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

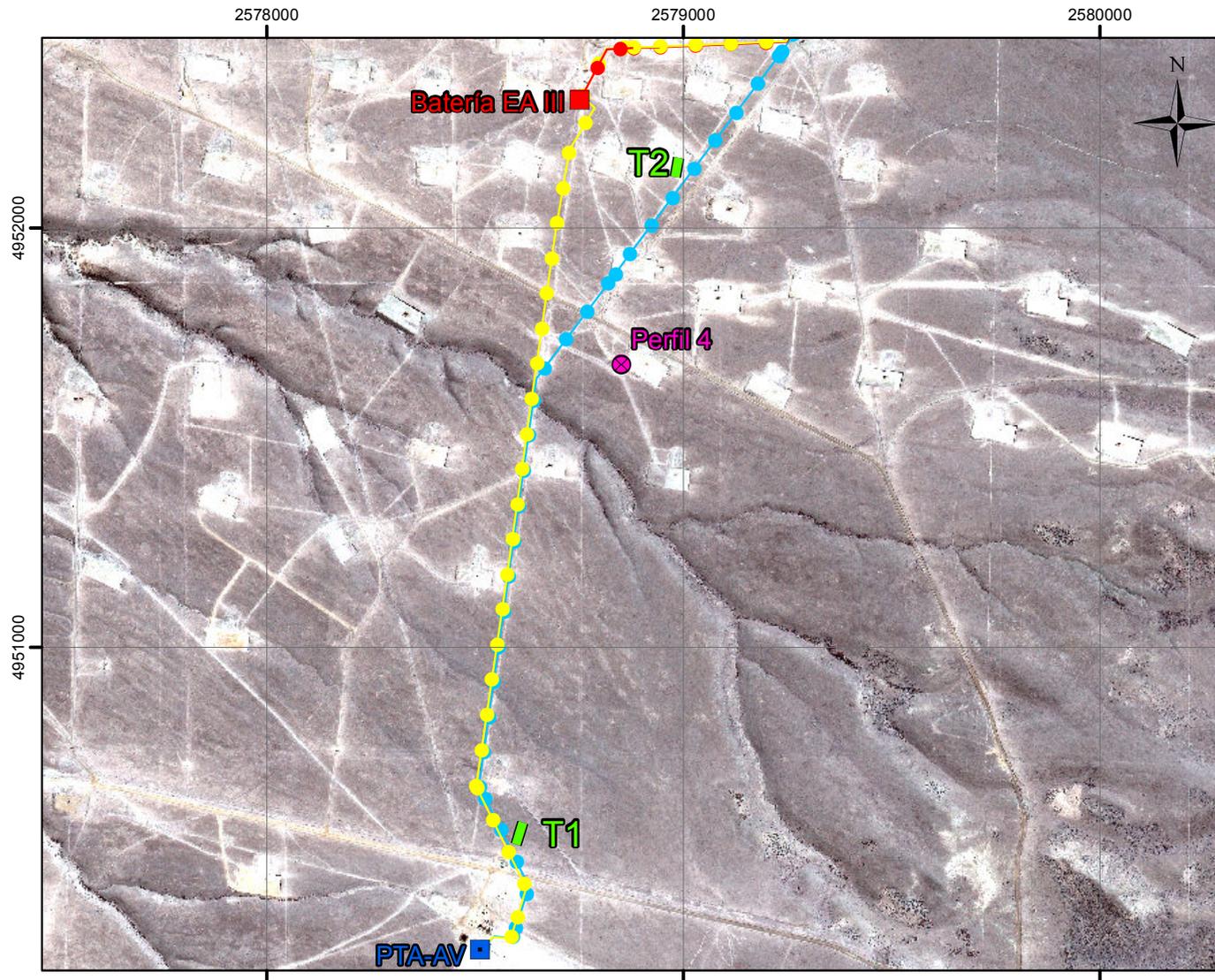
**Tabla VII.2-6.** Parámetros a controlar para transectas de vegetación y frecuencia.

