

## IV. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

En esta sección se describirá el medio natural y el socioeconómico, resaltando aquellos aspectos que se consideren particularmente importantes por su sensibilidad y el grado de potencial afectación que provocaría el desarrollo del Proyecto de Construcción de tres líneas eléctricas, ubicadas en el Yacimiento Manantiales Behr, y definiendo la escala espacial con las áreas de intervención y de influencia del Proyecto. El estudio abarcará: tendido de 3 líneas eléctricas, las cuales van desde la Estación Transformadora (ET) Grimbeek a la ET Myburg V, otra segunda desde la ET Myburg V a ET La Carolina, y finalmente de la ET La Carolina a la ET El Alba.

### IV.1 MEDIO NATURAL

El área de estudio se sitúa en el yacimiento Manantiales Behr, aproximadamente 40 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Departamento de Escalante, en la Provincia del Chubut.

#### IV.1.1 Clima

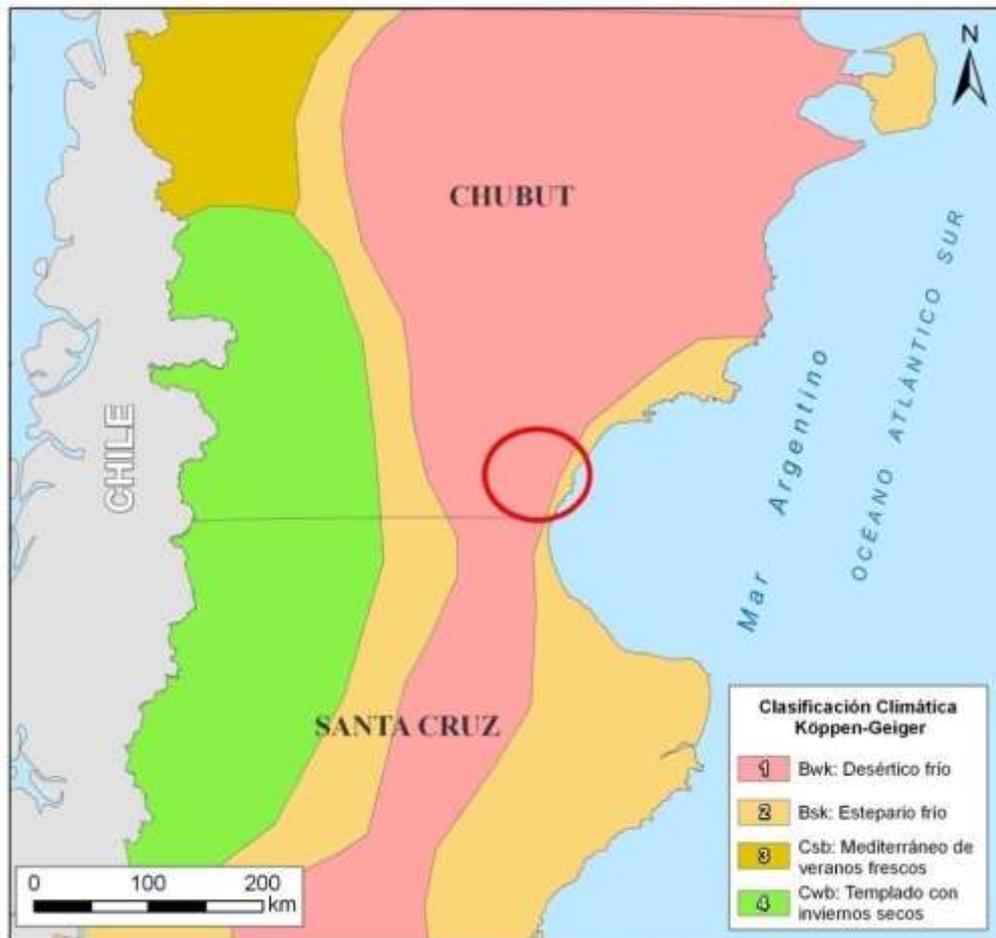
##### Características generales

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

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

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

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



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

### Datos utilizados

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

### Temperaturas

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

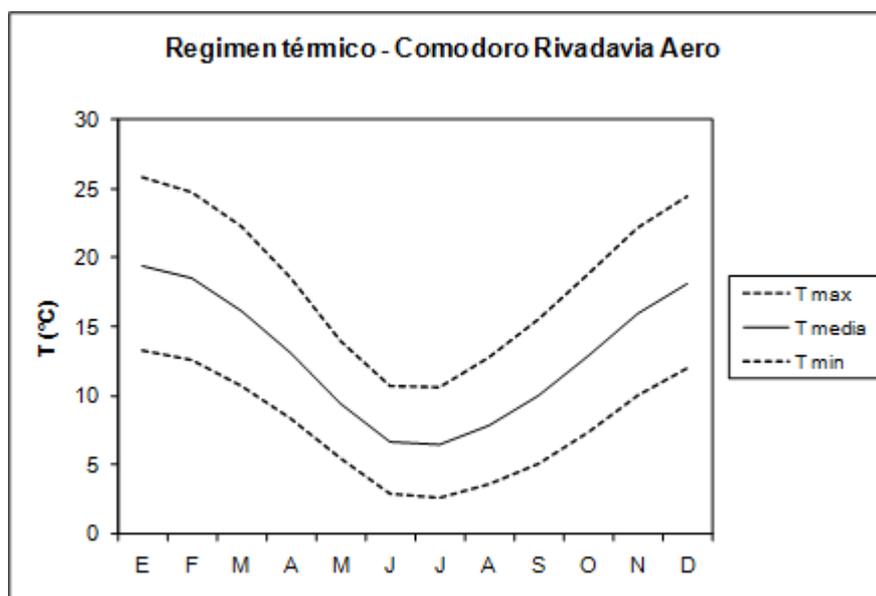
Las temperaturas extremas registradas en Comodoro Rivadavia durante la década 1991-2000 fueron de 39,2 °C para la máxima, el 3 de marzo de 1997, y de -7,1 °C para la mínima, el 15 de julio de 1995. Estos valores indican una gran amplitud térmica (46 °C), pero moderada si se la compara con las que se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

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

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

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

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



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

### Precipitaciones

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

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

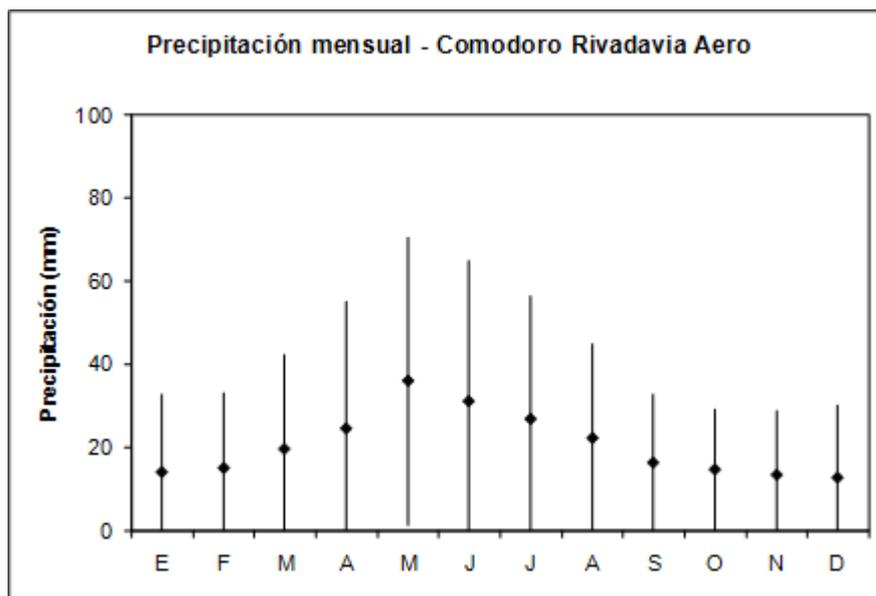
Durante el mencionado período la precipitación anual promedió los 247 mm, con un valor máximo de 491 mm en 1997 y mínimo de 123 mm en 1990.

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

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

Considerando el período completo de 50 años (1961-2010), la precipitación anual tuvo una tendencia positiva de 5,2 mm cada 10 años (Figura IV.1-4). 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.

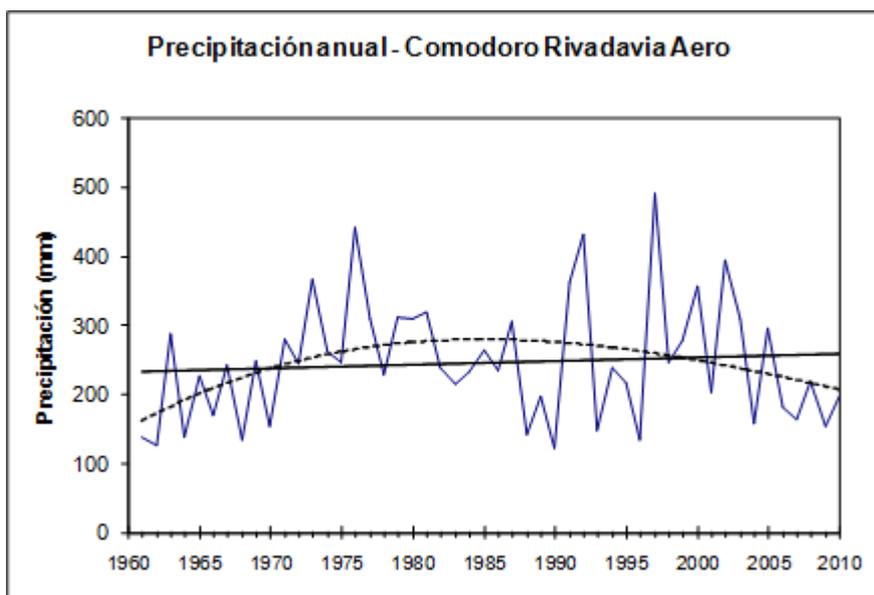


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

### 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

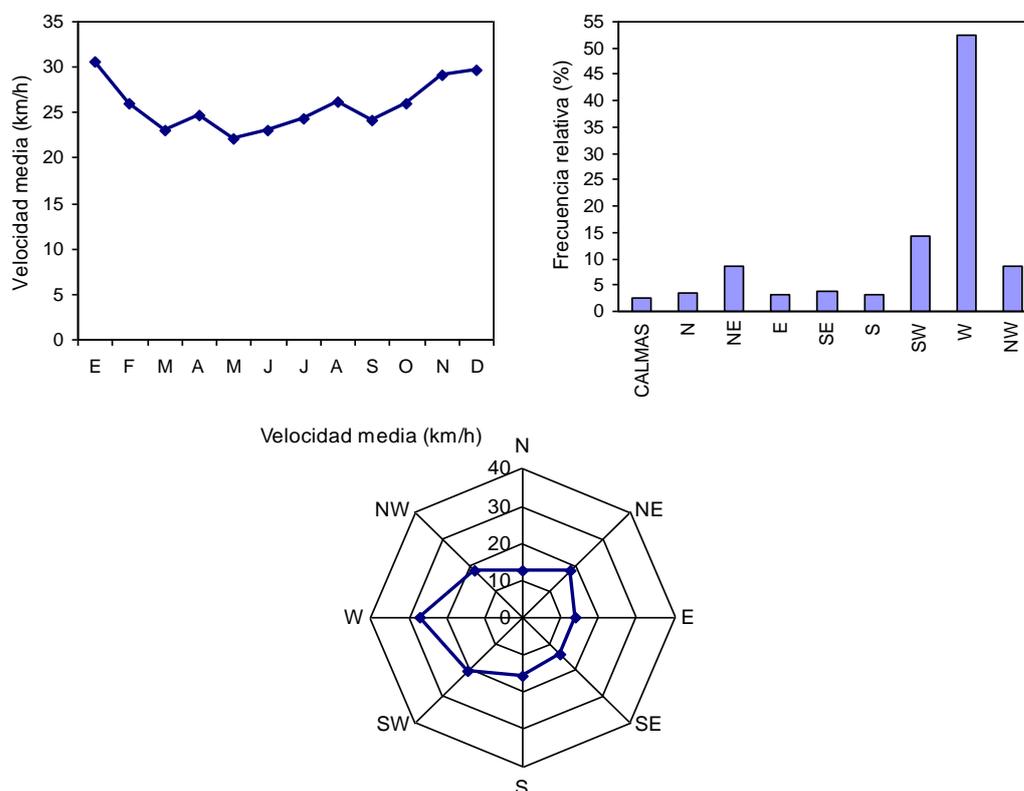
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Humedad relativa (%)	39	43	48	50	60	62	58	53	50	46	41	40	49
Tensión de vapor (hPa)	9,4	9,8	9,5	8,1	7,4	6,3	5,9	6,0	6,7	7,4	8,0	8,9	7,8
Nubosidad media (%)	55	54	55	51	56	58	54	55	56	59	60	59	56
Días con cielo cubierto	5,9	6,7	7,6	7,1	9,4	9,5	8,5	8,5	10,6	9,5	10,3	8,7	102
Días 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.1-5. La velocidad media asciende a casi 30 km/h entre los meses de noviembre y enero. Ésta es una característica típica de los vientos del Oeste en estas latitudes, que aumentan su intensidad durante el verano, al aumentar el gradiente meridional de la presión atmosférica. Los vientos del Oeste, además de ser los más frecuentes, son los más intensos, con velocidades medias anuales de 27 km/h y medias mensuales de 32 km/h en diciembre y enero. Las velocidades máximas registradas coinciden con esta dirección y pueden superar los 120 km/h en cualquier momento del año. La se-

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

### Características del viento - Comodoro Rivadavia Aero



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

### Heliofanía

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

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

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

## **Evapotranspiración potencial y balance hídrico**

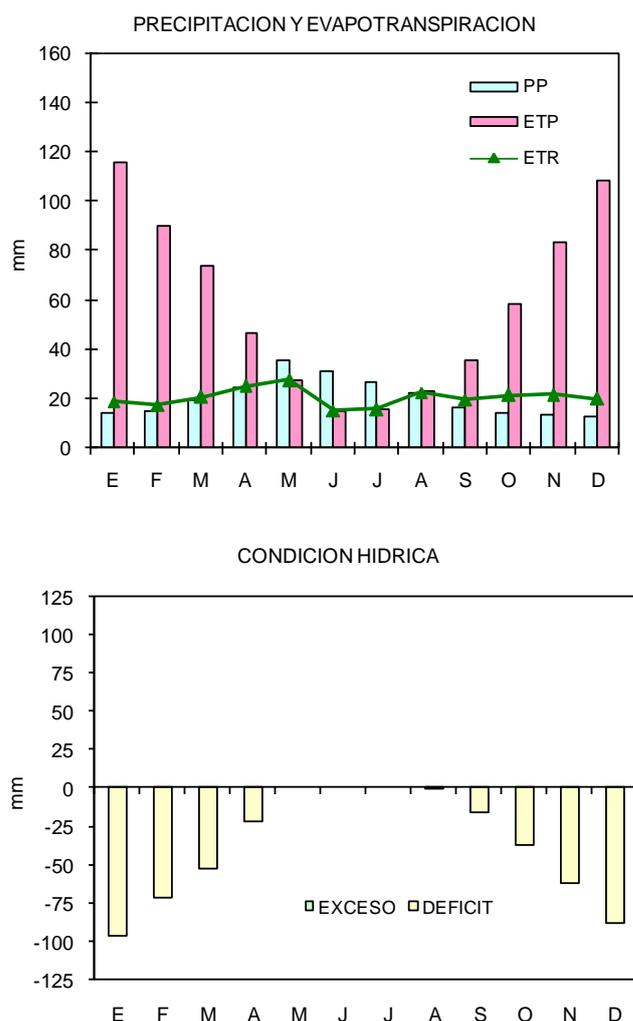
La siguiente tabla contiene los datos de precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad de Comodoro Rivadavia. Con ellos se calculó el balance hidrológico climático según la metodología de Thornthwaite y Matter.

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

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

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

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el clima regional resulta ser de tipo árido, 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.

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

El área que abarca el presente Proyecto se asentará en depósitos correspondientes a pedimentos, sedimentos continentales de la Formación Sarmiento, depósitos marinos de la Formación Chenque, y los aterrazados de Pampa del Castillo acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales.

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: Casamayorensis (Notostylops), Mustersense (Astraponotus), Deseadense (Pyroterium) y Cohuelpense (Colpodon).

**Formación Chenque (Patagonia):** depósitos de sedimentos finos de la ingresión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, friables, con abundante participación de trizas vítreas en todo el perfil, apoya 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 ingresión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su importancia radica en que contiene el mayor acuífero de aguas dulces de la región.

**Depósitos aterrizados de Pampa del Castillo:** corresponden a mantos de gravas arenosas redondeadas a subredondeadas, de buen desarrollo, esencialmente de vulcanitas y que conforman localmente el techo orográfico del paisaje. Son considerados depósitos de corrientes glaciales que han actuado como cubierta protectora de los sedimentos infrayacentes, favoreciendo los procesos de inversión de relieve. El primer nivel de terrazas, de mayor elevación, es de posible edad Pliocena y son diferenciables varios niveles de terrazas adosados a los flancos de la primera.

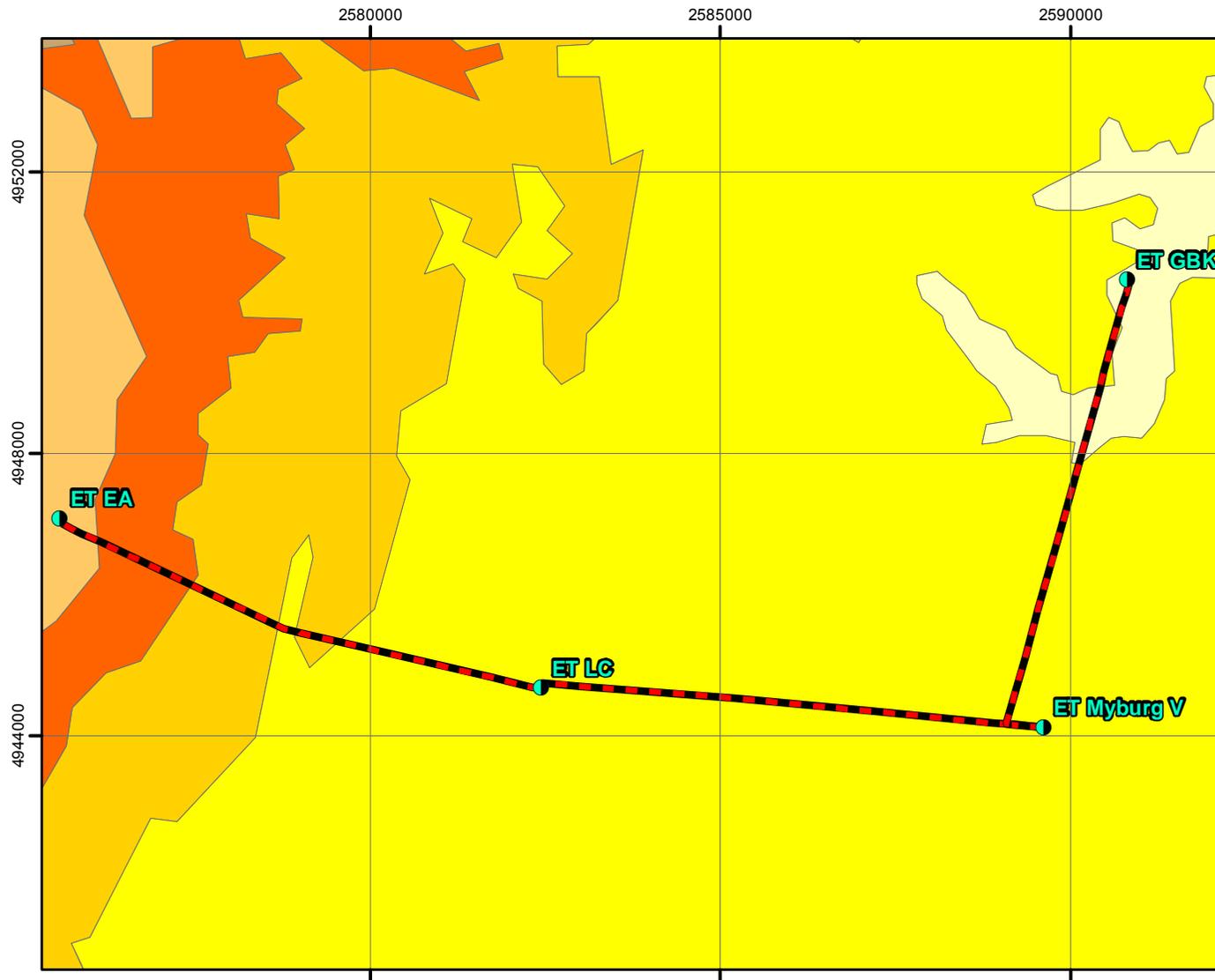
Estos Niveles Gradacionales Terrazados modernos, conformados por gravas medianas, están asociados a la acción fluvial del Sistema Río Senguer-Río Chico desarrollados en los períodos interglaciales, en el cual se distinguen ocho niveles principales. El Nivel I (Pampa del Castillo), se encuentra entre 730 y 690 msnm. El Nivel VIII lo constituye el piso del Valle Hermoso.