Parámetros	Definición	Frecuencia de muestreo
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.	Se realizarán muestreos de cada transecta propuesta, al finalizar la obra; y de suceder alguna contingencia se harán en el lugar donde ocurrió la misma.
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 ( $1 - \lambda$ )		
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.	

Los resultados de los monitoreos serán presentados en los respectivos Informes de Monitoreo Ambiental Anual (IMAA) correspondiente.

En caso que suceda algún tipo de incidente ambiental en el sitio durante cualquier fase del Proyecto, se realizarán los monitoreos pertinentes, y se procederá a notificar a la Autoridad de Aplicación y a realizar el saneamiento del mismo.

Los sitios de monitoreos de seguimiento de los factores ambientales se realizarán en los sitios monitoreos georreferenciados previamente.



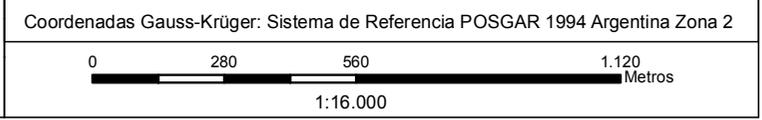
- REFERENCIAS:**
- Futura batería
  - Planta
  - Oleoducto
  - Acueducto
  - Gasoducto
- Muestreo**
- ⊗ Sitio de perfil de suelo
  - Transecta de vegetación

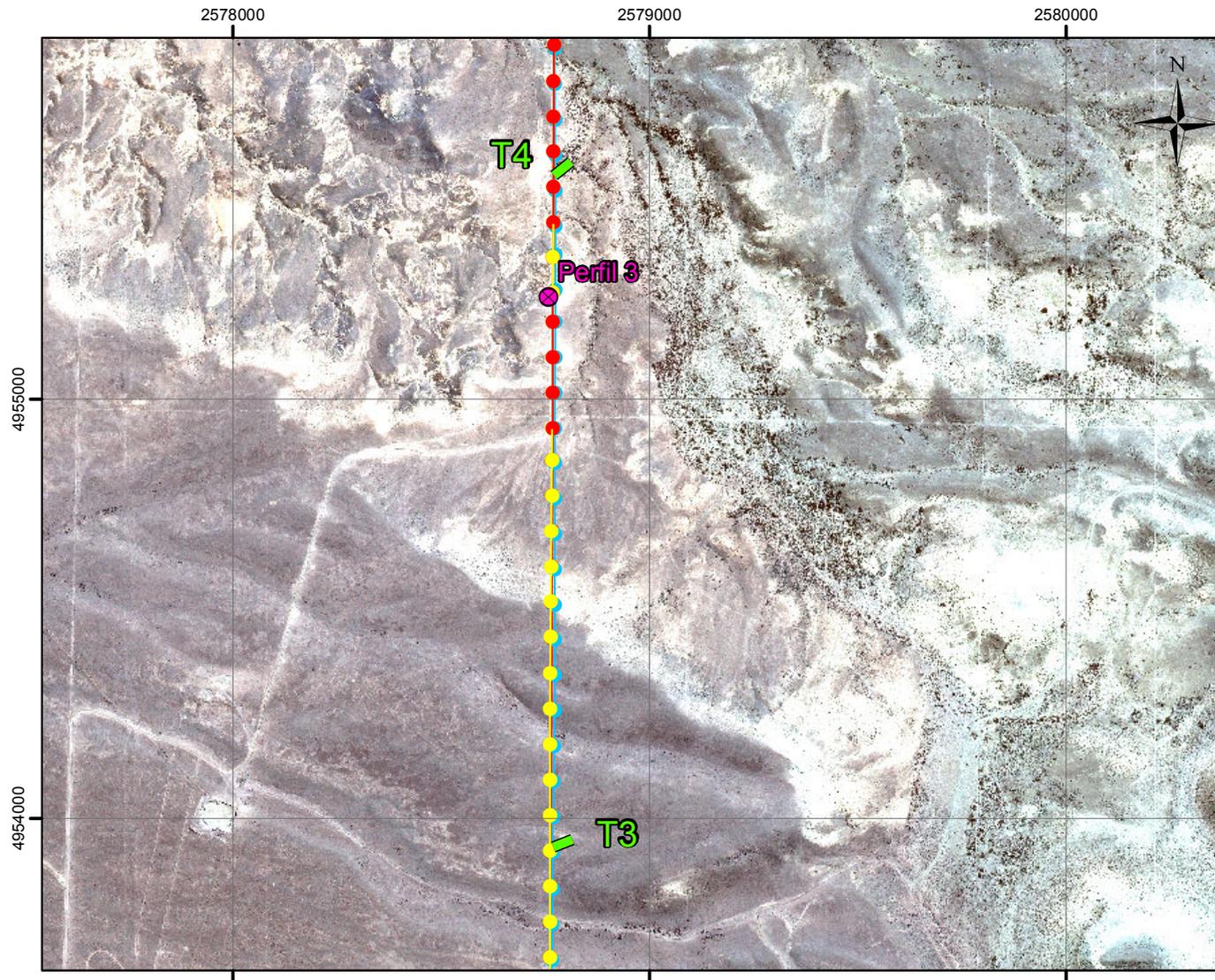
Mapa de Muestreo (1)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.