El paisaje geológico se completa con depósitos coluvio-aluviales, cubriendo los taludes y el pie de los mismos, gravas con matriz arenosa depositadas sobre pedimentos, depósitos fluviales y eólicos recientes, depósitos de remoción en masa y suelos esqueléticos.

**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 aluviales y coluviales:** en este apartado se incluyen los depósitos de las planicies aluviales junto con el material que tapiza las laderas de las elevaciones. Su composición varía entre gravas, arenas, limos y arcillas.





**REFERENCIAS:**

● Estación Transformadora

— Línea Eléctrica

**Geología**

Tipo

- ALUVIO-COLUVIO (continental). Proporciones variables de arenas finas a gruesas, limos y arcillas, con rodados dispersos.
- DEPOSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (continental). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.
- DEPOSITOS SOBRE PEDIMENTOS (CONTINENTAL). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas, con matriz arenosa.
- FORMACIÓN (O GRUPO) SARMIENTO (continental). Tobas y chonitas primarias y retransportadas, conglomerados intraformacionales y paleosuelos.
- FORMACIÓN CHENQUE (Ó PATAGONIA)(marina). Areniscas, arolitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. fosilífera.
- FORMACIÓN RIO CHICO (continental). Interoalaciones de areniscas, arcillitas varicolores, piroclastitas y escasos conglomerados.

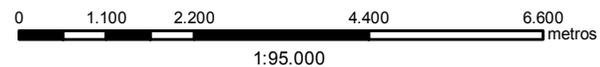
Mapa Geológico

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



## **Geomorfología**

El presente Proyecto se emplaza mayormente en áreas con predominancia de depósitos coluviales y los aterrazados de Pampa del Castillo. Un sector más reducido del mismo se ubica sobre una zona con leve inclinación al Oeste denominado geomorfológicamente como Pedimentos de flanco cubiertos por rodados. A su vez, los mismos, pueden encontrarse disectados por valles y cañadones fluviales.

Los procesos formadores del paisaje han sido esencialmente de carácter fluvial y eólico.

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

1. *Depósitos de planicie de Pampa del Castillo*
2. *Pedimentos de flanco y planicie cubiertos por rodados*
3. *Valles fluviales y cañadones*

### **1. Depósitos de planicie 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 aterrazado más antiguo e importante en cuanto a distribución areal corresponde a la Pampa del Castillo.

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

Sobre estos depósitos se desarrolla la mayor extensión del proyecto.



**Foto IV.1-1.** Depósitos de planicie de Pampa del Castillo.

## ***2. Pedimentos de flanco y planicie 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 descritos. Sobre estos depósitos se desarrolla un pequeño sector del Proyecto, abarcando aproximadamente unos 725 m del tendido eléctrico en el sector de la ET El Alba, antes del comienzo de los depósitos de la Formación Sarmiento.

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.

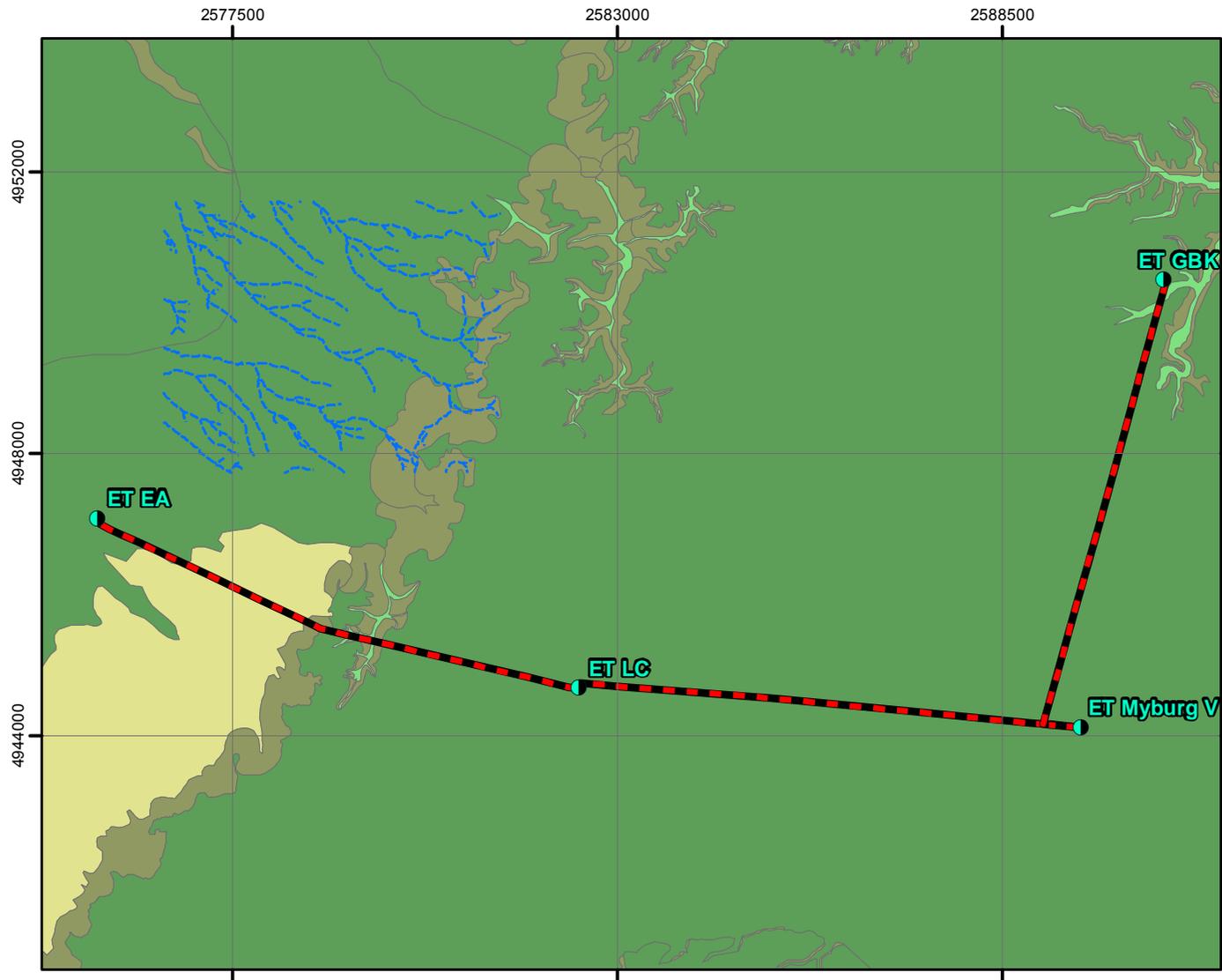


**Foto IV.1-2.** Vista NO-SE desde El Alba a La Carolina donde se observa la zona de bajada.

### ***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.

Los cañadones presentan orientación NO-SE y sus drenajes que van a alimentar a la cuenca de Río Chico.



- REFERENCIAS:**
- Estación Transformadora
  - Línea Eléctrica
  - Curso de agua temporal

- Geomorfología**
- Cañadón
  - Bajada
  - Pendiente
  - Planicie

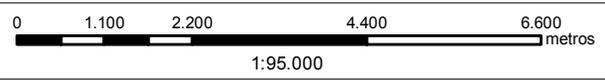
Mapa Geomorfológico

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



## Topografía

El área de emplazamiento del presente Proyecto se caracteriza regionalmente por presentar una topografía suave e inclinada hacia el Noroeste.

Analizando los distintos tramos que abarca, se pueden describir los siguientes perfiles:

El tramo Grimbeek - Myburg V se caracteriza por presentar una topografía suave, con leve inclinación hacia el Noreste, y altitudes que rondan los 642 a 670 msnm. Las inclinaciones máximas van desde 1,7% a 4,3% mientras que las inclinaciones promedio presentan valores desde 0,3% a 0,7%.



Figura IV.1-10. Perfil topográfico Nornoreste-Sursuroeste en el tramo Grimbeek - Myburg V, mostrando una pendiente con suave inclinación hacia el Noreste.

El tramo Myburg V - La Carolina presenta una topografía irregular, sin grandes cambios en las pendientes, pudiéndose describir una leve inclinación hacia el Oeste, y altitudes que rondan los 668 a 675 msnm. Las máximas inclinaciones van desde 0,8% a 2,4% mientras que las inclinaciones promedio van desde 0,2% a 0,4%.

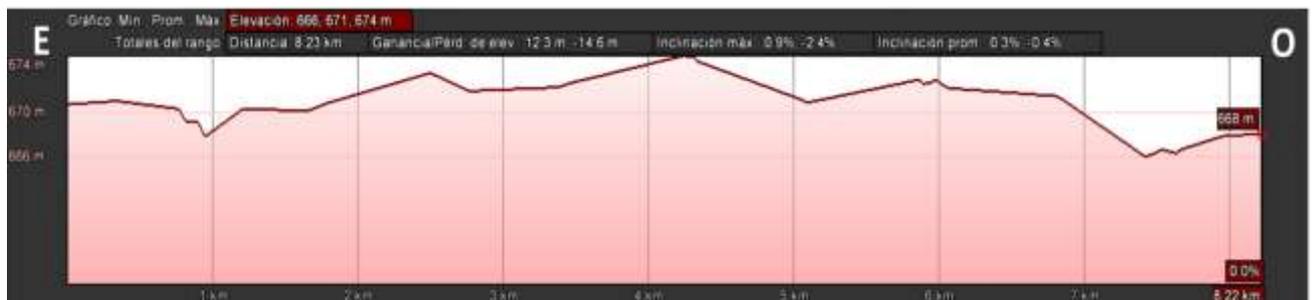
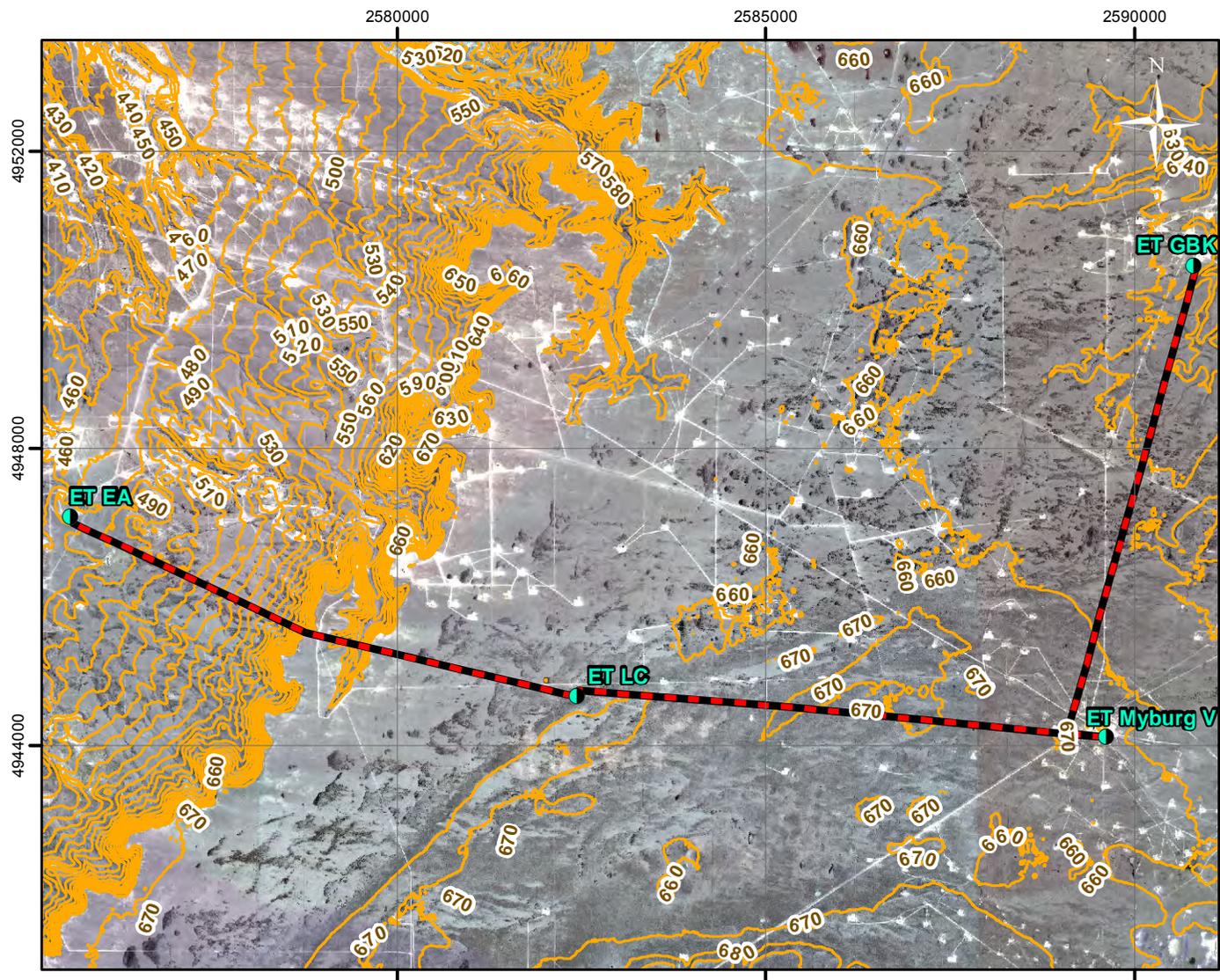


Figura IV.1-9. Perfil topográfico en dirección Este - Oeste del tramo Myburg V - La Carolina.

El tramo La Carolina - El Alba se caracteriza por presentar una topografía suave, con pendientes que inclinan hacia el Noroeste en dirección del escurrimiento, y altitudes que rondan los 462 a 671 msnm. Los valores de las pendientes máximas van de 30,9% en los sectores más abruptos, a 14,6%, mientras que los valores de inclinaciones promedio van de 0,3% a 2,3%.



Figura IV.1-8. Perfil topográfico en dirección Sureste - Noroeste del tramo La Carolina - El Alba, mostrando el final de meseta y comienzo de pedimentos.



**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  -280- Curvas de Nivel (Equi. 10 m)

Mapa Topográfico

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"

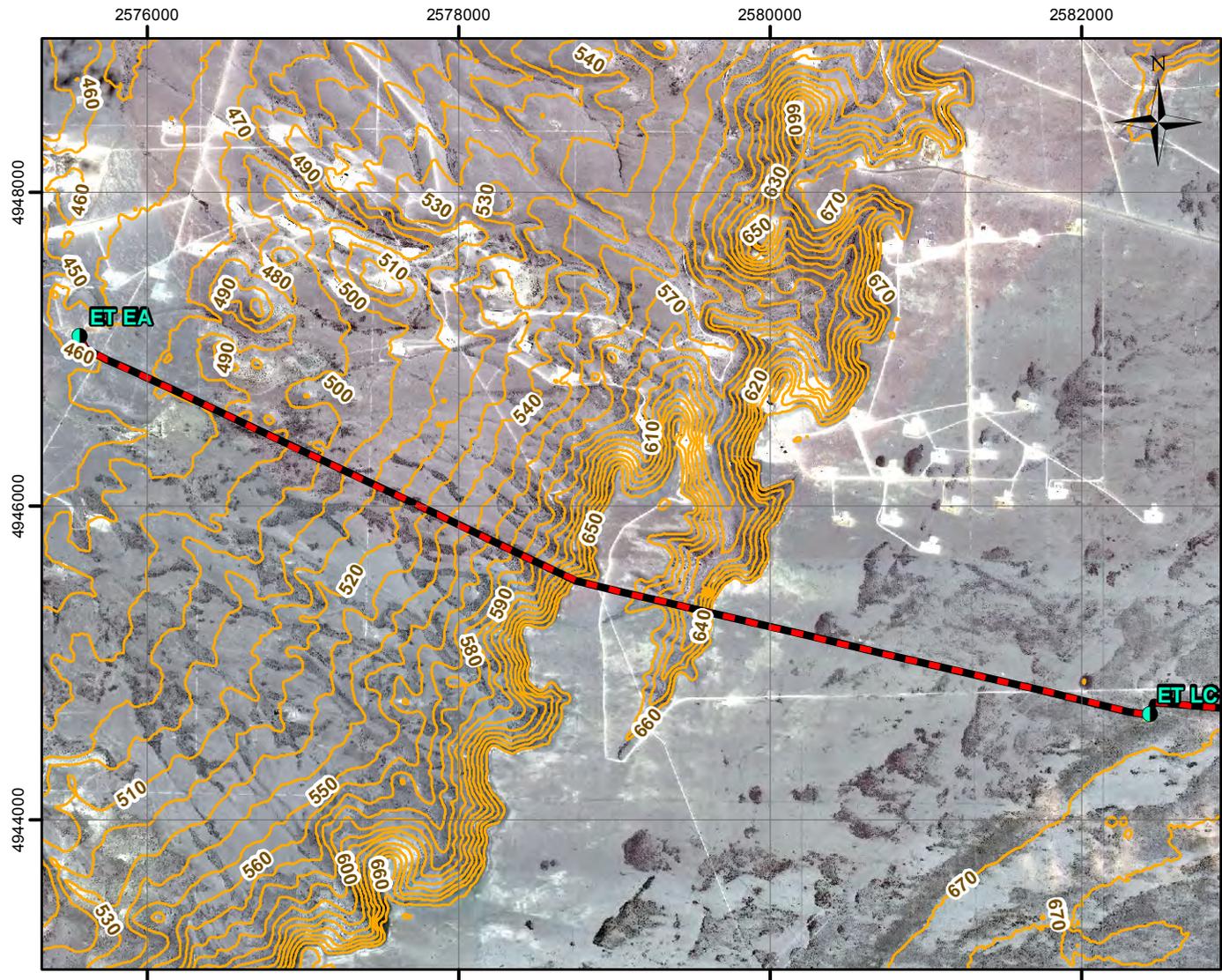


Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

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



1:90.000



**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Curvas de Nivel (Equi. 10 m)

Mapa Topográfico

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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

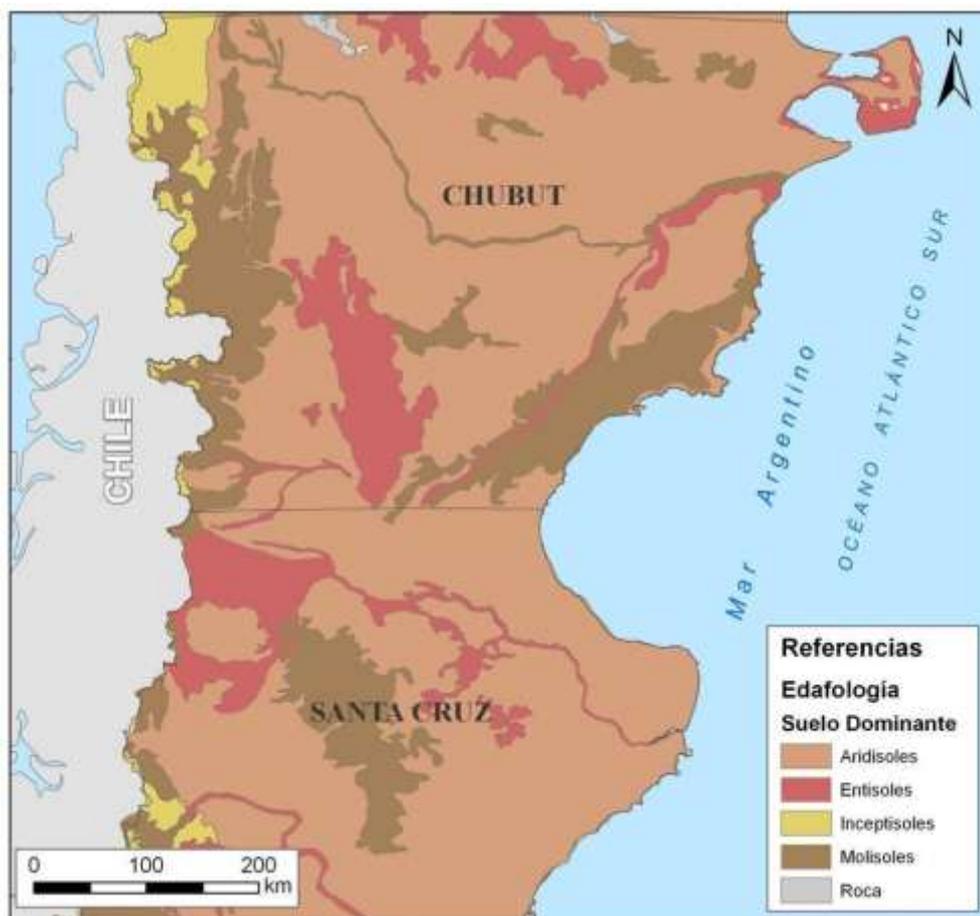


1:42,689

## 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, distribuido en las unidades cartográficas denominadas **MRai-3** y **MTai-3**.



**Figura IV.1-11.** Mapa de clasificación de suelos  
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

Considerando que la escala de mapeo del Atlas de Suelo utilizada para la Provincia del Chubut tiene un nivel de generalización que impide conocer y discriminar en detalle los tipos de suelos presentes en el área en estudio, se realizó un relevamiento de campo para identificar la distribución de los suelos. Para ello se analizaron tres perfiles, uno de ellos correspondiente a un perfil antecedente del Proyecto de Recuperación Secundaria de La Carolina Oeste. Dichos perfiles fueron caracterizados edafológicamente, con el objetivo de ser clasificados taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas en dicho proyecto.

## Descripción de los perfiles

En las tablas que se adjuntan a continuación se presentan las principales características observadas en los dos perfiles realizados, y adjunto el perfil antecedente (Perfil 3):

Tabla IV.1-6. Perfil 1		
	<b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut <b>Fecha:</b> 30/12/2014 <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45°38'56,77" S 67°51'29,33" O <b>ASNM:</b> 668 msnm	<b>Cobertura vegetal:</b> 50% <b>Vegetación:</b> Estepa gramínea <b>Clase de drenaje:</b> moderadamente drenado <b>Relieve:</b> Plano (<2%) <b>Anegamiento:</b> No <b>Erosión:</b> No <b>Geomorfología:</b> Planicie
	<b>HORIZONTE</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>A</b>	<b>C</b>
<b>Espesor (cm)</b>	20	8
<b>Límite/Forma</b>	Claro/Ondulado	Muy abrupto/Ondulado
<b>Color (suelo seco)</b>	10 YR 4/2	10 YR 3/2
<b>Color (suelo húmedo)</b>	10 YR 3/2	10 YR 3/3
<b>Olor</b>	No presenta	No presenta
<b>Textura al tacto</b>	Arenosa franca	Franco limosa
<b>Estructuras</b>	Bloques medianos	No presenta
<b>Consistencia</b>	Firme	Friable
<b>Moteados y concreciones</b>	No	No
<b>Fragmentos rocosos</b>	Muy comunes	Muy escasos
<b>Raíces</b>	Muy escasas	Ausentes
<b>Humedad</b>	Ausente	Ausente
<b>Efervescencia (HCl 10%) *</b>	Sin reacción	Moderada
<b>pH (1:1) **</b>	9,65	9,37
<b>Conductividad Eléctrica** (µS)</b>	27	760

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

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 realizado 370 m al Oeste de la ET Myburg V se ha formado sobre depósitos de Pampa del Castillo. Muestra un horizonte superficial A con un espesor de 20 cm de color marrón grisáceo oscuro, textura arenosa franca, estructura en bloques medianos, de consistencia firme con gravas muy comunes, raíces muy escasas y ausencia de carbonatos. El horizonte C de 8 cm de color marrón grisáceo muy oscuro posee una textura franco limosa, sin estructuras, consistencia friable con gravas muy escasas y ausencia de raíces, posee un moderado contenido de carbonatos. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino (9.5) y la conductividad aumenta notablemente en C.

Tabla IV.1-7. Perfil 2

	<b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut <b>Fecha:</b> 30/12/2014 <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> <b>45°38'48,49" S</b> <b>67°56'28,87" O</b> <b>ASNM:</b> 664 msnm		<b>Cobertura vegetal:</b> 40% <b>Vegetación:</b> Estepa gramínea <b>Clase de drenaje:</b> Moderadamente drenado <b>Relieve:</b> Plano (<2%) <b>Anegamiento:</b> No <b>Erosión:</b> No <b>Geomorfología:</b> Planicie
	HORIZONTE		
CARACTERÍSTICAS	A	C	
Espesor (cm)	23	12	
Límite/Forma	Abrupta/Irregular	Gradual/Irregular	
Color (suelo seco)	10 YR 4/3	10 YR 7/2	
Color (suelo húmedo)	10 YR 3/3	10 YR 7/4	
Olor	No presenta	No presenta	
Textura al tacto	Franco arcillo arenosa	Arenosa franca	
Estructuras	Bloques	No presenta	
Consistencia	Firme	Friable	
Moteados y concreciones	No	No	
Fragmentos rocosos	Muy comunes	Muy escasos	
Raíces	Muy escasas	Ausentes	
Humedad	Ausente	Ausente	
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Moderada	
pH (1:1) **	8,98	7,86	
Conductividad Eléctrica** (µS)	15	762	

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

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 2 realizado en cercanías de la estación transformadora La Carolina se ha formado sobre depósitos de Pampa del Castillo. Muestra un horizonte superficial A de espesor de 23 cm de color marrón, textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques, de consistencia firme con gravas muy comunes, raíces muy escasas y ausencia de carbonatos. El horizonte C de 12 cm de color gris claro posee una textura arenosa franca, sin estructuras, consistencia friable con gravas muy escasas y ausencia de raíces, posee un moderado contenido de carbonatos. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino (8-9) y la conductividad aumenta notablemente en C.

**Tabla IV.1-8. Perfil 3 (antecedente)**

	<p><b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut  <b>Fecha:</b> 25/09/2014  <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b>  <b>45°38'0,14" S</b>  <b>68°2'7,79" O</b>  <b>ASNМ:</b> 455 msnm</p>		<p><b>Cobertura vegetal:</b> 40%  <b>Vegetación:</b> Estepa gramí­nosa  <b>Clase de drenaje:</b> Bien drenado  <b>Relieve:</b> Plano (&lt;2%)  <b>Anegamiento:</b> No  <b>Erosión:</b> No  <b>Geomorfología:</b> Planicie</p>	
	HORIZONTE			
CARACTERÍSTICAS	A	C		
Espesor (cm)	6	9		
Límite/Forma	Gradual/Plano	Claro/Irregular		
Color (suelo seco)	7.5 YR 5/2	7.5 YR 3/3		
Color (suelo húmedo)	7.5 YR 4/3	7.5 YR 3/2		
Olor	No presenta	No presenta		
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arcillosa		
Estructuras	Bloque	Granular		
Consistencia	Suelto	Firme		
Moteados y concreciones	No	No		
Fragmentos rocosos	Abundantes	Muy comunes		
Raíces	Muy comunes	Muy escasas		
Humedad	Ausente	Moderada		
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Sin reacción		
pH (1:1) **	9,43	8,82		
Conductividad Eléctrica** (µS)	35	899		

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

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 3 realizado en cercanías de la estación transformadora El Alba se ha formado en depósitos sobre pedimentos. Muestra un horizonte superficial A de espesor de 6 cm de color marrón grisáceo, textura arcillo arenosa, estructura en bloques, de consistencia suelta con abundantes gravas, raíces muy comunes y ausencia de carbonatos. El horizonte C de 9 cm de color marrón oscuro posee una textura arcillosa con estructura granular, consistencia suelta con abundantes gravas y raíces muy escasas, ausencia de carbonatos. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino (8-9) y la conductividad aumenta notablemente en C.

## **Resultados**

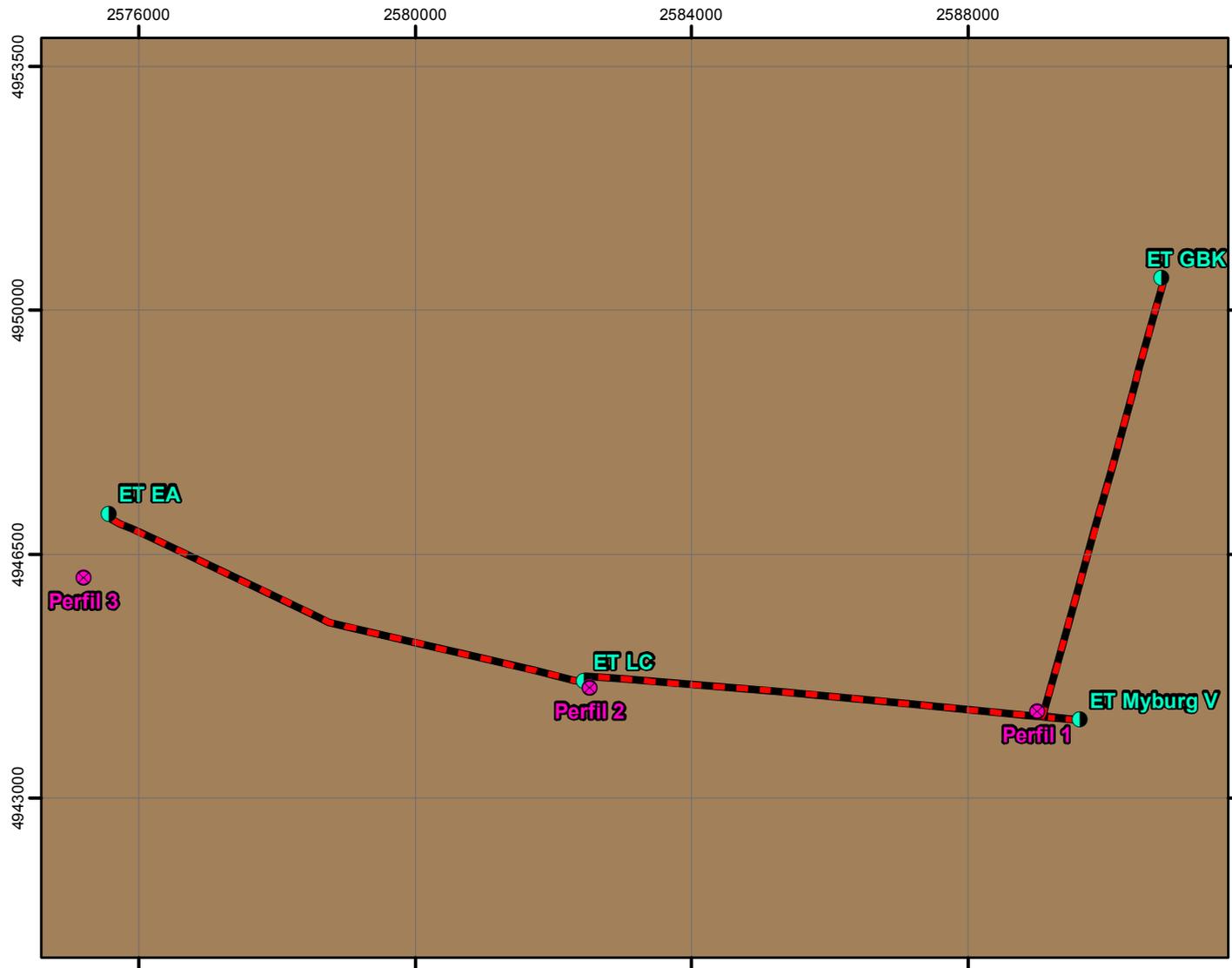
Basados en estas características descriptas se corrobora la existencia de los suelos del orden Molisol en la zona de influencia del presente proyecto.

Los Molisoles son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado 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, éste es un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, saturado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espeso. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

El material parental de los perfiles corresponde a depósitos sobre pedimentos que se componen de gravas con matriz arenosa en el caso del Perfil 3 y para los Perfiles 1 y 2 el material parental corresponden a depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.

Una de las características más notables de los depósitos de Pampa del Castillo son las acumulaciones de carbonato de calcio en el perfil del suelo. La calcita o calcita contaminada con pocos moles de  $Mg_2CO_3$  (calcita de bajo Mg), es el principal mineral autigénico acumulado por iluviación siendo la pérdida de agua a través de la evaporación el principal mecanismo de precipitación del carbonato pedogenético



**REFERENCIAS:**

- Estación Transformadora
- ⊗ Perfil de suelo
- Línea Eléctrica

**Referencias Edafológicas**

Suelos Principales

- Molisol

Mapa Edafológico

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



1:95,000

### IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

#### Hidrología Superficial

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

La zona del Proyecto pertenece a La cuenca de los ríos Senguer y Chico está situada al sureste de la Provincia del Chubut. Abarca una superficie de aproximadamente 128 km<sup>2</sup>.

En el extremo sudoriental del Colhué Huapi nace el río Chico. La vaguada de este curso de carácter intermitente se extiende hacia el nordeste. Está limitada por la pampa del Castillo, la de Salamanca y la meseta de Montemayor, hacia el este.

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

Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones. En la zona del Proyecto se observa el desarrollo de cañadones con orientación Sudoeste - Noreste y Norte - Sur que atraviesan los tramos ET GBK - ET MV y ET LC - ET EA. Se espera una baja afectación de estos cauces por escurrimiento superficial en la traza en la zona de los laterales de los valles (Tabla IV.1-9).

A continuación el registro fotográfico de los drenajes:



**Foto IV.1-3.** Foto sector oeste. Drenaje en sentido E - O en el tramo La Carolina - El Alba.



Foto IV.1-4. Foto al norte. Drenaje de orientación Noreste-Suroeste en cercanías de estación Grimbeek.

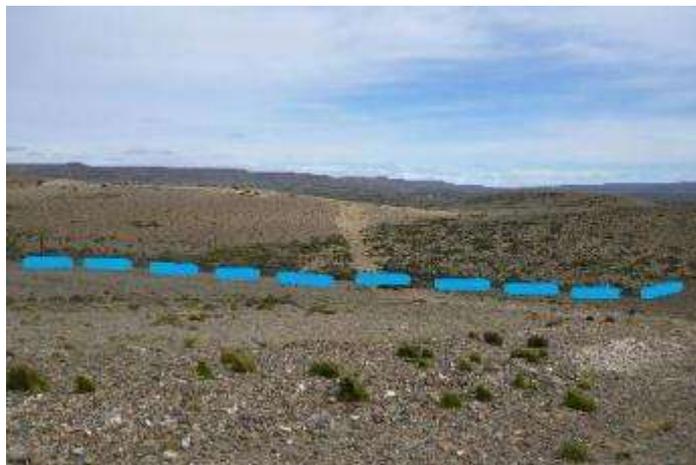


Foto IV.1-5. Foto al norte. Drenaje de orientación Noreste-Sudoeste al sur de la estación Grimbeek.

Tabla IV.1-9. Ubicación geográfica de los drenajes

Drenajes	Orientación	Coordenadas
1	NE-SW	45 ° 38' 23.13" S 67 ° 59' 2.52" O
2	N-S	45 ° 38' 24.65" S 67 ° 58' 48.35" O
3	NE-SW	45 ° 36' 29.05" S 67 ° 50' 28.74" O
4	W-E	45 ° 36' 22.91" S 67 ° 50' 26.88" O
5	NW-SE	45 ° 36' 9.91" S 67 ° 50' 22.25" O
6	W-E	45 ° 36' 4.64" S 67 ° 50' 20.38" O
7	NE-SW	45 ° 35' 44.54" S 67 ° 50' 12.12" O

A continuación se presentan mapas donde se observan los drenajes enumerados anteriormente:



Figura IV.1-12. Drenajes que interfieren con la traza de la Línea en el sector de El Alba.



Figura VI.1-13. Drenajes que interfieren con la traza de la Línea en el área de Grimbeek al Noreste del Proyecto.

## 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.

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

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

## 3. Complejo de acuíferos inferiores

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

Tabla IV.1-10. Cuadro Hidroestratigráfico

Edad	Geología	Amb.	Litología	Hidroestratigrafía
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Dep. glaciafluviales, 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 está originada principalmente por precipitaciones nivales y pluviales. Esta se produce a través de los rodados patagónicos que constituyen la Pampa del Castillo y sobre las superficies subhorizontales generadas por los relictos de los depósitos sobre pedimentos. Esta infiltración constituye la recarga regional que posteriormente se orienta al Este-Sudeste, debido a la inclinación de las capas basales de la Formación Chenque.

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

- Transmisividad: entre 25 y 18 m<sup>2</sup>/día.
- Conductividad hidráulica o permeabilidad (K) 0,25 m/d para sectores de mayor pendiente y 0,045 m/d para sectores de menores pendientes hidráulicas.
- Los coeficientes de almacenamiento (S) calculados arrojan valores entre 8,2 \*10<sup>-4</sup> y 6,0 \*10<sup>-4</sup> 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).

Entre los freáticos más cercanos a los distintos tramos que abarca el Proyecto, se encuentran los asociados a las Instalaciones: Batería La Carolina I, Batería El Alba II, Planta Myburg V y Estación Transformadora Grimbeek II. Del análisis de los datos aportados por los mismos, se determina que el nivel freático oscila entre los 11,58 y 18,51 m de profundidad en el sector de la Batería La Carolina I, alrededor de los 27,07 m de profundidad en el sector de la Batería El Alba II, en el sector de la Planta Myburg V 33,68 m aproximadamente, y por último, en el área de la Planta de Grimbeek II oscila entre los 20,68 y 26,75 m de profundidad bajo el nivel del brocal.

A continuación se detalla en la siguiente tabla nombre, ubicación, nivel freático y calidad de agua obtenida en los freáticos asociados a cada instalación y puntos de muestreo.

**Tabla IV.1-11.** Datos de los de los freáticos de la zona

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Nivel (mbnbr)*	Profundidad del Pozo (mbnbr)*	Tipo de agua
FBLCaI-A	Batería La Carolina I	45° 36' 55.80"S 68° 0' 34.70"O	11,58	14,14	Bicarbonatada Sódica
FBLCaI-B		45° 36' 57.40"S 68° 0' 32.40"O	18,51	23,17	Clorurada Sódica
FBLCaI-C		45° 36' 56.20"S 68° 0' 36.50"O	12,06	14,15	Bicarbonatada Sódica
FBEAII-A	Batería El Alba II	45° 37' 21.00"S 67° 54' 14.40"O	27,07	29,99	Bicarbonatada Sódica
FPMV-C	Planta Myburg V	45° 39' 3.90"S 67° 50' 56.10"O	33,68	36,05	Bicarbonatada Cálcica Sódica
FPIGBK2-A	Planta Grimbeek	45° 35' 41.60"S 67° 46' 58.70"O	26,65	26,75	-
FPIGBK2-B		45° 35' 45.80"S 67° 47' 5.40"O	20,62	24,17	Clorurada Bicarbonatada Sódica
FPIGBK2-C		45° 35' 43.50"S 67° 47' 0.30"O	26,75	26,80	-

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

Ubicación de Freáticos en relación a su instalación asociada:

- El freático **FBLCaI-A** se encuentra ubicado dentro del predio de la instalación, y a 70 m del sector central de la misma, la cual se ubica a aproximadamente 1,75 km del tramo La Carolina - El Alba, que abarca el presente proyecto (Foto IV.1-6).
- El freático **FBLCaI-B** se encuentra ubicado aguas arriba respecto al sentido inferido de flujo subterráneo, fuera del predio de la Batería La Carolina I, y a aproximadamente 1,72 km del tramo La Carolina - El Alba, que abarca el presente proyecto (Foto IV.1-7).
- El freático **FBLCaI-C** se encuentra ubicado aguas abajo respecto al sentido inferido de flujo subterráneo, dentro del predio de la Batería La Carolina I, y a aproximadamente 1,72 km del tramo de La Carolina - El Alba, que abarca el presente proyecto (Foto IV.1-8).

- El freatímetro **FBEAII-A** se encuentra ubicado a aproximadamente unos 78 m al Sureste de la Batería El Alba II, fuera del predio de la misma, y a unos 2,76 km del tramo El Alba - Myburg V que abarca el presente proyecto (Foto IV.1-9).
- El freatímetro **FPMV-C** se ubica unos 150 m al Sureste de la planta, fuera de su predio, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas de la zona. Está ubicado a aproximadamente a 510 m del tramo Myburg V - Grimbeek del presente proyecto (Foto IV.1-10).
- El freatímetro **FPIGBK2-A** se ubica 5 m al Norte de la pileta de emergencias de la batería Grimbeek 2 (Foto IV.1-11). A su vez, se encuentra a aproximadamente 4,14 km de la Estación Transformadora Grimbeek, donde la unión de ésta con la Planta Myburg V abarca uno de los tramos del presente Proyecto.
- El freatímetro **FPIGBK2-B** se ubica aproximadamente 10 m al Sur de la planta, aguas arriba respecto al sentido estimado del flujo de aguas subterráneas. A su vez, el mismo se encuentra a 4,05 km al este del tramo Grimbeek - Myburg V que abarca el Proyecto (Foto IV.1-12).
- El freatímetro **FPIGBK2-C** se ubica aproximadamente 10 m al Norte del perímetro de la planta, 10 m al Oeste de la batería Grimbeek 2, aguas abajo respecto al sentido estimado del flujo de aguas subterráneas, a una distancia de 4,15 km de la Estación Transformadora Grimbeek, donde la unión de ésta con la Planta Myburg V abarca uno de los tramos del presente Proyecto (Foto IV.1-13).



**Foto IV.1-6.** Freatímetro FBLCAI-A, el mismo se ubica a 20 m al Noroeste de la pileta de emergencia, dentro del predio de la Batería.