**REFERENCIAS:**

- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Muestreo**

- ⊗ Perfil de suelo
- Transecta de vegetación

Mapa de Muestreo (2)

---

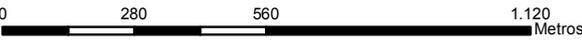
IAP "Montaje de ductos La Enramada"

---



Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

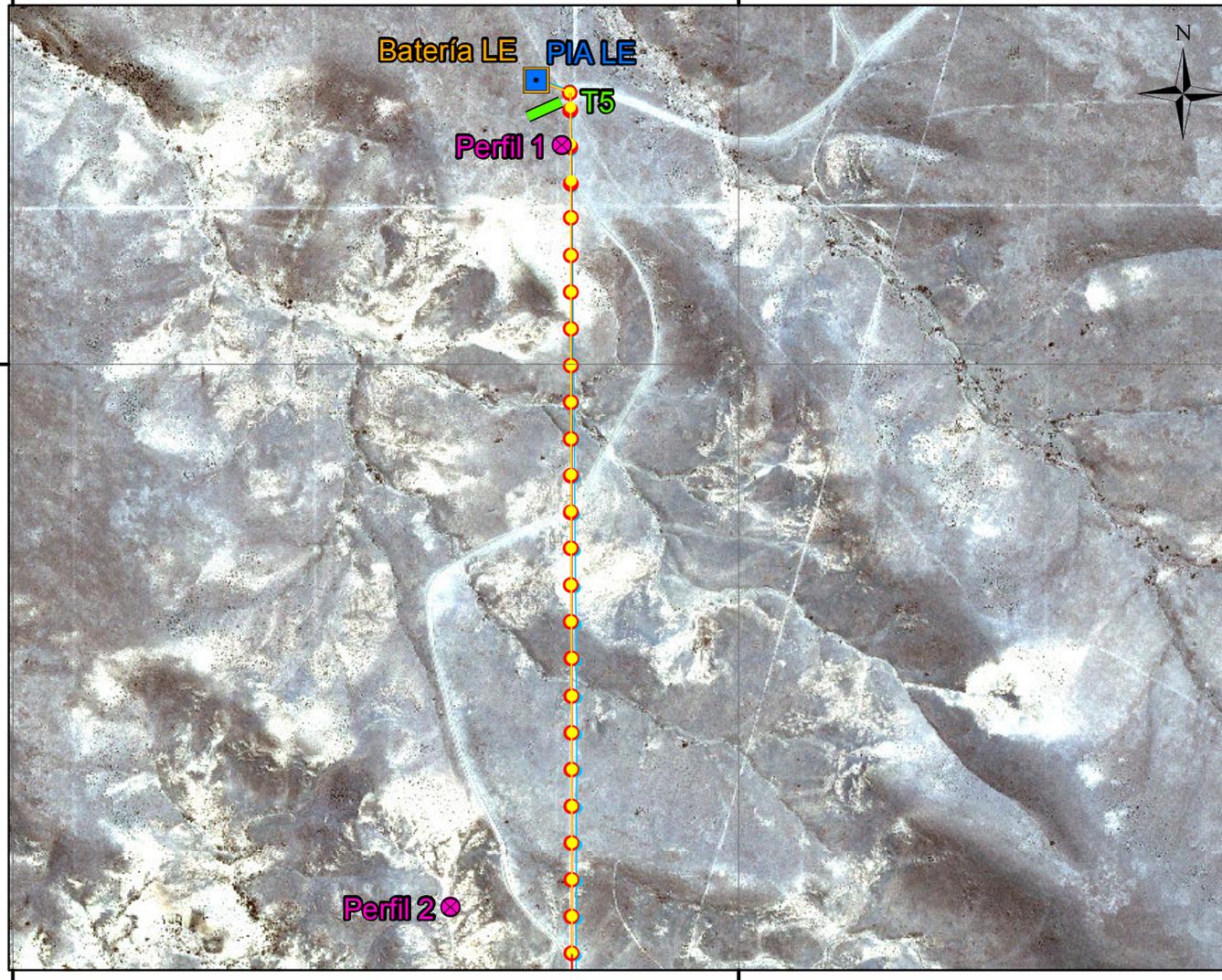


1:16.000

2578000

2579000

4956000



**REFERENCIAS:**

- Batería
- Futura planta
- Oleoducto
- Acueducto
- Gasoducto

**Muestreo**

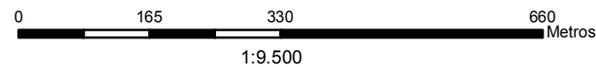
- ⊗ Perfil de suelo
- Transecta de vegetación

Mapa de Muestreo (3)

IAP "Montaje de ductos La Enramada"

Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- 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 al Proyecto de Montaje de ductos La Enramada.

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:

- Accidentes del personal.
- Accidentes de tránsito.
- Condiciones climáticas adversas (aluviones, vientos, emergencias níveas).
- Conflictos gremiales.
- Derrames de hidrocarburos y/o agua de inyección.
- Explosión e incendio.
- Pérdida de gas.

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

- Realizar la limpieza del sitio.
- Sanear el suelo afectado.

En caso de accidente de tránsito se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito” (ver en Anexos).

En caso de accidentes del personal se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes y Enfermedades del Personal” (ver en Anexos).

En caso de condiciones climáticas adversas se aplicará el “Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas” (ver en Anexos).

En caso de paros por conflicto gremial se aplicará el “Plan de Contingencias - Conflicto gremial” (ver en Anexos).

En caso de derrames de derrame de hidrocarburos o agua de inyección se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción” (ver en Anexos).

En caso de incendios o explosión, se aplicará el “Plan de Contingencias - Explosión e incendios” (ver en Anexos).

En caso de pérdida de gas se aplicará el “Plan de Contingencias - Pérdida de gas” (ver en Anexos).

A continuación se mencionan los Planes de Contingencias específicos relacionados a la obra en estudio (ver Planes de contingencias en Anexos):

- Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito
- Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal
- Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas

- Plan de Contingencias - Conflicto Gremial
- Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción
- Plan de Contingencias - Explosión e incendios
- Plan de Contingencias - Pérdida de gas

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual 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.