Foto IV.1-7. Freatímetro FBLCAI-B, ubicado a 25 m al Sureste de la Batería, dentro del predio de la misma.



Foto IV.1-8. Freatímetro FBLCAI-C, ubicado a 45 m al Noroeste de la zona de tanques de la Batería, dentro del predio de la misma.



**Foto IV.1-9.** Freatímetro FBEAll-A, el mismo se ubica fuera del predio de la batería El Alba II. El cartel identificatorio se encuentra dispuesto sobre el suelo.



**Foto IV.1-10.** Freatímetro FPMV-C, ubicado a 150 m al Sureste de la planta, fuera de su predio.



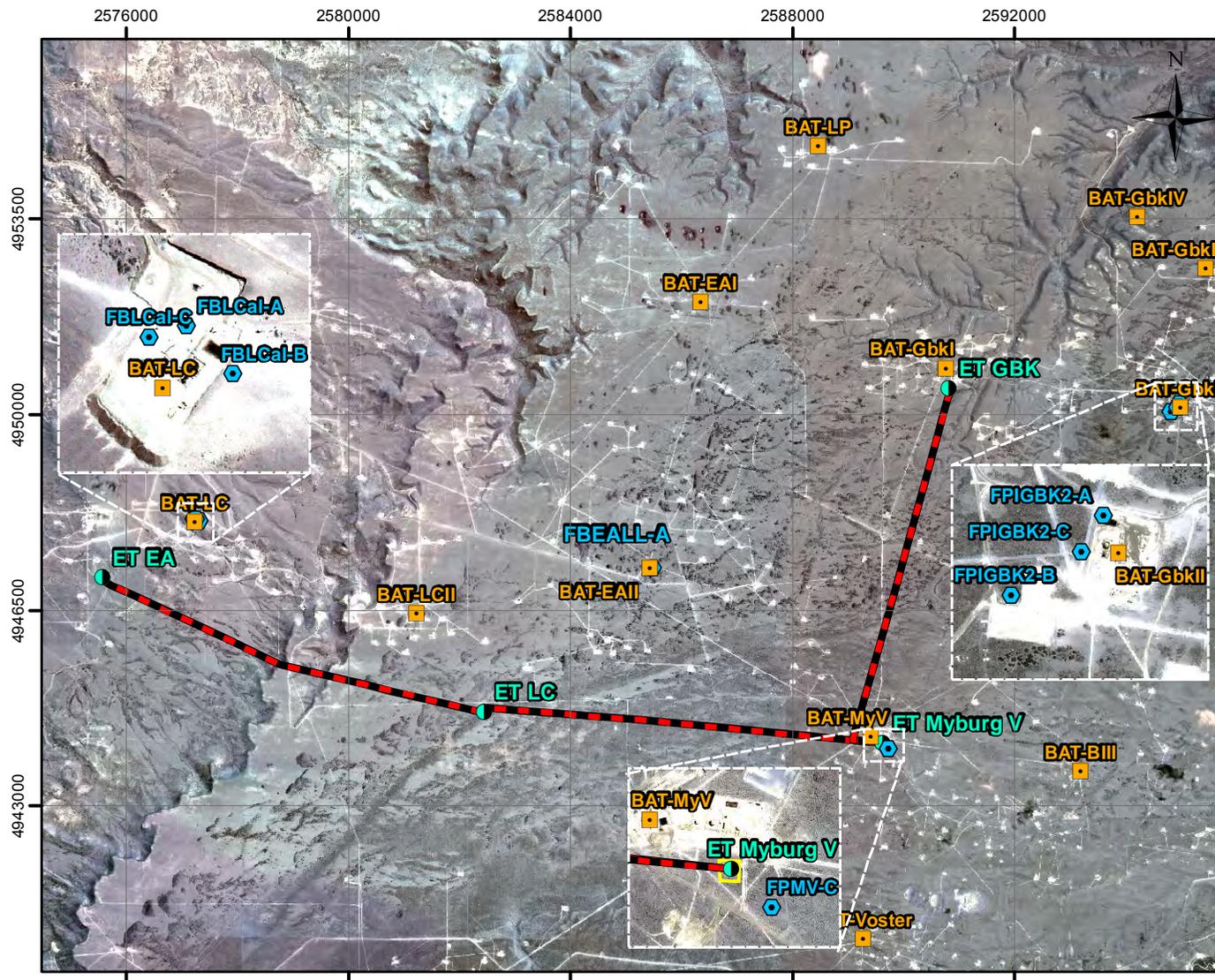
**Foto IV.1-11.** Freatímetro FPIGBK2-A. El mismo se ubica al Norte de la Pileta de emergencias de la Batería Grimbeek 2.



Foto IV.1-12. Freatímetro FPIGBK2-B. Ubicado al Sur de la Instalación.



Foto IV.1-13. Freatímetro FPIGBK2-C. Ubicado al Norte de la Planta de inyección Grimbeek.



REFERENCIAS:

- Estación Transformadora
- Batería
- Freatímetro
- Línea Eléctrica
- Locación

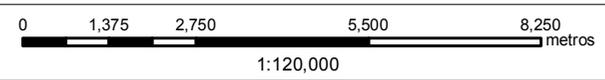
Mapa de Ubicación de Freatímetros

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



## 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.1-14 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).

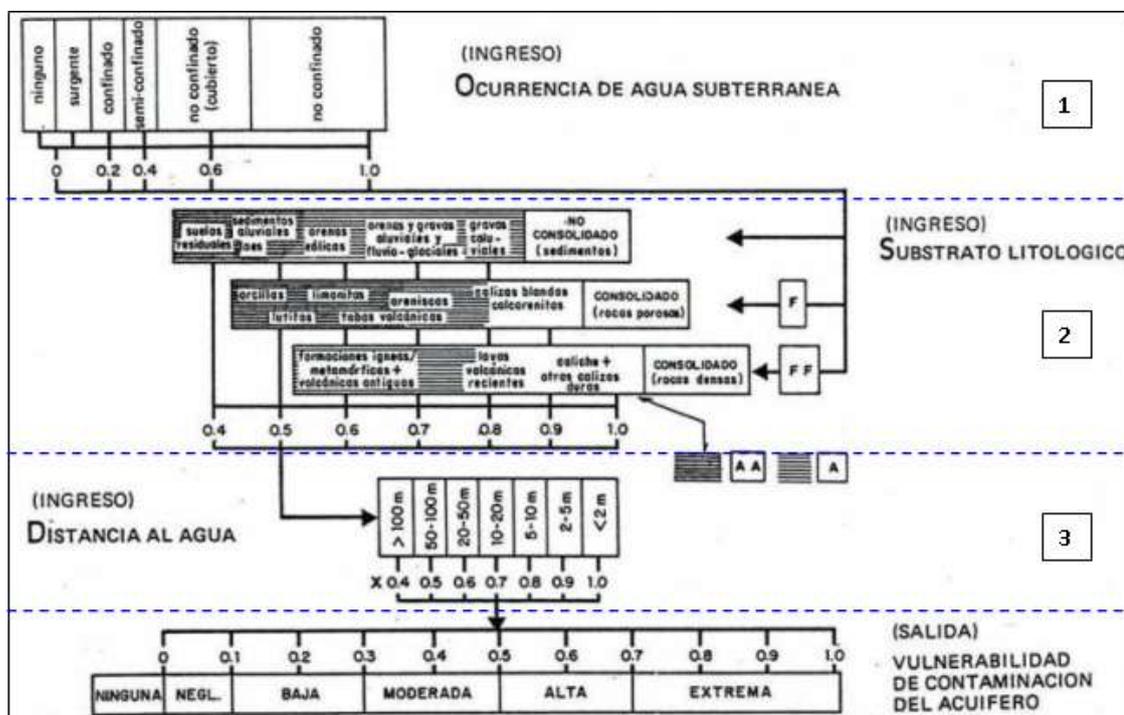


Figura IV.1-14. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

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.

De acuerdo a la información disponible, se analizó la vulnerabilidad del área del Proyecto por tramos.

### Tramo Grimbeek - Myburg V

Para el tramo Grimbeek - Myburg V, se analizó la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en base a la información brindada por los freáticos de la estación transformadora Grimbeek y de las instalaciones de la Planta Myburg V.

Se le asignó al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” un valor de **0,6**.

Se describe una litología arenosa - gravosa, con arenas color marrón medio friables, gravas polimícticas y presencia de intercalaciones de limos marrón claros y escasas arcillas intercaladas. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,68** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basado en los datos de los freáticos ya descriptos, se asume para este tramo del Proyecto una profundidad promedio del nivel freático de 29,925 mbnbr, por lo tanto se asigna un valor de **0,6**, respectivamente, 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.1-12.** Resumen de vulnerabilidad del acuífero.

Indicadores	
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,68
Profundidad	0,6
Vulnerabilidad	0,245 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,68 * 0,6 = 0,245$$

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero en este tramo.

### Tramo Myburg V - La Carolina

En el tramo Myburg V - La Carolina se analizó la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en base a la información brindada por los freáticos de las instalaciones de la Planta Myburg V y la Bateria La Carolina I.

Se le asignó al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” un valor de **0,6**.

En este tramo se describe el nivel de aguas subterráneas en la Formación Patagonia, cuya litología comprende areniscas finas, grises y pardas de estratificación entrecruzada y lentes limoarcillosos. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,62** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basado en los datos de los freáticos ya descriptos, se asume para este tramo del Proyecto una profundidad promedio del nivel freático de 18,975 mbnbr, por lo tanto se asigna un valor de **0,7**, respectivamente, 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	
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,62
Profundidad	0,7
Vulnerabilidad	0,260 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,62 * 0,7 = 0,260$$

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero en este tramo.

### Tramo La Carolina - El Alba

En el tramo La Carolina - El Alba se le asignó, en promedio, al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” un valor de **0,6**.

El área del Proyecto se encuentra ubicada en diversos sectores, donde para este tramo, se describe una litología principalmente arenosa, color medio a claro y textura media a fina, friable, con gravas polimícticas con abundante matriz limo arcillosa. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,7** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basado en los datos de los freáticos ya descriptos, se asume para este tramo del Proyecto una profundidad promedio del nivel freático de 14,05 mbnbr, por lo tanto se asigna un valor de **0,7**, respectivamente, 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.1-14.** Resumen de vulnerabilidad del acuífero.

Indicadores	
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,7
Profundidad	0,7
Vulnerabilidad	0,294 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,7 * 0,7 = 0,294$$

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero en este tramo.

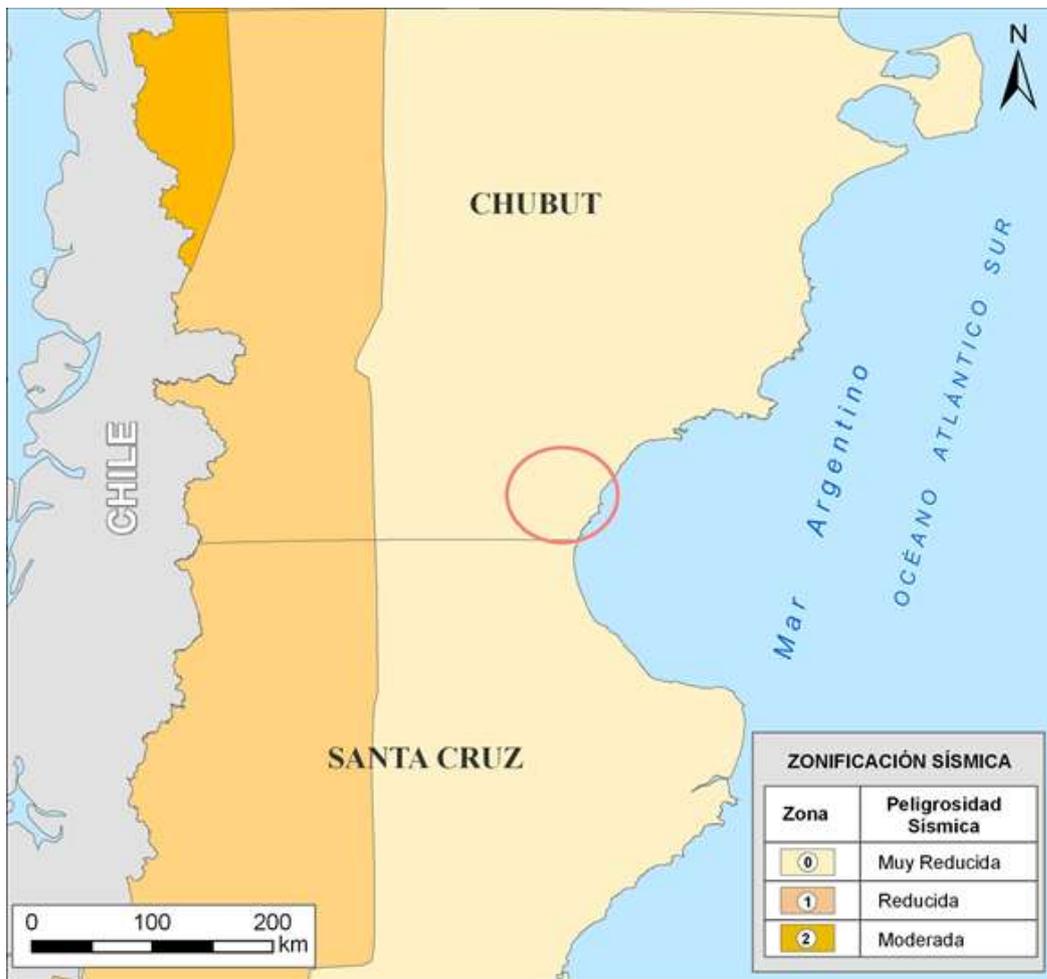
### IV.1.4 Sismicidad

Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Previsión Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para la Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica, la cual se define como la posibilidad de que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período de tiempo (Figura IV.1-15).

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

**Tabla IV.1-15.** Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada



**Figura IV.1-15.** Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina  
Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

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

- El Proyecto se asienta en depósitos correspondientes a pedimentos, los sedimentos continentales de la Formación Sarmiento, los depósitos marinos de la Formación Chenque, y los aterrazados de Pampa del Castillo acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales.
- No se identifican indicios de mecanismos de remoción en masa, ya sean antiguos o potenciales. Debido a esto, y al tratarse de una zona de muy baja peligrosidad sísmica, no existen riesgos significativos de afectación de las instalaciones superficiales por procesos de desmoronamiento, ni remoción en masa. Las geoformas del área son las mesetas de gravas de Pampa del Castillo de origen glacifluvial, depósitos sobre pedimentos compuestas por gravas arenosas y valles y cañadones fluviales que descienden de la meseta hacia el Oeste.

- Con respecto a la topografía, ésta es suave e inclinada hacia el Noroeste con altitudes que rondan los 443 a 672 msnm y una pendiente en dirección del escurrimiento con un máximo del 4% en los tramos GBK-MV y MV-LC, en cambio en el tramo LC-EA las pendientes máximas (en escasos sectores) llegan a 31%.
- En lo que respecta a los suelos, se los clasifica como pertenecientes al orden Molisol. 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.
- Con relación al agua superficial, se distinguen cauces efímeros de escasas dimensiones y cañadones de orientación Noreste-Sudoeste con sentido de escurrimiento al Noreste, que interfieren con las trazas de las líneas eléctricas, por lo que se debería evitar la instalación de postes en esos sectores.
- 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 los tres tramos del proyecto. A pesar de esto y 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 pertenece a la familia Bicarbonatada Sódica.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del Proyecto.

#### 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 condi-

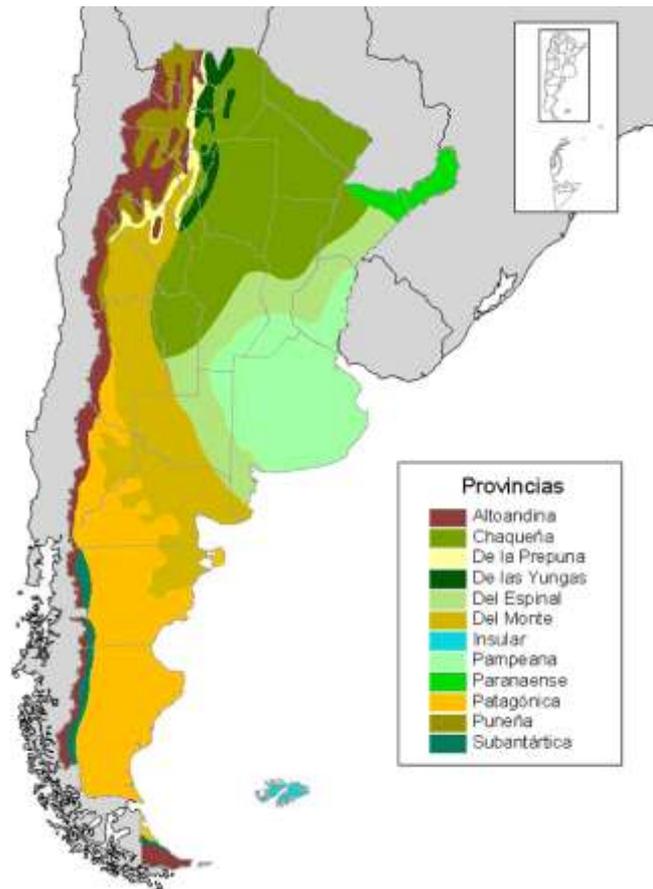
ciones edafo-climáticas prevalecientes en la región y la interdependencia de dos factores climáticos: temperatura y precipitaciones. Todas las especies de organismos que integran un ecosistema se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas 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 (Figura IV.1-16). 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. Uno de ellos es el Distrito Central, el cual abarca parte del centro de la Provincia del Chubut, así como del Este, Oeste y Centro de la Provincia de Santa Cruz; es el más extenso y ocupa la porción más árida de la región con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm (León *et al.*, 1998). Este distrito se divide en dos subdistritos, el Santacruceño y el Chubutense. En esta última región se registran escasas lluvias y fuertes vientos del Oeste que determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.



**Figura IV.1-16.** Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971).

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

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

## Objetivo General

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

## Metodología

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; 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 (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.1-16. 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.1-16. Tipos funcionales y sus características

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoides	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 (<http://www2.darwin.edu.ar/planCatavasc.asp>). 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.

$p_i$ : 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 cinco transectas (la Transecta T1, próxima a la traza de la línea eléctrica entre la Planta EA y La Carolina, la Transecta T2, situada en cercanías de la Planta EA, la Transecta T3 ubicada cerca de la Bateria La Carolina, la Transecta T4, próxima a la traza de la línea eléctrica, entre la La Carolina y la Usina Manantiales Behr y la Transecta T5, ubicada en cercanías de la Usina Manantiales Behr, para caracterizar el área donde se realizará el proyecto.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-17.

**Tabla IV.1-17.** Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	45° 38' 15,1"	67° 59' 28,1"	4.945.673	2.578.659
	Fin	45° 38' 14,2"	67° 59' 30,1"	4.945.701	2.578.616
2	Inicio	45° 37' 32,4"	68° 01' 45,3"	4.947.026	2.575.703
	Fin	45° 37' 31,3"	68° 01' 43,6"	4.947.059	2.575.741
3	Inicio	45° 38' 42,9"	67° 56' 49,0"	4.944.771	2.582.094
	Fin	45° 38' 44,5"	67° 56' 48,6"	4.944.720	2.582.101
4	Inicio	45° 39' 02,1"	67° 54' 48,7"	4.944.143	2.584.690

Transectas	Coordenadas				
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		
	Latitud	Longitud	X	Y	
5	Fin	45° 39' 03,0"	67° 54' 46,7"	4.944.115	2.584.732
	Inicio	45° 38' 22,7"	67° 51' 11,1"	4.945.294	2.589.418
	Fin	45° 38' 21,4"	67° 51' 09,6"	4.945.333	2.589.451

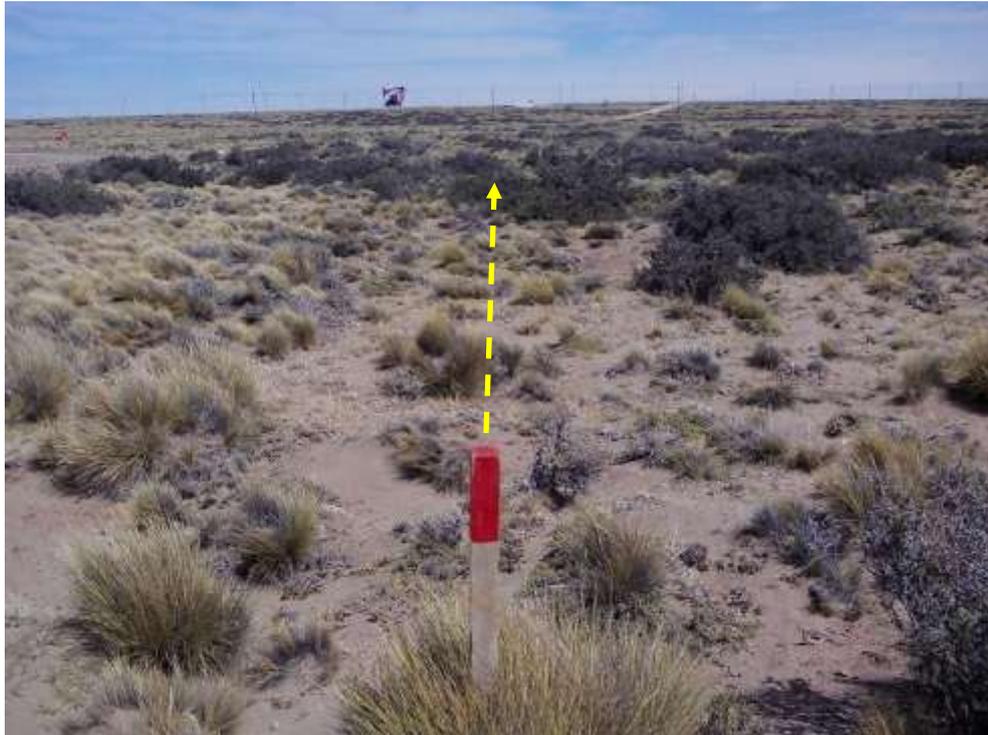
Las fotografías de los sitios relevados en el campo se pueden apreciar a continuación.



**Foto IV.1-14.** Vista hacia el Oeste de la Transecta de Vegetación 1 (T1), próxima a la traza de la línea eléctrica entre la ET EA y ET LC.



**Foto IV.1-15.** Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 2 (T2), situada en cercanías de la ET EA.



**Foto IV.1-16.** Vista hacia el Sudeste de la Transecta de Vegetación 3 (T3), ubicada cerca de la ET LC.



**Foto IV.1-17.** Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 4 (T4), próxima a la traza de la línea eléctrica, entre la ET LC y la ET MB.

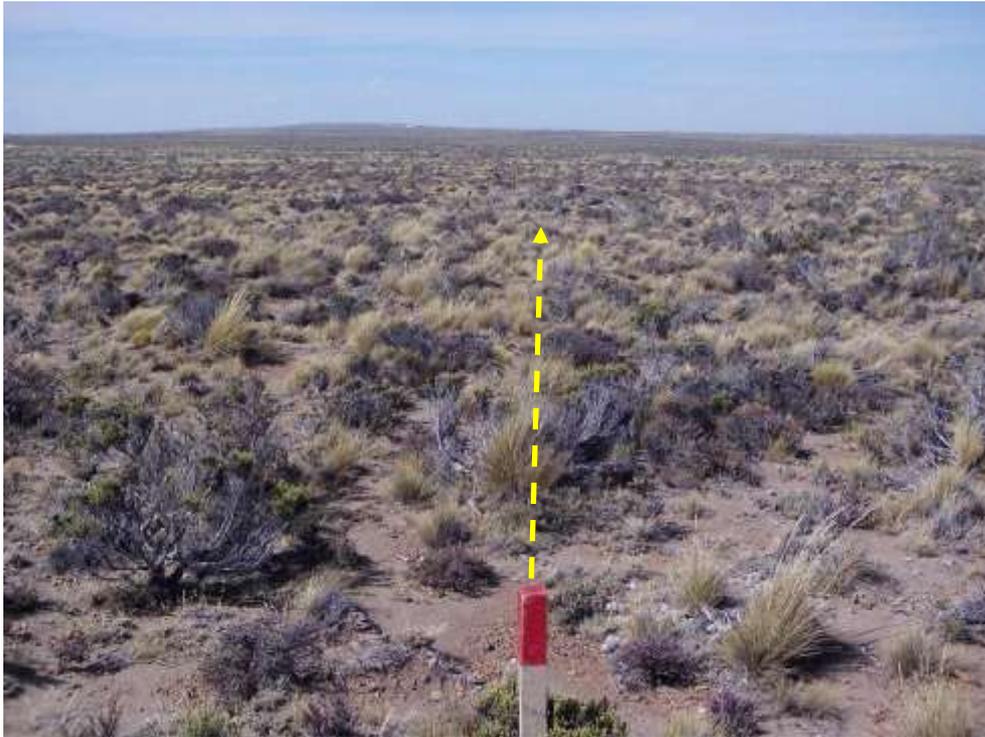


Foto IV.1-18. Vista hacia el Sudeste de la Transecta de Vegetación 5 (T5), ubicada en cercanías de la ET MB.

### Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada a alta, alcanzando valores para todas las transectas entre 58% y 78%. Los valores de Suelo Desnudo alcanzaron en todas las transectas valores que rondaron entre 22% y 34% y los valores para el mantillo estuvieron en el orden del 10%, solo presentes en la Transecta T1 (Figura IV.1-17).

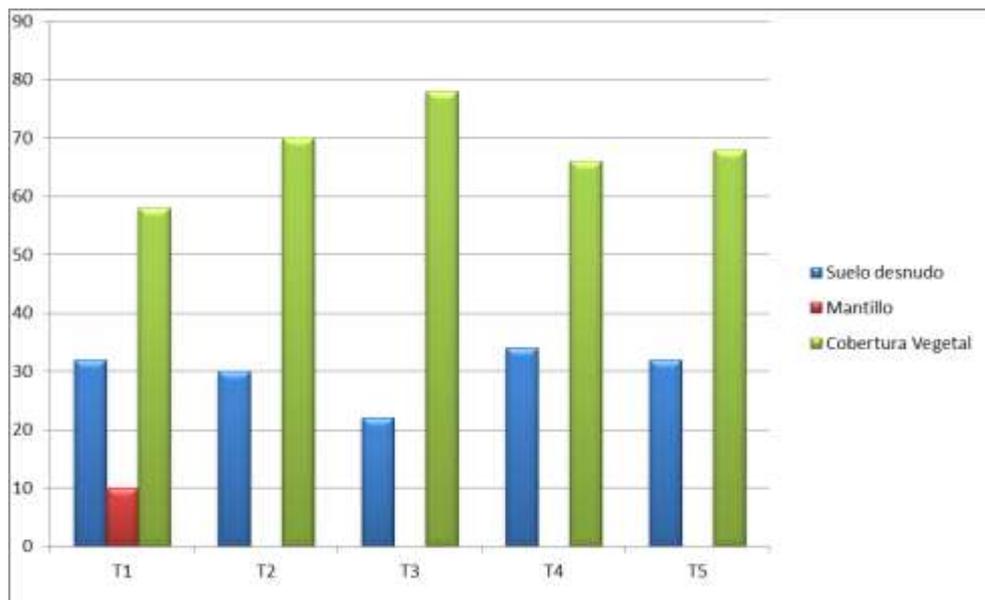


Figura IV.1-17. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una **Estepa Arbustiva Graminosa** para las transectas T1, T3 y T5, por su parte la transecta T2 se puede definir como una **Estepa Subarbustiva Graminosa**, mientras la Transecta T4 presenta características de una comunidad vegetal de tipo **Estepa Graminosa con arbustos**, según la Clave Fi-

sonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En las transectas estudiadas dominaron los arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas. En la transecta T2 dominaron los subarbustos. En la transecta T1, T2 y T3 no se detectó la presencia de hierbas, mientras que en la T5 no se observó presencia de subarbustos.

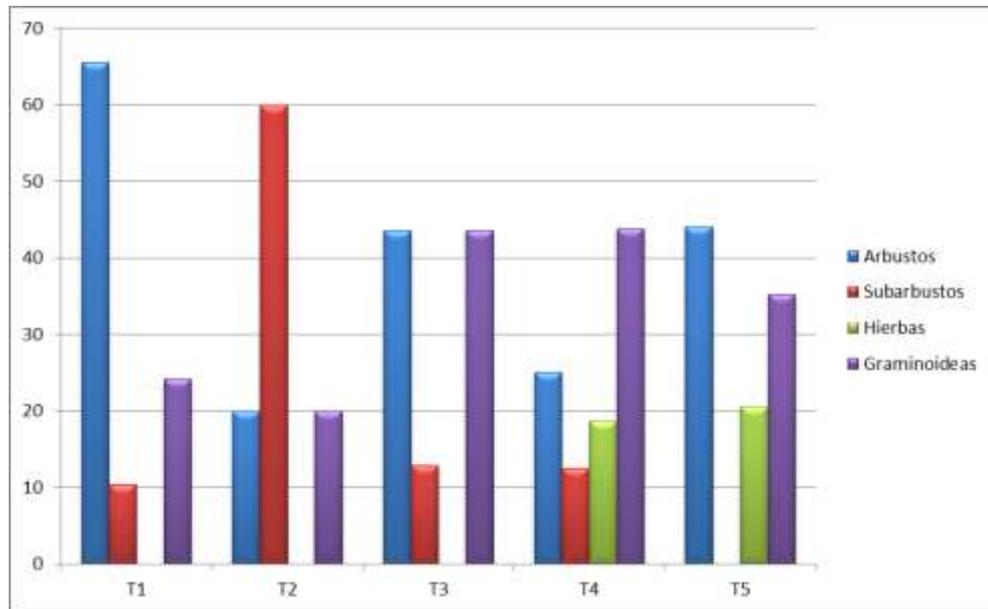


Figura IV.1-18. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas

En la Figura IV.1-19 se muestra la cobertura por especies, dominando los arbustos *Colliguaja integrerrima* (Duraznillo) y *Acantholippia seriphioides* (Tomillo) y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama) en la Transecta T1, el subar busto *Nassauvia ulicina* (manca perro) y *Poa ligularis* (Coirón Poa) en la Transecta T2 y el arbusto *Junellia tridens* (Mata Negra) y las gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y *Poa ligularis* (Coirón Poa), en la Transecta T3.

Por su parte en la Transecta T4 dominaron *Pappostipa speciosa* (Coirón duro) y la hierba *Acaena platyacantha* (Abrojo) y en la Transecta T5 dominaron *Acaena platyacantha* (Abrojo), *Pleuroophora patagonica* (Tomillo rosa) y las gramíneas *Pappostipa speciosa* (Coirón duro) y *Poa ligularis* (Coirón Poa).

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

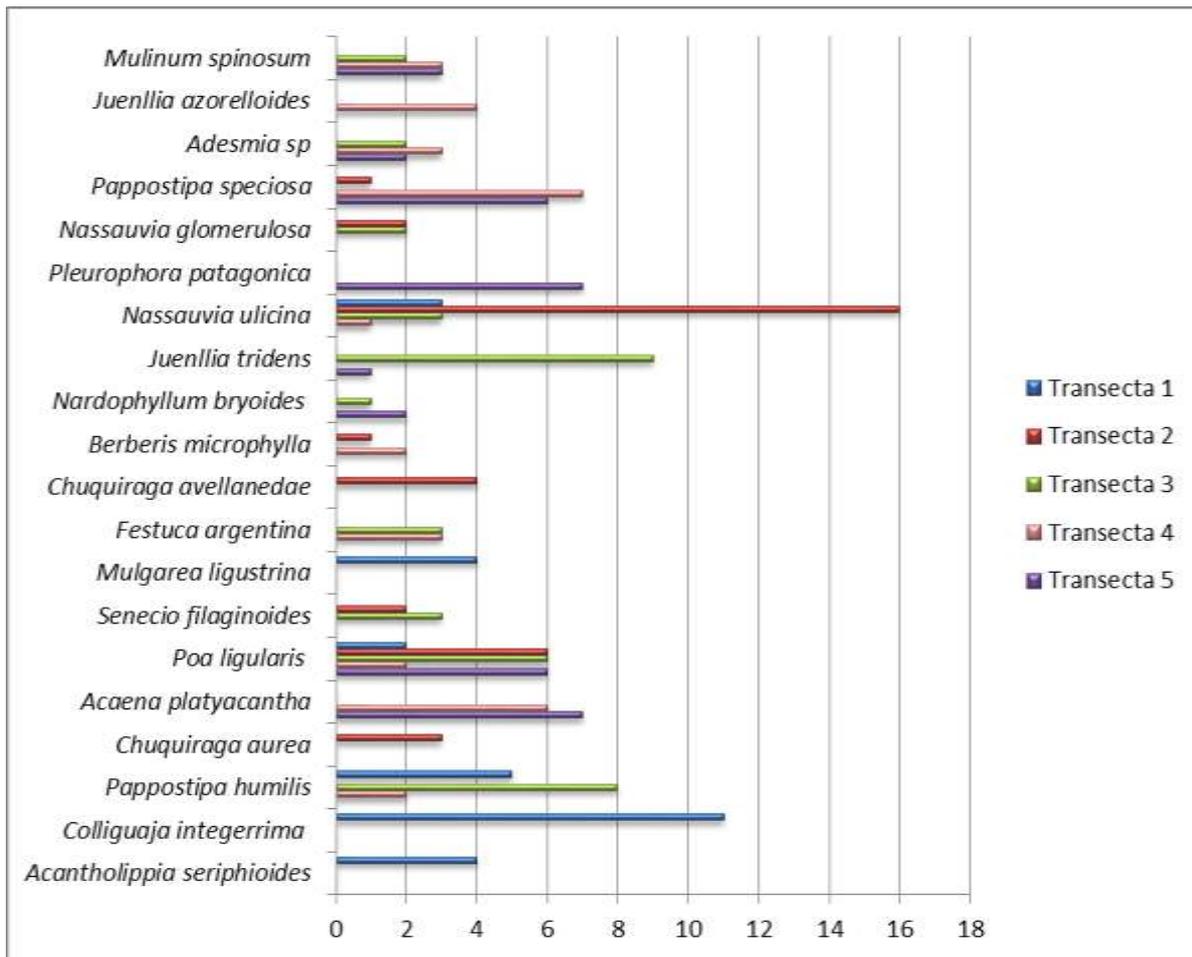


Figura IV.1-19. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas

### Endemismos e Índice PlanEAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (<http://www2.darwin.edu.ar/planCatavasc.asp>). No se encontraron endemismos locales. La especie *Pleurophora patagónica* (Tomillo Rosa) presentó un valor de Índice PlanEAR de 3, expresando Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). Por su parte, la especie *Mulgarea ligustrina* (Ligustrina) presentó 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.

El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

### Diversidad Específica

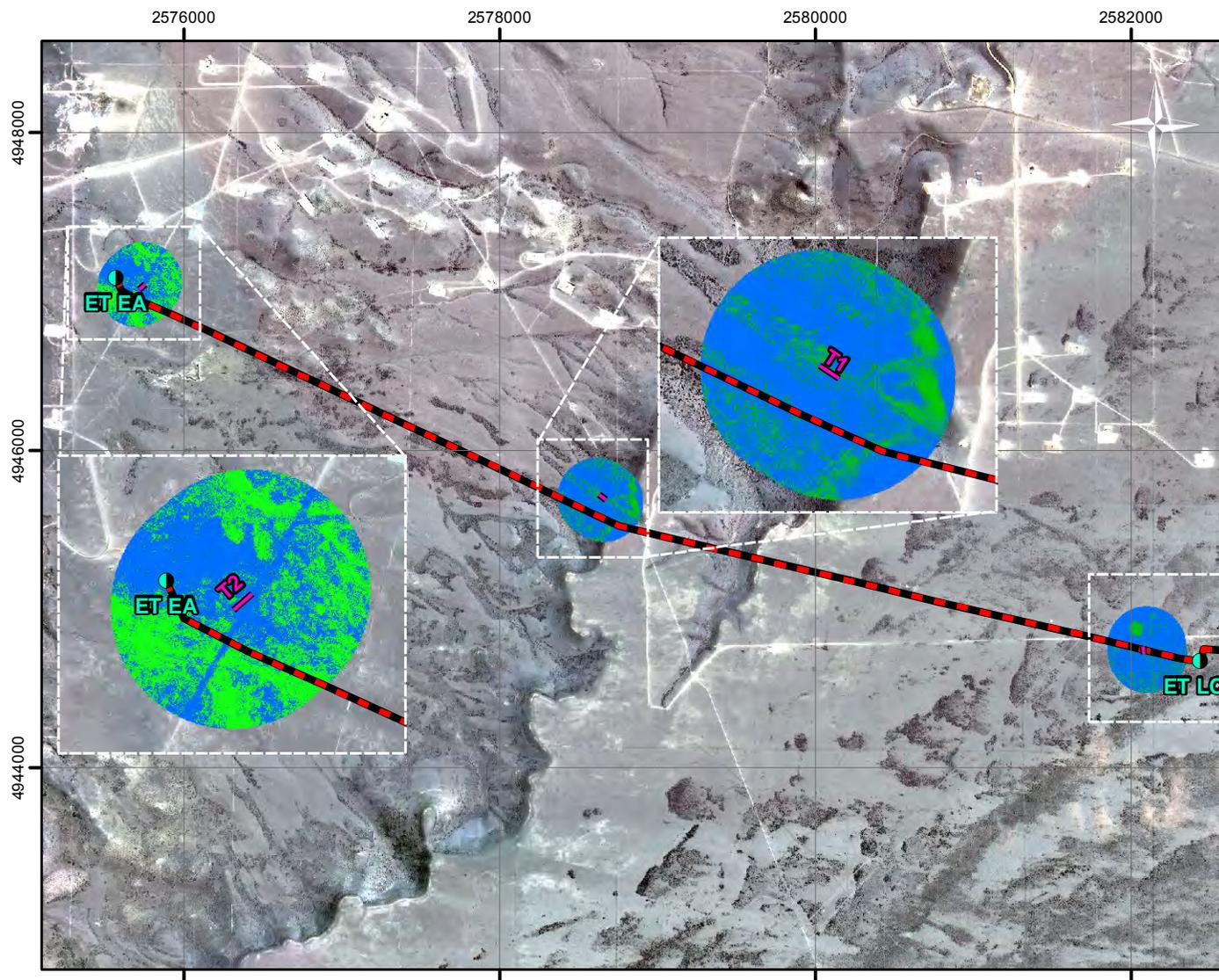
En las cinco transectas analizadas se observaron variaciones en cuanto a la composición y número de especies, lo cual se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-18). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera *et al.*, 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica varió entre la Transecta T1 con escasas especies ( $S=6$ ) y las Transectas con mayor número de especies como las Transectas T3 y T4 ( $S=10$  en ambos casos). En concordancia, estas dos últimas transectas mostraron los índices de diversidad de Shannon más altos ( $H=2,01$ ,  $H=2,16$  respectivamente), mientras que las Transectas T1 y T2 mostraron los índices de diversidad de Shannon más bajos ( $H=1,64$  y  $H=1,65$  respectivamente). El hecho de que la T1 y T2

presenten un 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.

Por último, los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou indican que las Transectas con mayor equitatividad son la T1, T3, T4 y T5 ( $J=0,91$  a  $J=0,94$ ), en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos. Por su parte la Transecta con menor equitatividad es la T2 ( $J=0,79$ ). 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 reafirman este concepto, ya que muestran que la dominancia es baja en todas las transectas (valores relativamente altos del índice 1- D).