# 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**

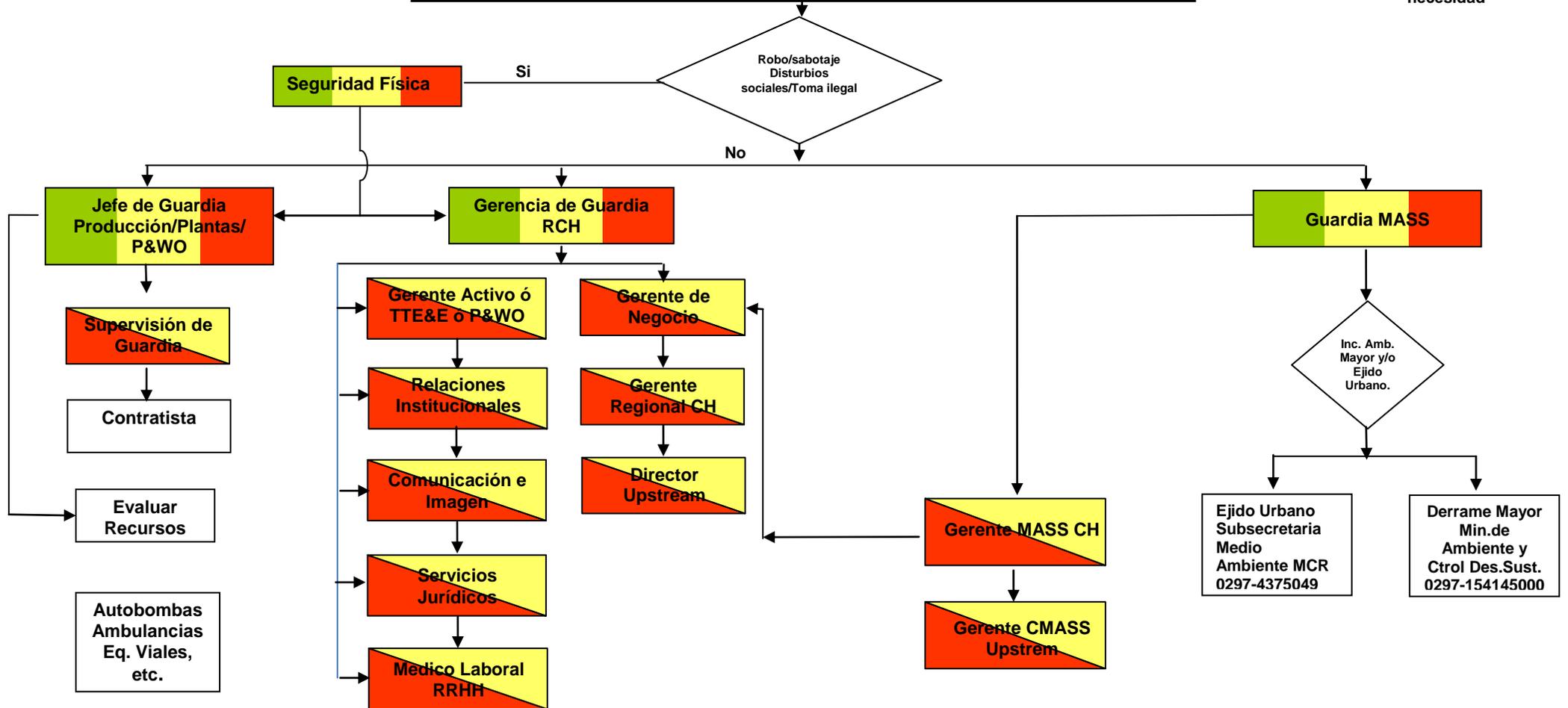
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

**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 esta 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 Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la regional Chubut

#### **VII.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

El Programa de Capacitación 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 presente Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación que se dictan son:

- Plan de Contingencias
- Clasificación de residuos
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

#### **VII.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE**

***Tipo de normativa: PROCEDIMIENTO***

*Ámbito de aplicación: E&P ABB*

*Propietario: MASC*

*Código: AB-MSC-PR-20-001-02*

*Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES*

*Objetivos: Establece la metodología para la identificación y evaluación de riesgos laborales de los puestos de trabajo cubiertos por el personal propio, el personal contratado y los proveedores de servicios. Además establece los criterios que aseguren la actualización de la identificación y evaluación de los riesgos laborales.*