**Tabla IV.1-18. Índices de Diversidad en las Transectas relevadas**

Índices	T1	T2	T3	T4	T5
Riqueza	6	8	10	10	8
Shannon (H)	1,636	1,649	2,094	2,164	1,914
Simpson (1- D)	0,7729	0,7331	0,8547	0,8705	0,8374
Equitatividad	0,9133	0,793	0,9095	0,9399	0,9206

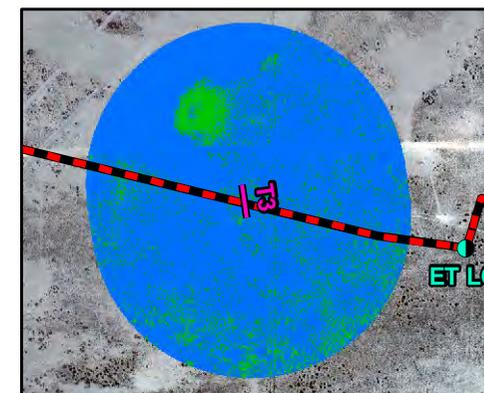


**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Transecta de vegetación
-  Línea Eléctrica

**Clasificación espectral**

-  Estepa arbustiva gramínea
-  Estepa subarbustiva gramínea
-  Suelo desnudo



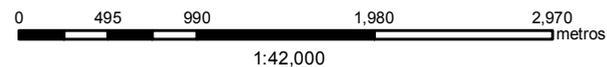
Mapa de Vegetación

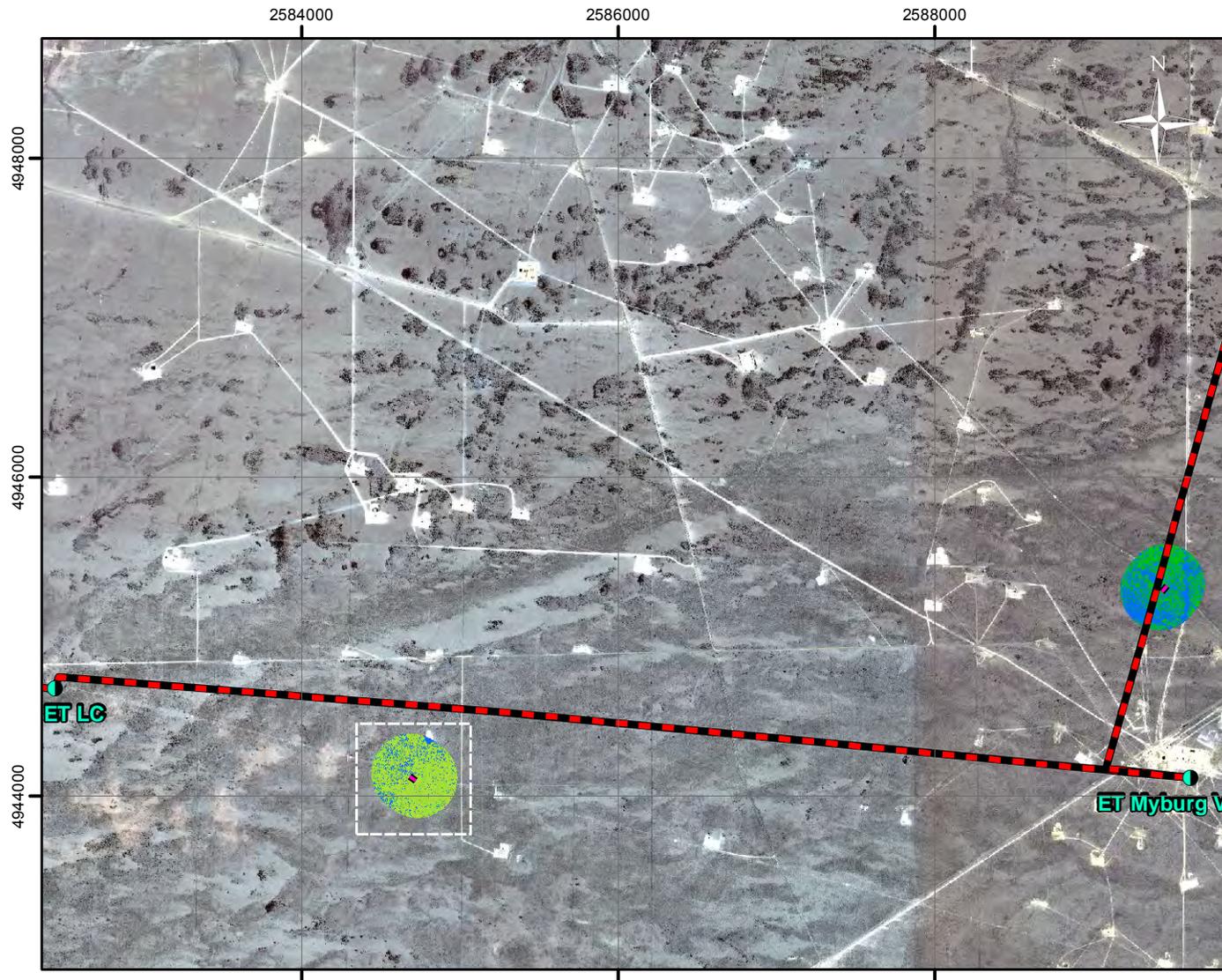
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



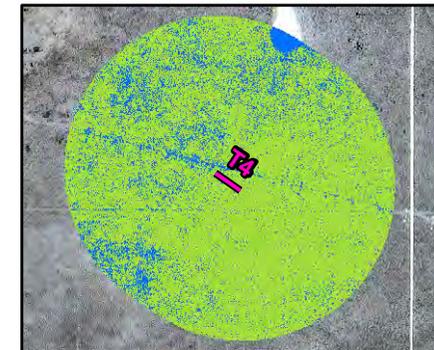


**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Transecta de vegetación
-  Línea Eléctrica

**Clasificación espectral**

-  Estepa arbustiva gramínea
-  Estepa gramínea con arbustos
-  Suelo desnudo



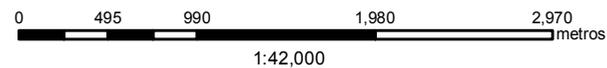
Mapa de Vegetación

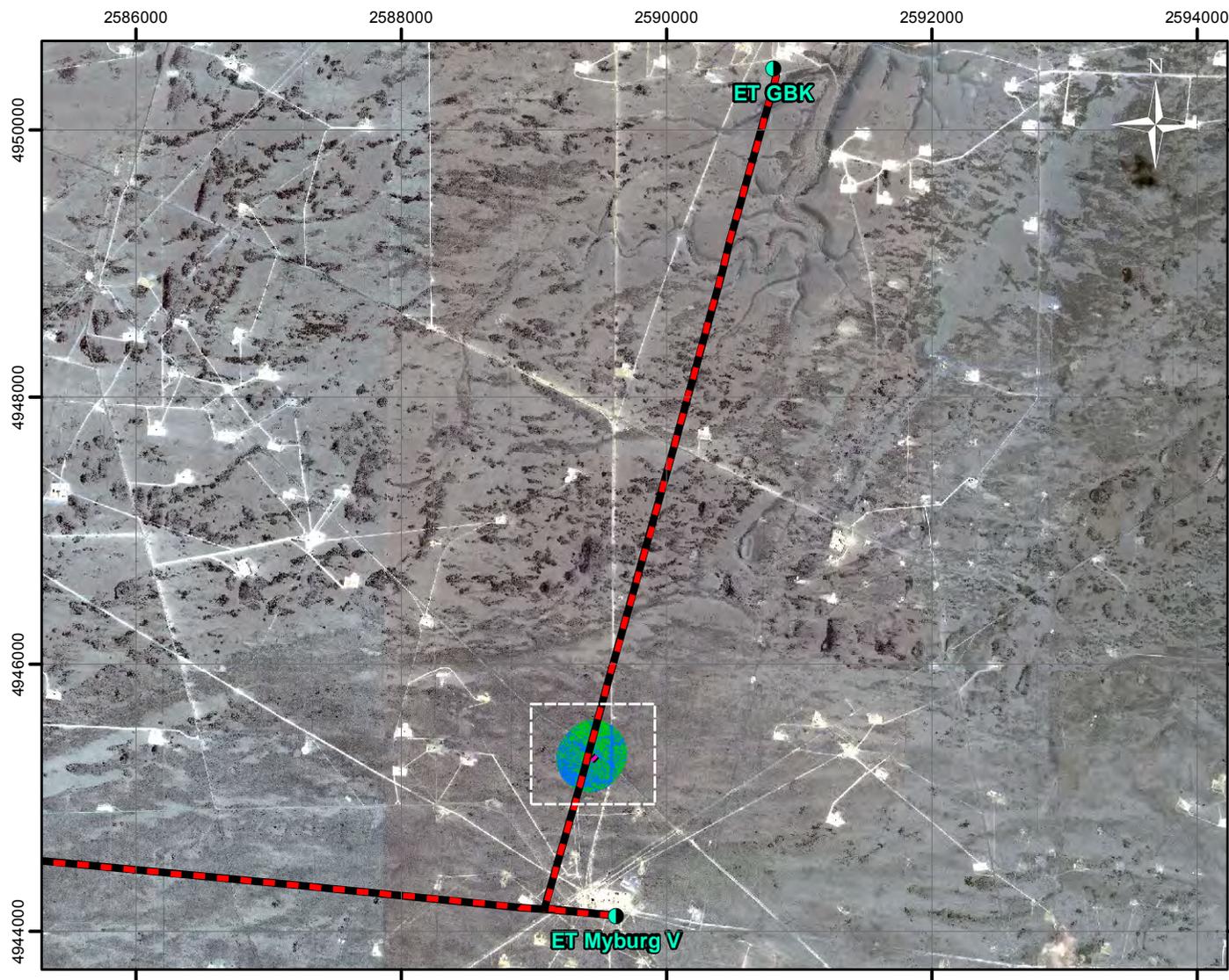
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



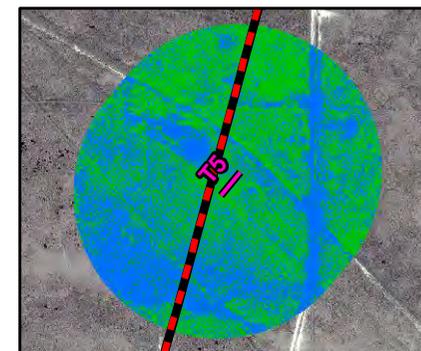


**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Transecta de vegetación
-  Línea Eléctrica

**Clasificación espectral**

-  Estepa arbustiva gramínea
-  Suelo desnudo



Mapa de Vegetación

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



## 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.1-20.



Figura IV.1-20. 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**nidae*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufo**ninum*), que llega hasta el Sur del continente.

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

Recientemente Aves Argentinas ha editado una valiosa publicación sobre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de la Argentina (AICAS), que incluye información de cada sitio seleccionado, lo que permitirá realizar acciones de monitoreo y definir nuevas áreas de conservación. El área más próxima a la zona del Proyecto es la denominada "CU06 Comodoro Rivadavia". El área consiste en una franja costera que abarca desde Caleta Córdova, 13 km al Norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, hasta Punta del Marqués, 15 km al Sur de la misma. Se debe destacar que dicha área se ubica aproximadamente 20 km al Este de la zona en estudio.

## Relevamiento de campo

La fauna se relevó mediante observación directa, los avistajes fueron efectuados barriendo una franja de hasta 50 m de ancho en el sitio del Proyecto. Asimismo, se emplearon muestreos No Sistemáticos donde se registraron evidencias de actividad de la fauna local (cuevas, heces, huellas etc.), determinando en forma indirecta (cuando fue posible) el origen de los mismos.

Durante el recorrido de campo se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de mamíferos, reptiles y aves. 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 8 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 4 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 4 correspondieron a la Clase aves.

**Tabla IV.1-19.** Avistajes en relevamiento de campo.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 4			
Choique	<i>Pterocnemia pennata</i>	Directo-avistaje	2
		Indirecto-Heces	2
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	Directo-avistaje	2
Golondrina patagónica	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Directo-avistaje	1
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Directo-avistaje	3
Mamíferos: 4			
Caballo doméstico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	25
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Indirecto- heces	13
		Directo-Avistaje	4
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	Indirecto-Heces	33
		Directo-avistaje	55
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Directo-avistaje	1
		Indirecto-heces-cuevas-huellas	8



**Foto IV.1-19.** Heces de oveja.



**Foto IV.1-20.** Heces de caballo.



Foto IV.1-21. Cuevas de roedores.



Foto IV.1-22. Heces de cuis.

## Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal del sitio relevado fue moderada a alta, alcanzando valores para todas las transectas entre 58% y 78%. Las especies dominantes fueron los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), *Junellia tridens* (Mata Negra), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo) y *Pleurophora patagonica* (Tomillo rosa), el subarbusto *Nassauvia ulicina* (manca perro), las gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón llama), *Poa ligularis* (Coirón Poa) y *Pappostipa speciosa* (Coirón duro) y la hierba *Acaena platyacantha* (Abrojo)
- La fisonomía correspondió a una **Estepa Arbustiva Graminosa** para las transectas T1, T3 y T5, por su parte la transecta T2 se puede definir como una **Estepa Subarbustiva Graminosa**, mientras la Transecta T4 presenta características de una comunidad vegetal de tipo **Estepa Graminosa con Arbustos**. No se encontraron endemismos locales.
- La Especie *Pleurophora patagónica* (Tomillo Rosa) presentó un valor de Índice PlanEAR de 3. Por su parte, la especie *Mulgarea ligustrina* (Ligustrina) presentó un valor del índice PlanEAR de 4.
- 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 AII 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 la construcción de la línea, su operación, mantenimiento o abandono.

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

## Ruido

Durante el relevamiento no se identificaron fuentes de emisiones sonoras antrópicas, a excepción de la 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 área del Proyecto corresponde a una zona mayoritariamente de mesetas, con pendientes regionales muy bajas. En menor proporción existen valles que pueden alcanzar en sus laderas más abruptas 30% de inclinación y flancos de mesetas. El 80% se ubicará en terrenos mesetiformes mientras que el 20% restante de la línea se ubicará en valles y flancos de la meseta Pampa del Castillo.

Los procesos que modelaron el paisaje son predominantemente fluviales y eólicos.

Cabe mencionar que el área de estudio corresponde a un Yacimiento que se ha mantenido en producción durante las últimas décadas. Por ello, en términos generales, el sitio presenta abundantes disturbios e infraestructuras (locaciones de pozos, ductos, líneas eléctricas, caminos y picadas) que caracterizan el paisaje previo al Proyecto en evaluación.

### IV.1.8 Ecosistemas

#### Caracterización ecosistémica

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andino-patagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. En esta Provincia Zoogeográfica 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. Los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de Estepa.

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. La fisonomía predominante corresponde a la de un Matorral abierto y estepa arbustiva herbácea, con variaciones locales producto de la heterogeneidad de condiciones derivadas del relieve de cañadones.

#### Evaluación del grado de perturbación

En general, el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo, como resultado de la presencia de la infraestructura existente vinculada a la explotación petrolera (caminos, picadas, baterías, pozos), lo que ha llevado a una afectación de la comunidad vegetal; así como el tránsito de vehículos, movimiento de personal, nivel sonoro de las instalaciones, produce alteraciones en el comportamiento de la fauna local, que podría verse perturbada en su movimiento y circulación habitual, motivando su paulatino alejamiento.

## **IV.2 MEDIO ANTRÓPICO**

### **IV.2.1 Introducción**

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

### **IV.2.2 Metodología**

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

### **IV.2.3 Fuentes**

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

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

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

### **IV.2.4 Recorte y tratamiento de los datos**

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

La provisión de los datos cuantitativos fue mayormente asegurada por el sistema Redatam<sup>1</sup> del INDEC. El análisis a nivel localidad o menor es el que en definitiva permite realizar una lectura más o

---

<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.2.5 Caracterización de la zona

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

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

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

#### Superficie

La Provincia del Chubut tiene una superficie total de 224.686 km<sup>2</sup>, que representa el 8,1% de la superficie total del país, siendo la tercera en tamaño. Su geografía se caracteriza por extensos territorios despoblados, donde predomina la meseta patagónica. La zona de valles montañosos se encuentra al

<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.

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.

#### IV.2.6 Población

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

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

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

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

Jurisdicción	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
<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.2.7 Vivienda

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

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

- Casa: vivienda con salida directa al exterior. Subtipo B: la que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra o de otro material que no sea de cerámica, baldosa, madera, alfombra, plástico, cemento o ladrillo fijo. El resto de las casas es considerado Casas subtipo A.
- Rancho o casilla: vivienda con salida al exterior. El rancho (propio de áreas rurales), generalmente con paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja. La casilla (propia de áreas urbanas), habitualmente construida con materiales de baja calidad o de desecho.
- Departamento: vivienda con baño y cocina propios, en la que se entra por zonas de uso común.
- Casa de inquilinato: vivienda con salida independiente al exterior construida o remodelada deliberadamente para que tenga varios cuartos con salida a uno o más espacios de uso común.

- Pensión u hotel: vivienda donde se alojan en forma permanente hogares particulares en calidad de pensionistas, bajo un régimen especial caracterizado por el pago mensual, quincenal o semanal de su alojamiento.
- Local no construido para habitación: lugar no destinado originariamente a vivienda, pero que estaba habitado el día del censo.
- Vivienda móvil: que puede transportarse a distintos lugares (barco, vagón de ferrocarril, casa rodante, etc.).

Por su parte, las viviendas colectivas son recintos de 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 temporariamente a civiles que desarrollan conjuntamente actividades económicas (incluye campamentos establecidos para alojar mineros, trabajadores agrícolas, de obras públicas u otro tipo de actividad, a los embarcados no militares, etc.).
- Hospital: vivienda colectiva destinada a la prestación de servicios de salud.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nota: excluye a las personas censadas en la calle.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jurisdicción	Total	Material predominante de los pisos				
		Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra	Otro	
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173215	154.558	15.331	1.218	2.108
	%	100,00	89,23	8,85	0,70	1,22

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

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

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

**Tabla IV.2-8.** Población según material predominante de los pisos en el hogar - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010

Jurisdicción	Total	Material predominante de la cubierta exterior del techo								
		Cubierta asfáltica o membrana	Baldosa o losa (sin cubierta)	Pizarra o teja	Chapa de metal (sin cubierta)	Chapa fibrocemento o plástico	Chapa de cartón	Caña, 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. de Escalante	Total	184.394	19.730	51.957	6.328	99.631	4.138	792	115	1.703
	%	100,00	10,70	28,18	3,43	54,03	2,24	0,43	0,06	0,92
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173215	18.417	50.503	4.772	93.326	3.670	760	114	1.653
	%	100,00	10,63	29,16	2,75	53,88	2,12	0,44	0,07	0,95

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

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

## IV.2.8 Educación

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

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

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

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

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

## IV.2.9 Salud

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

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

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

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

Jurisdicción	Total	Obra Social		Población
		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.2.10 Actividades económicas

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

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

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

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

## Actividad hidrocarburífera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### IV.2.11 Uso del suelo

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

#### **IV.2.12 Diagnóstico socioeconómico**

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

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

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

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

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

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

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue creado por la Ley N° 12.103 de 1934. Actualmente el sistema se halla regulado por la Ley N° 22.351, estando el mandato impuesto por el artículo 41 de la Constitución Nacional y el Convenio de Biodiversidad. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas conserva en su jurisdicción 4 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 informe.

El "Parque Marino Costero Patagonia Austral" es un Área Natural Protegida ubicada en la zona Norte del Golfo San Jorge, que comprende territorio costero, insular, marino (lecho y subsuelo), y su espacio aéreo, abarcando desde Isla Moreno hasta Isla Quintano, entre las localidades de Camarones y Comodoro Rivadavia. La superficie total del Parque Marino es de 132.124 ha. Según sus componentes, la superficie marina del mismo es de 79.080 ha, la superficie insular es de 18.928 ha y su superficie continental es de 34.116 ha. La longitud costera es de 180 km y la cantidad de islas que comprende es de 39, más 6 islotes. Si bien este Parque es el más cercano al área de estudio, se encuentra a más de 110 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 45 km al Sudeste de la zona en estudio, y por ende fuera del área de influencia.

#### **IV.4.2 Comunidades indígenas**

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



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

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

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

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

cia del Chubut, en relación a las comunidades participantes de las 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	53,3
Ona	25	0,1
Tehuelche	3.034	12,2
<b>TOTAL</b>	<b>24.876</b>	<b>100</b>

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut.

Para el año 2005 las estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut marcaban que la mayoría de la población indígena (un 72,2%) residía en centros urbanos.

Por otro lado, la población Mapuche que reside en una comunidad abarcó únicamente al 30% del total de dicha población.

### IV.4.3 Patrimonio Arqueológico

En cumplimiento con la normativa vigente se efectuó un estudio arqueológico con el fin de evaluar la situación de los recursos arqueológicos de los sectores en cuestión, generar predicciones acerca de los posibles impactos que puedan suscitarse, y recomendar las medidas de mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio arqueológico y el plan de obras a ejecutar.

Dicho estudio fue realizado el día 30 de Octubre de 2014, por el licenciado en arqueología Pablo Andueza.

Cabe destacar que la elaboración del presente estudio fue autorizada, previa presentación formal por la Dirección de Investigación<sup>3</sup> bajo la dirección del Lic. María Paniquelli -dependiente de la Secretaría de Cultura del gobierno de Chubut- actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 y de la Ley Provincial XI - N° 11 (ex 3.559).

#### Metodología aplicada

Para el área de impacto directo (AID) de la locación, estimada en 86.668 m<sup>2</sup>, el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación E-O, con una equidistancia de 10 m, con el objetivo de recorrerla en su totalidad. No obstante y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera de las áreas definidas, los sectores fueron extendidos unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo áreas de cautela o de impacto directo (All).

Sobre la línea de la traza del camino de servicio, se realizó el recorrido de la totalidad de los mismos, delimitando un área de impacto directo de 10 m de ancho en toda su extensión. A su vez, se establece un All, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida.

A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 220.300 m<sup>2</sup>.

#### Hallazgos arqueológicos

Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

#### Conclusiones

Es posible que la ausencia de materiales arqueológicos sea consecuencia -entre otras tantas variables- de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico alto.

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, define al sector del Proyecto en cuestión como de **sensibilidad arqueológica baja**. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

Previendo esta última situación, y sólo sobre la base de la situación arqueológica mencionada y el tipo de obra a realizar, se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo arqueológico se refiera.

---

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

#### 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.

En caso de detectar un hallazgo paleontológico de relevancia, el mismo es georeferenciado sin realizar la recolección y/o manipulación del mismo.

##### Estratigrafía y características paleontológicas del sitio del proyecto

La zona del Proyecto se corresponde con depósitos correspondientes a pedimentos, los sedimentos continentales de la Formación Sarmiento, los depósitos marinos de la Formación Chenque, y los aterrazados de Pampa del Castillo (carece de contenido fosilífero) acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales (no se evidenciaron hallazgos de carácter paleontológico).

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 en cada Formación.

Formación	Edad	Contenido fosilífero
Formación Patagonia	Oligoceno - Mioceno medio	Fragmentos de fósiles marinos, algunos en buen estado de conservación. Bancos de Ostreas, dientes de peces, balanus, otros bivalvos, equinodermos y crustáceos.
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 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 ephobicum* 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 (Patagonia):** depósitos de materiales finos de la ingesión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, con abundantes trizas vítreas en todo el perfil. Corresponde a una ingesión 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 gasterópodos, 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*, *Iheringinucula crassirugata*, *Scaeoleda? ortmanni*, *Neilo ornata*, *Arca patagonica*, *Cucullaea alta* y *Limopsis insolita*, entre otros.

## Resultados y Conclusiones

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en la zona relevada para el Proyecto, que consiste en el tendido de 3 líneas eléctricas, las cuales van desde la Estación transformadora Grimbeek a Myburg V, otra desde Myburg V a La Carolina, y finalmente de La Carolina a El Alba, afloran formaciones posiblemente portadoras de fósiles.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas y considerando que no se han encontrado hallazgos paleontológicos, que es un área ya antropizada y que no se realizarán grandes movimientos de suelo, se asume que el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja**.

## V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

---

### V.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto de construcción, operación, mantenimiento y abandono de las LET de 35 kV, en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut.

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en las Resoluciones N° 105/92 y N° 25/04 de la Secretaría de Energía de la Nación y normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales, y del medio ambiente en el ámbito provincial (Ley de la Provincia del Chubut XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 185/09 y otras normativas vigentes).

El Proyecto incluye la construcción del tendido de tres (3) tramos de líneas eléctricas entre:

1. ET Gimbeek - ET Myburg V
2. ET Myburg V - ET La Carolina
3. ET La Carolina - ET El Alba

Asimismo se montarán dos nuevos campos de entrada y salida en 35 kV en la ET Myburg V y uno en la ET La Carolina.

### V.2 METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas al desbroce de la traza, colocación de los postes, tensado, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones.

Un impacto se considera negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se ejecutarán medidas de mitigación que puedan minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, ya sea por el incremento temporal del empleo, el aumento del intercambio comercial, la mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

Cuando una acción interactúa con un factor ambiental determinado sin producir modificación alguna se considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

El instrumento a aplicar para la evaluación de los impactos es una matriz de doble entrada, donde se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

En el eje vertical se presentan los componentes que integran el Proyecto de construcción, operación, mantenimiento y abandono, entendiéndose por esto todas las acciones y operaciones que se realizan para completar estas obras.

En el eje horizontal se presentan los componentes del sistema ambiental receptor del impacto, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre Aspecto Ambiental y Acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la evaluación de los posibles impactos que el Proyecto generará sobre el sistema ambiental receptor se han considerado las distintas acciones del mismo, según las siguientes etapas: Construcción - Perforación - Terminación, Operación - Mantenimiento y Abandono.

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

Las acciones de obra se detallan a continuación agrupadas por Etapas del Proyecto:

- Construcción y Puesta en Servicio de la LET
- Operación y Mantenimiento.
- Abandono

#### ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Construcción de traza y excavaciones para fundaciones:** corresponde a la limpieza y desbroce de la traza que se inicia en la ET GBK y finaliza en la ET El Alba. Para ello se utilizará maquinaria adecuada (pala mecánica) para extraer la vegetación en una franja de 4 m de ancho de modo tal de permitir la libre circulación vehicular entre postes. La zona donde se construirá la LET no requerirá trabajos adicionales de limpieza y acondicionamiento de la franja de servidumbre ya que la vegetación es de baja altura y no existen construcciones aledañas. La **excavación para fundaciones** se refiere a la excavación y construcción de las fundaciones necesarias para el montaje de los postes. Incluye además el manejo de la capa edáfica y del material sobrante del sitio excavado. Así también se incluyen las tareas de hormigonado de las bases.

**Obrador:** se refiere a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos dentro del predio de la ET Myburg. Incluye un módulo para oficinas, un módulo cocina - comedor para el personal, un módulo para baños, duchas y vestuario y un módulo para herramientas y materiales.

**Armado e instalación de estructuras, Tendido de cables y Conexiones en ET:** se refiere al armado de los postes en zona de instalación, puesta a tierra, izado, tendido, tensado de cables entre postes y conexión con subestaciones.

**Ampliación de las ET:** corresponde a las tareas de ampliación de las ET, para la conexión de la nueva LET.

**Puesta en marcha de ET y LET:** tareas que incluye el acondicionamiento final del área afectada por la Obra (supervisión de componentes, medición de parámetros electromecánicos, etc.) y puesta en tensión. Colocación de la señalización correspondiente.

#### ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Mantenimiento de ET:** acciones vinculadas al Plan de Mantenimiento de las ET.

**Mantenimiento de LET:** acciones vinculadas al Plan de Mantenimiento de la línea (cambio de aisladores, medición de parámetros electromecánicos, señalización, medición de puesta a tierra y protección galvánica, relevamiento de puntos calientes, medición de vibraciones en conductores etc.)

#### ETAPA DE ABANDONO

**Desmontaje de las instalaciones:** se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje de todos los equipos en la ET vinculados a la LET, retiro de postes, cables y hormigones.

**Recomposición:** incluye las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el escarificado de la traza.

#### COMÚN EN TODAS LAS ETAPAS

**Manejo de residuos, Rezagos y Chatarras:** consiste en las acciones ligadas a la generación, recolección y disposición transitoria y final de residuos generados por las actividades de construcción, mantenimiento y abandono, incluyéndose en este punto todos los residuos generados directamente por la obra (restos de materiales para fundaciones, encofrados, cables y caños para puesta a tierra, embalajes, filtros, etc.) como así también, los generados por el personal involucrado en la construcción (restos de comida, efluentes cloacales).

**Circulación de vehículos y Maquinaria pesada:** se refiere a la circulación y operación de máquina pesada, camiones para el movimiento de los materiales y equipos, camiones y grúas para la instalación de los postes de las líneas, tendido de cables y equipos en las ET. Camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, inclusive camiones cementeros, automotores de y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto. Incluye el traslado, distribución, recepción, armado y montaje de postes de hormigón.

**Contingencias:** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios durante la fase de construcción de la LET y las ampliaciones de las ET (detecciones de yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos, derrumbes en excavaciones, incendios, inundaciones, derrames de combustibles y/o lubricantes, salidas de servicio por fuertes vientos, nevadas extraordinarias, etc.). En todos los casos se evaluarán como la peor situación

## V.2.2 Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- **Geoformas:** 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 todas 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:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Las afectaciones al Acuífero Patagoniano sólo podrían ocurrir en caso de detectarse fallas en la cañería guía o una cementación deficiente de la cañería. Asimismo, se evalúa también el uso o consumo del recurso del agua subterránea para las distintas operaciones del Proyecto.
- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Vegetación:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura)
- **Población y Viviendas:** refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e AII como la que pueda circular por la zona del proyecto.
- **Actividades Económicas y Generación de empleos:** refiere a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto. Incluye la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, acueductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).

- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

### V.2.3 Matriz de evaluación

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

<b>±</b>	Signo
<b>I</b>	Importancia del impacto
<b>i</b>	Intensidad o grado probable de destrucción
<b>EX</b>	Extensión o área de influencia del impacto
<b>MO</b>	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
<b>PE</b>	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
<b>RV</b>	Reversibilidad
<b>SI</b>	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
<b>AC</b>	Acumulación o efecto de incremento progresivo
<b>EF</b>	Efecto
<b>PR</b>	Periodicidad
<b>MC</b>	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

**Modelo de Importancia de Impacto**

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
Recup. inmediata	1	
Recuperable	2	
Mitigable	4	
Irrecuperable	8	

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

<b>Valores Negativos</b>	<b>Bajo</b> (I menor de 25)	<b>Moderado</b> (I entre 25 y 50)	<b>Crítico</b> (I mayor de 50)
<b>Valores Positivos</b>	<b>Bajo</b> (I menor de 25)	<b>Moderado</b> (I entre 25 y 50)	<b>Crítico</b> (I mayor de 50)
<b>Valor nulo o neutro</b>	-		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

### Signo

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

### Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

### Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

### Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_i$ ) sobre el factor del medio considerado.

### Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

### Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

### Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

### Sinergia (SI)

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

### Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

### Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

### Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

### Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Se detallarán los impactos potenciales, directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre el sistema ambiental receptor.

## V.3 RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

### V.3.1 Medio natural - Físico

Geoformas
<p><b>Etapa de Construcción</b></p> <p>Se pondera el impacto de la <b>Construcción de la traza y excavación para fundaciones</b> sobre este factor.</p> <p>Para el caso de la <b>Construcción de la traza</b> se considera que la intervención será mínima vinculada a la necesidad de realizar extracciones de vegetación para construir la traza que unirá ET Grimbeek hasta su acometida final en la ET El Alba. A lo largo de la traza se podrán generar en los sitios de mayores pendientes una leve modificación en las geoformas existentes por la acción erosiva del agua de lluvia (generación de cárcavas y líneas de erosión). Esta situación se verá incrementada si la acción coincide con la época de lluvias y no se regeneró la cobertura vegetal.</p> <p>El acondicionamiento y/o apertura de la franja de servidumbre es una de las acciones que mayores impactos al medio generarán, sin embargo en este proyecto no será necesario realizar ningún tipo de apertura ya que no se encuentra en el área vegetación de envergadura, ni construcciones, que necesiten ser modificadas.</p>

## Geoformas

En cuanto a la **excavación para fundaciones y hormigoneado**, se generará un impacto sobre las geoformas en las zonas de pendientes, particularmente en el tramo que une ET La Carolina con ET El Alba. Estos impactos estarán dados por pequeñas modificaciones en las relaciones de pendientes. La importancia del impacto será baja (I= -24).

Las restantes acciones no generarán un impacto a las geoformas.

## Etapa de Operación y Mantenimiento

Se considera que las acciones evaluadas en la etapa de **operación y mantenimiento** tanto de las LET como de las ET tendrán un impacto nulo sobre las geoformas.

## Etapa de Abandono

El **desmontaje de las instalaciones**, específicamente en el caso que se retiren los postes, ocasionará una excavación pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

Si bien la **recomposición** ayudará a que el paisaje se restablezca, las geoformas originales no se recuperarán, por tanto no existe beneficio alguno a las mismas.

## Acciones comunes a todas las etapas

Para el caso de contingencias (explosión, incendio, derrame, caída de postes por tormentas, corte de cables, etc.). Las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas, dentro del área de influencia indirecta del proyecto, en donde la geoforma del terreno no se encuentra alterada, por esta razón el valor del impacto resultaría negativo moderado (I= -38).

## Suelo

Los impactos sobre el recurso suelo son los que tienen la potencialidad de cambiar sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y químicas, a partir de remoción y compactación del mismo.

## Etapa de Construcción

Las acciones de **Construcción de la traza-excavación para fundaciones y armado e instalación de estructuras, tendido de cables, conexión a ET**, son las que generarán un mayor impacto sobre el suelo, ya que o bien actúan directamente sobre el recurso, retirándolo (decapitación o excavación) o bien compactándolo.

La **Construcción de la traza** generará afectaciones vinculadas a la remoción de los primeros centímetros de suelo y su compactación (salvo en aquellos recorridos de la traza donde se aprovechará la apertura existente de otras instalaciones). La extensión puede considerarse moderada. Para el caso de la **excavación para fundaciones** la afectación del suelo será total ya que se retira todo el perfil del suelo, pero su extensión baja. Para ambas acciones en su conjunto se espera un impacto de moderada importancia (I= -49).

Las acciones (**obrador y ampliación de ET**) no generarán un impacto ya que el suelo de las ET y de la zona donde se instalará el obrador se encuentra modificado.

El **armado e instalación de postes-tendido de cables-conexión con ET** generará un impacto bajo por compactación del suelo, ya que es necesario que operen maquinarias pesadas en el campo (grúas,

## Suelo

camiones). La compactación del terreno disminuye la infiltración de agua y la instalación de revegetación (I= -24).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **operación y mantenimiento de las ET y LET** no producirá un impacto ya que el suelo de las ET se encuentra compactado previamente.

### Etapa de Abandono

Durante el **desmontaje de las instalaciones**, el retiro de los postes implicará la excavación, ocasionando una nueva remoción de suelo. Sin embargo, como este suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo (I= -19).

La **recomposición** de las áreas afectadas, es decir su nivelación y escarificado, ayudará a la revegetación, lo que coadyudará a restablecer el suelo original, por lo que se considera un impacto positivo moderado (I= 25).

### Acciones comunes a todas las etapas

El impacto por el **manejo de residuos, rezagos y chatarras** se considera nulo por cuanto no se espera ningún tipo de interacción con el recurso suelo.

La **circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** generará impacto por compactación afectando la calidad edáfica. Se considera que no se transitará fuera de las áreas previstas para la circulación (I= -23).

Las **contingencias** (derrames, incendios, fugas o explosiones, pérdida de fluidos, caída de postes, etc.) podrían derivar en afectaciones del suelo de magnitud variable acorde a la circunstancia, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación del Plan de Contingencias.

Asimismo la probabilidad de ocurrencia de las contingencias se verá minimizada con la aplicación de medidas preventivas.

Las actividades que se llevan a cabo durante la **etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono** pueden afectar instalaciones existentes, como por ejemplo ductos (oleoductos y gasoductos) u otras líneas eléctricas, provocando derrames de hidrocarburo o incendios que modificarían las propiedades del suelo.

La afectación de las propiedades del suelo debido a contingencias tiene extensión parcial y de muy alta intensidad (I= -52).

## 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 química dada por remoción del suelo cercana.

### Etapa de Construcción

Las tareas de **construcción de la traza** (desbroce) y **excavación de fundaciones** en las zonas de pendiente de los cañadones facilitará (aumentará) el escurrimiento lateral del agua hacia el eje de los valles, generando a su vez pequeñas modificaciones en los laterales de los drenajes. Sin embargo la existencia de

### Agua Superficial

este impacto está relacionada con el monto de agua de lluvia o nieve caída, y la intensidad de las precipitaciones. La instalación de vegetación en la traza disminuirá el escurrimiento superficial y aumentará la infiltración vertical del agua. El impacto esperado será bajo ( $I = -24$ ).

Las restantes acciones previstas en la etapa constructiva (**instalación de obrador, armado de postes-tendido de cables-conexión con ET, ampliación de ET y puesta en servicio de la LET y ET**) no generarán en ningún caso modificaciones al diseño de drenaje de la zona del proyecto.

En cuanto a la calidad química de este recurso, la misma no se verá afectada por ninguna de las acciones previstas para la etapa constructiva, ya que no se atravesarán drenajes cuando estos transporten agua. Todos los frentes de obra se ubicarán alejados de drenajes efímeros de modo tal que no existe afectación posible de los drenajes. La remoción de suelo no generará cambios químicos en el agua ya que el tipo de suelo es el mismo en toda el área de estudio.

### Etapas de Operación y Mantenimiento

Para el caso de las actividades a desarrollar en la etapa de **Operación y tareas de mantenimiento de las ET y la LET**, no se esperan modificaciones en la calidad de agua superficial. Tampoco afectaciones en el patrón de escurrimiento superficial.

### Etapas de Abandono

Durante las tareas de **desmontaje de las instalaciones** el impacto ambiental será nulo ya que las tareas se llevarán a cabo fuera del período de lluvias.

Las tareas de **recomposición de la traza** generarán pequeñas modificaciones en los laterales de los drenajes superficiales. Estos cambios tenderán a restituir la forma original de los laterales de los cauces ( $I = 21$ ).

### Acciones comunes a todas las etapas

El impacto por el **manejo de residuos, rezagos y chatarras** se considera nulo por cuanto no se espera ningún tipo de interacción con el recurso agua.

La **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** no afecta el escurrimiento superficial, ni la calidad del agua, por lo tanto el impacto es nulo.

Las **contingencias**, especialmente por derrames, pueden afectar la calidad del agua que escurra por la zona, si éstos ocurren durante episodios de precipitaciones intensas. Durante la **etapa de construcción** y la **etapa de abandono** se pueden afectar instalaciones existentes (ductos que se destruyen debido a un mal manejo de la maquinaria) provocando derrames de hidrocarburo que modificarían la calidad del agua superficial, si estos ocurren durante episodios de precipitaciones intensas.

Durante la etapa de **operación y mantenimiento** al momento de cruce de un drenaje seco pueden ocurrir eventuales pérdidas muy menores de combustible que afecten a los sedimentos del cauce, afectando indirectamente al agua superficial cuando la misma escurra por la zona o bien se puede afectar directamente la calidad de agua si las pérdidas ocurren durante las inspecciones, al momento de precipitaciones intensas.

De este modo, el impacto por contingencias alcanzaría un valor negativo alto ( $I = -61$ ).

### Agua Subterránea

En todas las etapas, la potencial afectación al recurso está vinculada a infiltraciones que puedan llegar eficazmente hasta el agua subterránea. No se espera la afectación de este recurso en ninguna de sus etapas.

#### Acciones comunes a todas las etapas

Sólo en caso de una **contingencia**, se podría afectar el acuífero freático, si bien debe tenerse presente que el mismo tiene una vulnerabilidad baja, dado fundamentalmente por la profundidad del mismo y la litología superficial, su afectación se considera alta, ante un derrame importante por rotura de ductos (I= -58).

### Aire

La afectación al recurso se puede dar por dos aspectos principalmente:

- Aumento del nivel sonoro
- Modificación de la calidad de aire (generación de material particulado, emisión de gases de combustión, emisión de olores).

#### Etapa de Construcción

Si bien todas las tareas en la etapa constructiva generan un aumento del nivel sonoro en el ambiente las acciones de **Construcción de la Taza- excavación de fundaciones, armado de instalaciones, tendido de cables y conexión con la ET y obrador** son las que se espera generen un mayor impacto al nivel de ruido del ambiente (I= entre -21 a -26).

#### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa se realizarán tareas de mantenimiento general o cambios de elementos ya sea en las ET como en los distintos tramos de la LET. Asimismo se podrá requerir limpieza de aisladores. El impacto por nivel sonoro para ambas acciones puede considerarse de valor negativo bajo (I= -18).

#### Etapa de Abandono

Durante las tareas de **Desmontaje de instalaciones y recomposición** se emitirán gases a la atmósfera, aumentará el nivel de material particulado en el aire y el nivel sonoro. Al finalizar las tareas, cesarán los impactos (I= -22 y -23 respectivamente).

#### Acciones comunes a todas las etapas

La **circulación y operación de maquinarias, y transporte de material y personal** en las diferentes etapas del Proyecto, generan el movimiento de material particulado, emisión de gases de combustión y aumento del nivel sonoro, factores que reducen la calidad del aire. Este será un impacto puntual y temporal. La circulación está controlada y la velocidad permitida no supera los 40 km/h, esto contribuye a minimizar el material particulado removido. Además debemos tener en cuenta que en la región existe un movimiento de aire casi permanente que fomenta la dispersión y dilución de los factores anteriormente mencionados. Por esta razón, se pondera como impacto negativo moderado (I= -25).

El **manejo de residuos, rezagos y chatarras** puede producir olores y vapores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción (I= -18).

En caso de **contingencia** el impacto sobre la calidad del aire puede deberse a explosiones (aumento del

## Aire

nivel sonoro) e incendios (incremento de material particulado y gases de combustión). La importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -45).

## Paisaje

Toda nueva obra modifica de manera definitiva el paisaje asociado y su efecto se suma al existente en la zona. El impacto se minimiza si se restauran las áreas una vez finalizada la operación y se recompone el lugar a su estado original, en la medida de lo posible.

### Etapas de Construcción

Todas las acciones en la etapa constructiva generan un impacto al paisaje. Las que generarán un mayor impacto son la **Construcción de la traza-excavación de fundaciones y armado e instalación de estructuras-tendido de cables-conexión con ET**. En estos casos el impacto se considera bajo (I= -24 y -22 respectivamente). La **Puesta en servicio de la ET y LET** genera impactos aún menores (I= -19).

### Etapas de Operación y Mantenimiento

La **operación y mantenimiento de la ET y LET** implicará un impacto bajo de carácter puntual y temporal (I= -16 y -19 respectivamente).

### Etapas de Abandono

Las tareas de **desmontaje de las instalaciones** junto con las de **recomposición** contribuirán a restituir la continuidad escénica del sitio, debido a que se removerán los equipos y se favorecerá la revegetación, ocasionando un impacto positivo moderado (I= 26).

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación de vehículos y maquinaria pesada** en la zona del proyecto y en los caminos no causarán una perturbación al paisaje.

Un mal **manejo de residuos, rezagos y chatarra** producirá un impacto negativo bajo sobre el paisaje. Sin embargo, el impacto será nulo si se realizan las recomendaciones del PGA.