***Tipo de normativa: Norma Interna***

*Ámbito de aplicación: Mundial General*

*Propietario: Dirección de MASC*

*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, 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: UPSTREAM YPF*

*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: E&P YPF*

*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.*
- Permitir una comunicación fluida con/entre los trabajadores reforzando de forma positiva las buenas prácticas.*

## VIII. CONCLUSIONES

---

En conclusión, las actividades de las Etapas de Construcción y Operación y Mantenimiento / Abandono podrían producir diversos impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron presentados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo y moderado impacto ambiental.

Los potenciales impactos producidos por contingencias en la mayoría de los factores ambientales evaluados resultan de carácter negativo moderado. La probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, dado que la metodología de esta matriz no contempla ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta alta aunque su ocurrencia sea potencial e improbable.

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

Se observa que el medio natural recibiría impactos negativos mayormente bajos durante todas las etapas del Proyecto para los factores suelo, agua superficial, aire, paisaje, vegetación y fauna, debido a que el área a afectar se encuentra previamente impactada.

Los pocos impactos negativos de importancia moderada se relacionan con la apertura y tapado de zanja y la circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal, tarea que es común en todas las etapas del proyecto.

También se esperan impactos positivos moderados para el medio natural para las acciones de Limpieza y restauración en la etapa de Abandono.

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

En relación al medio socioeconómico y cultural se observa que las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono generarán impactos tanto positivos y negativos. En relación a las Actividades Económicas y generación de empleo se observa que las acciones a desarrollar generarán impactos positivos, en su mayoría bajos, por el hecho de que el empleo es temporal. Los pocos impactos negativos que se presentan en este medio se ven asociados a la apertura y tapado de zanjas, al abandono, a la circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal, y a las contingencias en general.

Si bien durante el recorrido de campo se determinó a la sensibilidad arqueológica y paleontológica como baja, se considera que ante la contingencia de un hallazgo, se produciría un impacto negativo moderado, dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre los bienes arqueológicos o paleontológicos en estratigrafía sería irreversible.

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el IAP de referencia, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social. Al ser tendido los nuevos ductos en sectores ya antropizados, 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. (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>
- Auge M., Wetten C., Baudino G., Bonorino G., Gianni R., González N., Griznik M., Hernández M., Rodríguez J., Sisul A., Tineo A., y Torres C. (2006) Hidrogeología de Argentina. *Boletín Geológico y Minero*, 117 (1): 7-23 ISSN: 0366-0176.
- Auge, M., Simeoni, A.; Rodriguez, J.J. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. (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.
- Belardi, J.B., Caracotche, M., Carballo, F., Cruz, I. y Espinoza, S. (2005). "Rescate Arqueológico en El Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina)". *Magallania*, (Chile), 2005. Vol. 33(2):143-163.
- 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. Belleli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Belloso, E. S., 1990. Formación Chenque: Registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca San Jorge. *Actas 11º Congreso Geológico Argentino*, 2: 57-60. San Juan.
- Belloso, 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., Beeskow, A.M. e Irisarri, M. de P. (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.; Zarate, M.; Miotti, L.; Massone, M. (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, 13p. Inédito.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. (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., Bárbaro, N.M., Sánchez, R.O., Gómez, D.A. (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.
- Canfield, R.H. (1941) Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cardich, A. (1987). Arqueología de Los Toldos y El Ceibo (Provincia de Santa Cruz, Argentina). Investigaciones Paleoindias al sur de la línea ecuatorial, *Estudios Atacameños*. 8: 98-117.
- Cardich, A.; Cardich, L. y Hadjuk, A. (1973). "Secuencia arqueológica y cronológica radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones* 7: 85-123; Buenos Aires.
- Castrillo, E.; Griznik, M. y Amoroso, A. (1984). Exploración y evaluación de las aguas subterráneas en la zona de Pampa del Castillo, entre Cañadón El Trébol y el Paralelo 46. Cátedra de Hidrogeología, Universidad Nacional de la Patagonia S.J.B. Comodoro Rivadavia.
- Castrillo, E.; Griznik, M. y Amoroso, A. (1986) Contribución al conocimiento geohidrológico de los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut. Actas del IX Congreso Geológico Argentino. 393-407.
- Cesari, O.; 1989: Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Cesari, O.; Simeoni, A. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart
- Cesari, O.; Simeoni, A.; Beros, C; 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Rev, Universidad Abierta. U.N.P, 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. & Panza, J.L. 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 Oliva, G. (1994) Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Custodio E. y Llamas M. R. (1983). Hidrología Subterránea. Omega (2 Vol.) 2359 pp.
- Daget, P. y Poissonet, J. (1971) Une method d' analyse phytologique des prairies; criteres d' application. *Annales Agronomiques*. 22(1): 5-41.
- Daubenmire, R. (1959). A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 33: 43-64.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. (2000) Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Dirección general de estadísticas y censos. (2008) La economía de Chubut: algunos Aspectos.

- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. (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. & 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 Sparasodonta. *Ameghiniana* [online], vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y Sala, O. (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 defmible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Griznik, M. y Sonntag, C. (1994) Sobre algunas edades de las aguas subterráneas del Sistema Acuífero Multiunitario del Sureste de Chubut, Argentina. *Revista Naturalia Patagónica. Serie Ciencias de la Tierra*, 2, 91- 92.
- Hugo, C.A.; Leanza, H.A.; Mastandrea, O. y Oblitas, C.O. (1981) Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. *Actas IV*: 485-495).
- INDEC. (1999) Situación y Evolución Social - Síntesis N° 4, 1998. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC. (2001) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2.001.
- INDEC. (2002) Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INDEC. (2010) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2.010.
- 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., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. (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 JL., N. Ciano, V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín Nro 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 Vázquez, M. (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. Sub Secretaría de Política, Gestión y Evaluación Educativa. (2009) Guía del Estudiante 2009. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Agricultura y Ganadería. (2007) Plan Ovino para la Provincia del Chubut.
- Miotti, L. (1996). Piedra Museo (Santa Cruz), nuevos datos para la ocupación pleistocénica en Patagonia. (J. Gómez Otero editora) *Arqueología. Sólo Patagonia*, pp. 27-38.
- 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.; Carden, N. (2001): Sobre las relaciones entre el arte rupestre y las arqueofaunas en el Nesocratón del Deseado. XIV Congreso Nacional de Arqueología, Resúmenes, Rosario: 387-388.
- Miotti, L.; Salemme, M. (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.; Salemme, M. (2003). When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene / Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. (2009) Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T. e Izurieta Z. (2003) Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez 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. & Griffin, M. 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 Odreman Rivas, O. 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.; Archer, M.; Ortiz Jaureguizar, E.; Prado, J.L.; Godthelp, H. y Hand, S.J. (1992) First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Muldequina*. 5: 25-31.
- Paunero, S. (2003) The Cerro Tres Tetras (C3T) locality in the Central Plateau of Santa Cruz, Argentina. *Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans*: 133-140, edited by Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press.

- Pérez de Micou, C.; Belleli, C.; Aschero, C.A. (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 Bertolami, M.A. (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 Bertolami, M.A. (2010) Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. (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. (Inédito) 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 de 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 Recursos Hídricos e Ingeniería (Inédito). Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. (1956) Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Spalletti, L. y Mazzoni, M. 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 Palacios, M.E., 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la Provincia de Santa Cruz, República Argentina: *Ameghiniana*, 44(4): 41R.
- Tejedor, m.; Tauber, a.; Rosemberger, a.; Swisher, c. y Palacios, m. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 103(14).
- Úbeda, C. y Grigera, D. (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., Morrone, O. y Belgrano, M.J. (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 Autárquico 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/hidrocarburos/](http://www.chubut.gov/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>