En caso de **contingencias** críticas que abarquen áreas significativas, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanzaría un valor moderado por ejemplo por un incendio o derrame (I= -34).

## V.3.2 Medio Natural - Biológico

### Vegetación

#### Etapas de Construcción

Existirá un impacto negativo moderado sobre la vegetación, producido por el desbroce realizado para la **Construcción de la traza -Excavación para fundaciones** (I= -49).

Las restantes acciones no producirán impacto sobre la vegetación, debido a que se llevarán a cabo en terrenos alterados desprovistos de vegetación, por lo tanto no producen impacto.

## Vegetación

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el caso de las **tareas de operación y mantenimiento de la LET** no se producirán impactos a la vegetación en la zona de los postes. No se esperan afectaciones a la vegetación por mantenimiento de la zona de servidumbre.

Durante las tareas de **operación y mantenimiento de las ET** no se generarán situaciones que afecten la vegetación.

### Etapa de Abandono

Las tareas de **Desmontaje de las instalaciones y Recomposición**, favorecerán la revegetación a través del retiro de las instalaciones de superficie, la recomposición y escarificación del suelo. Se espera un impacto positivo bajo y moderado (I= 20 y I= 28).

### Acciones comunes a todas las etapas

La **Circulación de vehículos y maquinaria pesada** generará un impacto moderado por aplastamiento de aquella vegetación que se instale por revegetación natural en la traza (I= -23).

El **manejo de residuos, rezagos y chatarra**, no producirá impactos sobre la vegetación, mientras se realice sigan las recomendaciones del PGA.

En caso de **contingencias**, se contempla que los incendios y derrames de combustibles, pueden afectar a la vegetación de manera negativa. Como resultado se obtiene un impacto negativo alto (I= -66).

## Fauna

La fauna que ocasionalmente se encuentre en el área que será ocupada por el proyecto, se verá afectada en distintos aspectos:

- Desplazamiento causado por la ocupación de parte de su hábitat (construcción de la traza, frentes de obra, excavación para fundaciones, armado de instalaciones y tendido de cables), particularmente para aquellas especies cavícolas y territoriales. En el caso de la microfauna se considera que la afectación es mayor, ya que el área a ser perturbada representa proporcionalmente una mayor superficie de hábitat. En el caso de la fauna de mayor porte, la alteración puede estimarse como de menor impacto, debido a lo puntual del hábitat modificado.
- Eliminación de la vegetación de las áreas mencionadas en el punto anterior, causando indirectamente una afectación a su hábitat y a su alimentación en algunos casos. Este impacto es temporal y parcial ya que depende de la tasa de revegetación natural de la traza. Se debe tener presente que si bien se permite la revegetación de la traza, la misma deberá ser desmalezada al momento de instalarse ejemplares de gran porte que no permitan el desplazamiento de vehículos o bien superen la altura mínima de la franja de servidumbre.

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de construcción, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal.

### Etapa de Construcción

En la **Construcción de la traza-excavación para fundaciones** se desbroza la vegetación y se realizan tareas de movimiento de suelo que modifican parte del hábitat de la fauna de mediano porte y la totali-

## Fauna

dad del hábitat de la fauna de pequeño porte. Las acciones de la obra tendrán una importancia negativa moderada (I= -24).

Las restantes acciones impactarán a la fauna por generación de ruidos lo que provocará desplazamientos temporarios. Asimismo la presencia de elementos extraños en el ambiente forzarán cambios muy pequeños de adaptabilidad (I= ente -18 a -22).

## Etapas de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas de **operación y mantenimiento de la LET y las ET** tendrían un impacto negativo bajo, fundamentalmente debido a la presencia de personal, que ahuyentara a la fauna que se encuentre en el sitio al momento de realizar estas tareas (I= -20).

Asimismo durante la **etapa de operación y mantenimiento de la LET y ET**, se debe considerar la presencia de un nuevo campo eléctrico y magnético en la zona del proyecto. La potencial afectación a la fauna o ganado de la zona se la considera muy baja a nula ya que la traza no atraviesa corrales ni aguadas que aglutinen fauna de modo permanente. De construirse nidos en los postes los mismos serán retirados durante las tareas de mantenimiento (I= -20).

## Etapas de Abandono

Las tareas de **desmontaje de instalaciones** implicarán nuevas tareas de movimiento de suelo para retirar los postes y cables, afectando parte de su hábitat. El impacto adquiere valores negativos bajos (I= -22). Se debe considerar que todas las acciones ejecutadas en la etapa anterior se realizarán con el fin de lograr la **recomposición** del ambiente a su estado anterior, extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación, dando como resultado un impacto de valor positivo (I= 27).

## Acciones comunes a todas las etapas

En cuanto a la **Circulación de vehículos y maquinaria pesada**, la extensión espacial del impacto será zonal, ya que la circulación de maquinarias ocasionará el ahuyentamiento por incremento del nivel sonoro. Cabe mencionar que la huida de animales a otros sitios es temporal, ya que una vez terminadas las tareas los impactos cesan. Se considera que esta afectación tendrá una ponderación negativa baja (I= -24).

Un descuido de **Manejo de los residuos, rezagos y chatarra** generados puede implicar que los desechos sean ingeridos por la fauna del lugar, pudiendo llegar a afectarla. Dado que se considera un hecho fortuito teniendo en cuenta la capacitación que posee el personal en cuanto al manejo de residuos se considera que el impacto es nulo.

En caso de **Contingencias**, la fauna puede verse afectada, como consecuencia de una alteración del hábitat en tal grado que el mismo sea irre recuperable en el mediano plazo para su uso por parte de las comunidades de animales que antes habitaban el lugar. Ejemplo de ello sería el ocasionado por un incendio. También se verá afectada cuando se ponga en contacto con combustibles, aceites, etc derramados sobre el suelo o vegetación. La fauna puede verse afectada en caso de accidentes vehiculares o con la maquinaria. Se estima un impacto negativo moderado (I= -40).

### V.3.3 Medio socioeconómico y cultural

<b>Población y viviendas</b>
<b>Etapa de Construcción</b>
Ninguna de las acciones evaluadas producirá impactos en la población presente en cercanías al área del proyecto.
<b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b>
La <b>Operación y mantenimiento de la ET y la LET</b> , tendrán un impacto nulo sobre este factor considerando la distancia a la que se encuentran las viviendas más cercanas (casco de estancia), lo cual no será percibido por las personas que habitan ese lugar. Se debe tener presente que los superficiarios no pueden circular por la franja de servidumbre.
<b>Etapa de Abandono</b>
Para el caso de las tareas de <b>Desmontaje de las instalaciones y recomposición</b> , se puede afirmar que no producen impacto sobre pobladores de cascos de estancia.
<b>Acciones comunes a todas las etapas</b>
La <b>Circulación de vehículos y maquinaria pesada</b> producirá un impacto negativo moderado debido a que supone la circulación por rutas y caminos de uso público hasta la entrada del yacimiento. Esta etapa también implica el aumento del nivel sonoro, la emisión de gases o la dispersión de material particulado, que afectará a los habitantes de la zona (I= -26).
Las tareas de <b>Manejo de residuos, rezagos y chatarra</b> se llevarán a cabo según lo establecido por las medidas del PGA, por lo que el impacto esperable será nulo.
Se considera como la peor <b>Contingencia</b> , en términos de población, la muerte de personas, por cuanto la importancia del impacto potencial es crítico (I= -74). Esto sólo podría suscitarse en el caso que ocurra un accidente de tránsito vehicular en el camino de acceso a la traza donde se vean involucrados alguno de los habitantes de las estancias cercanas. Se debe destacar que la probabilidad que esto ocurra es muy baja debido a que el personal de YPF S.A. y los contratistas estarán en conocimiento de práctica de manejo seguro y las velocidades máximas permitidas.
<b>Actividades económicas</b>
Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas existentes en el área del Proyecto.
El balance del impacto se estima como positivo, ya que el Proyecto en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por la generación de demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios. La afectación es positiva moderada, ya que si bien esta actividad generará empleo, el número de operarios que participarán en las diferentes etapas del Proyecto es acotado y temporal.
<b>Etapa de Construcción</b>
Las tareas propias de este tipo de proyectos favorecen a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para la construcción de la LET. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte para combustibles y lubricantes, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

### Actividades económicas

Es por todo esto que los impactos generados por las acciones dentro de la **etapa de construcción** presentan valores de importancia positivos entre moderados y bajos (I= entre 23 a 31).

### Etapa de Operación y Mantenimiento

En la **etapa de operación y mantenimiento de la ET y LET** generarán un leve incremento en la demanda de horas-hombre a nivel operativo. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos bajos (I= 24).

### Etapa de Abandono

Durante el **desmontaje de las instalaciones y recomposición** se requerirá la demanda de mano de obra y servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio. Por eso, las tareas que se llevan adelante durante la **etapa de abandono** tendrán un efecto positivo bajo (I= 24).

### Acciones comunes a todas las etapas

El movimiento de vehículos y maquinarias, y la gestión de residuos, también generarán un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos, resultando en un impacto positivo bajo para el **Manejo de residuos, rezagos y chatarra** (I= 24) y moderado para la **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** (I= 26).

En caso de una **contingencia**, si bien la actividad principal se verá menguada, también se producirá un incremento en la demanda de mano de obra e insumos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto positivo moderado (I= 36).

### Infraestructura existente

En el capítulo *descripción general del sitio* se listan las instalaciones cercanas a la traza.

### Etapa de Construcción

Todas las acciones evaluadas dentro de la etapa de Construcción no generaran impacto sobre el factor ambiental, siempre y cuando se respeten las medidas de mitigación propuestas en el presente informe.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

Las tareas que en esta etapa se desarrollen: **operación y tareas de mantenimiento de las ET y LET** no generarán impacto sobre el factor ambiental evaluado.

### Etapa de Abandono

El **Desmontaje de las instalaciones y las tareas de recomposición** no generaran impacto sobre la infraestructura existente, siempre y cuando se respeten las medidas de mitigación propuestas en el presente informe.

### Acciones comunes a todas las etapas

La acción de **circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** no producirá impacto sobre la infraestructura.

En caso de **contingencias** la infraestructura existente puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor negativo alto, dependiendo de la magnitud del hecho y de qué infraestructura fuese dañada (líneas eléctricas, oleoductos, gasoductos y caminos) (I= -67).

### Arqueología y Paleontología

El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable, cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad. La **construcción de la traza** y la **excavación para fundaciones y hormigonado**, como cualquier obra donde se realicen movimientos de suelos, es potencial generadora de impactos negativos sobre estos bienes.

De acuerdo con diferentes autores, este impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

### Etapa de Construcción

Si bien, durante el relevamiento de campo, no se produjo un hallazgo paleontológico ni arqueológico existe la posibilidad de que durante las tareas que impliquen movimiento de suelo aparezcan restos fósiles o artefactos en la estratigrafía. Por esto se estima un impacto negativo moderado en la acción de **Construcción de la traza-excavación para fundaciones** (I= -27).

El impacto es nulo en las restantes etapas del proyecto.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **Operación y tareas de mantenimiento de los ET y LET**, no generan impactos sobre este factor debido a que se realizarán sobre áreas ya impactadas.

### Etapa de Abandono

Las tareas de **Desmontaje de las instalaciones y Reconstrucción** no generan impactos sobre este factor debido a que se realizarán sobre áreas ya impactadas.

### Acciones comunes a todas las etapas

Ante la **contingencia** de un hallazgo, se estima un impacto negativo moderado (I= -42) dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible. De aplicarse correctamente las recomendaciones contenidas en el Plan de Gestión Ambiental, este impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado.

## V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la LET 35 kV ET Grimbeek- ET Myburg V - ET La Carolina - ET El Alba en el Yacimiento Manantiales Behr, Departamento de Escalante, Chubut.

## MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factores Ambientales			Acciones impactantes											
			Etapas del Proyecto											
			Construcción y Puesta en Servicio de la LET					Operación y Mantenimiento		Abandono		Común a todas las etapas		
			Construcción de traza (desbroce) y excavación para fundaciones	Armado e instalación de estructuras. Tendido de Cables. Conexión con ET	Ampliación de ET	Puesta en servicio de ET y LET	Obrador y frente de obra	Operación y tareas de mantenimiento de LET	Operación y tareas de mantenimiento de ET	Desmontaje de las instalaciones	Recomposición	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Contingencias
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38
		Suelo	-49	-24	0	0	0	0	0	-19	25	-23	0	-52
		Agua Superficial	-24	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	-61
		Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-58
		Aire	-26	-23	-18	-20	-21	-18	-18	-22	-23	-25	-18	-45
		Paisaje	-24	-22	0	-19	0	-19	-16	26	26	0	0	-34
	Medio Biológico	Vegetación	-49	0	0	0	0	0	0	20	28	-23	0	-66
		Fauna	-24	-22	-20	-18	0	-20	-20	-22	27	-24	0	-40
	Medio Socioeconómico y Cultural	Población y viviendas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	0	-74
		Actividades económicas	31	24	26	24	23	24	24	24	24	26	24	36
		Infraestructura existente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-67
		Arqueología y Paleontología	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42

### Calificación de Impacto Ambiental

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

## Conclusión

En conclusión, las actividades del proyecto, durante las etapas de Construcción, Operación - Mantenimiento y Abandono de la Línea Eléctrica Trifásica, podrían producir impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales son presentados y ponderados en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de *bajo*, si bien también se presentan impactos negativos de carácter *moderado*. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias se esperan impactos altos y moderados.

### Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que durante la primera etapa de Construcción y Puesta en Servicio de la LET, el medio físico y el biológico recibirán impactos categorizados en su mayoría como bajos y en menor proporción como moderados.

La acción más impactante corresponde a la **Construcción de la Traza - Excavación para las fundaciones**, le sigue **Armado e instalación de estructuras - tendido de cables - conexión con ET** y finalmente **Puesta en servicio de ET y LET, Ampliación de ET y Obrador** como las menos impactantes.

**Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento**, se prevén solo impactos negativos bajos.

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

Por último las acciones **comunes a todas las etapas**, se prevén impactos negativos de carácter moderados y altos en el caso de **Contingencias** e impactos bajos para el caso de **Manejo de residuos, rezagos y chatarra**. Para la acción **Circulación y operación de maquinaria y transporte de materiales y personal** se esperan mayormente impactos bajos.

### Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa en la matriz que para la primera etapa de Construcción y Puesta en Marcha de la LET, se esperan mayoritariamente impactos positivos bajos y moderados, salvo para las variables Paleontología y Arqueología ya que se decapitarán los primeros centímetros de suelo para la construcción de la traza y se realizarán excavaciones para construir las fundaciones de los postes de la LET.

Para las etapas de **Operación y Mantenimiento** y **Abandono** se esperan solo impactos positivos bajos.

En cuanto a las acciones comunes a todas las etapas, se esperan impactos positivos y negativos moderados y altos. Estos últimos se darían en caso de accidentes hacia pobladores o bien a la infraestructura presente en el área del proyecto.

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

## V.5 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se define en este apartado como sensibilidad ambiental al grado de susceptibilidad de los componentes del subsistema natural y/o socioeconómico a los cambios generados por la actividad antrópica, si bien se engloban también algunos cambios que pueden ser originados por fenómenos naturales tales como inundaciones, sismos, etc.

### V.5.1 Metodología

Para cada uno de los factores diagnosticados y evaluados se determinó un ranking de sensibilidad (1: Despreciable, 2: Baja, 3: Media, 4: Alta y 5: Muy alta) de acuerdo a diferentes aspectos que se consideraron en cada caso, en función de las variables de interés observadas. Los valores asignados a cada variable son cargados en una tabla, en la cual se realiza una ponderación promedio global por zona. De esta manera, se establece el nivel de sensibilidad de cada sector.

En el siguiente cuadro se establecen las pautas sobre las cuales se han hecho las valoraciones para cada variable y el criterio de aplicación.

**Tabla V.5-1.** Sensibilidad Ambiental

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos desnudados o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de una sustancia con contaminantes ante contingencias.	1: despreciable riesgo erosivo 2: bajo riesgo erosivo 3: medio riesgo erosivo 4: alto riesgo erosivo 5: muy alto riesgo erosivo
	Depresiones	La presencia de sitios bajos presentará una mayor sensibilidad ante un incidente ambiental, debido a su incidencia sobre el recurso hídrico.	1: sin depresiones 3: depresiones con agua temporal 5: depresión con mallín
	Pendientes	Los sitios de mayor pendiente necesitarán de mayor volumen de suelo a ser removido para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores al 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores al 7%
Suelo		Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales, tiene mayor calidad para la actividad ganadera y son más sensibles ante cambios.	1: inexistencia de suelo natural por antropización previa 2: roca 3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles 4: Acuentes
Hidrología	Hidrología subterránea	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia.	5: extrema 0,7 a 1,0 4: alta 0,5 a 0,7 3: moderada 0,3 a 0,5 2: baja 0,2 a 0,3 1: despreciable 0,1 a 0,2
		El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo.	1: sin uso 2: uso industrial 4: uso como riego 5: uso para consumo o bebida de ganado

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	Hidrología Superficial	<u>Escurrimiento superficial</u> Combinaciones de meteorología, suelo, vegetación y geomorfología determinan el volumen de agua superficial disponible. A mayor volumen de agua, aumentará el grado de sensibilidad, debido a la interconexión entre cuerpos de agua. Menor disponibilidad hídrica indica habitualmente cuerpos de agua dispersos.	2: escurrimiento efímero 3: cauces y lagunas temporales 5: cauces, lagunas y mallines permanentes
		<u>Usos</u> El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo. Debido a la inexistencia de cursos permanentes que sean utilizados en el área de influencia se desestima esta sensibilidad.	No aplica
Aire		La sensibilidad del recurso aire puede analizarse en función de dos aspectos. Por un lado, el recurso en sí mismo por su calidad y por otro la existencia de organismos (animales, plantas y personas) que utilizan dicho recurso. Cabe destacar que los vientos imperantes en la zona disipan las emisiones a la atmósfera.	1: zona desierta 2: zona industrial sin población 3: zona industrial con puestos cercanos 4: zona semi-poblada 5: zona poblada
Paisaje		Se considera al paisaje como un segmento heterogéneo y dinámico de la naturaleza, el cual es reconocido por el observador a través de sus sentidos. Es la función de una compleja interrelación de los factores cualitativos y cuantitativos de los sistemas naturales y culturales. Se considera en función del observador y la rareza o singularidad del mismo.	2: característico de la región 4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional
Vegetación	Disturbios	Las áreas con historias previas de disturbio vinculadas a actividades petroleras o a caminos/rutas serán consideradas menos sensibles por haber sufrido ya un daño ambiental que condiciona su respuesta y valoración actual.	1: completamente disturbado 3: algo disturbado 5: no disturbado
	Cobertura	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	5: más del 80% 4: entre 60 y 80% 3: entre 30 y 60% 2: entre 10 y 30% 1: sin vegetación
	Riqueza	A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.	1: suelo sin vegetación 2: menos de 5 especies/transecta 3: entre 5 y 15 especies/transecta 4: entre 15 y 30 especies/transecta 5: más de 30 especies/transecta
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

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Población y Modos de Vida		La cercanía a sitios con asentamiento poblacional como cascos de estancias y parajes, aumenta la sensibilidad ambiental respecto de aquellos sitios que no cuentan con esta característica.	1: a más de 1.000 m 2: entre 500 m y 1.000 m 3: entre 200 m y 500 m 4: entre 100 m y 200 m 5: a menos de 100 m de asentamiento poblacional
Actividades Agropecuarias		La sensibilidad se mide en función del uso actual o potencial, como ser ganadería extensiva particularmente caprina y vacuna, y probable actividad agrícola bajo riego.	1: actividad nula 2: ganadería extensiva 3: ganadería intensiva 4: actividad agrícola bajo riego 5: actividad agrícola
Actividades Económicas		La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada una de los sectores evaluados.	No aplica
Infraestructura existente		La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, ductos, líneas eléctricas). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranque-ras 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: Ductos y líneas eléctricas
Arqueología y Paleontología		Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

- De 1 a 1,8: sensibilidad despreciable
- De 1,8 a 2,6: sensibilidad baja
- De 2,6 a 3,4: sensibilidad media
- De 3,4 a 4,2: sensibilidad alta
- De 4,2 a 5: sensibilidad muy alta

Sensibilidad despreciable	Sensibilidad baja	Sensibilidad media	Sensibilidad Alta	Sensibilidad muy alta
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

## V.5.2 Resultados

A continuación se muestra la Tabla de Ponderación de Sensibilidad Ambiental del AID y AII del Proyecto.

Tabla V.5-2. Ponderación de la sensibilidad ambiental

Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del Proyecto
Geomorfo-logía	Erosión	4: alto riesgo erosivo	Existen drenajes que atravesarán la traza ET Grimbeek - ET Myburg V y un cañón importante en el tramo ET La Carolina - ET El Alba.
	Depresiones	1: sin drepresión	Sin depresiones

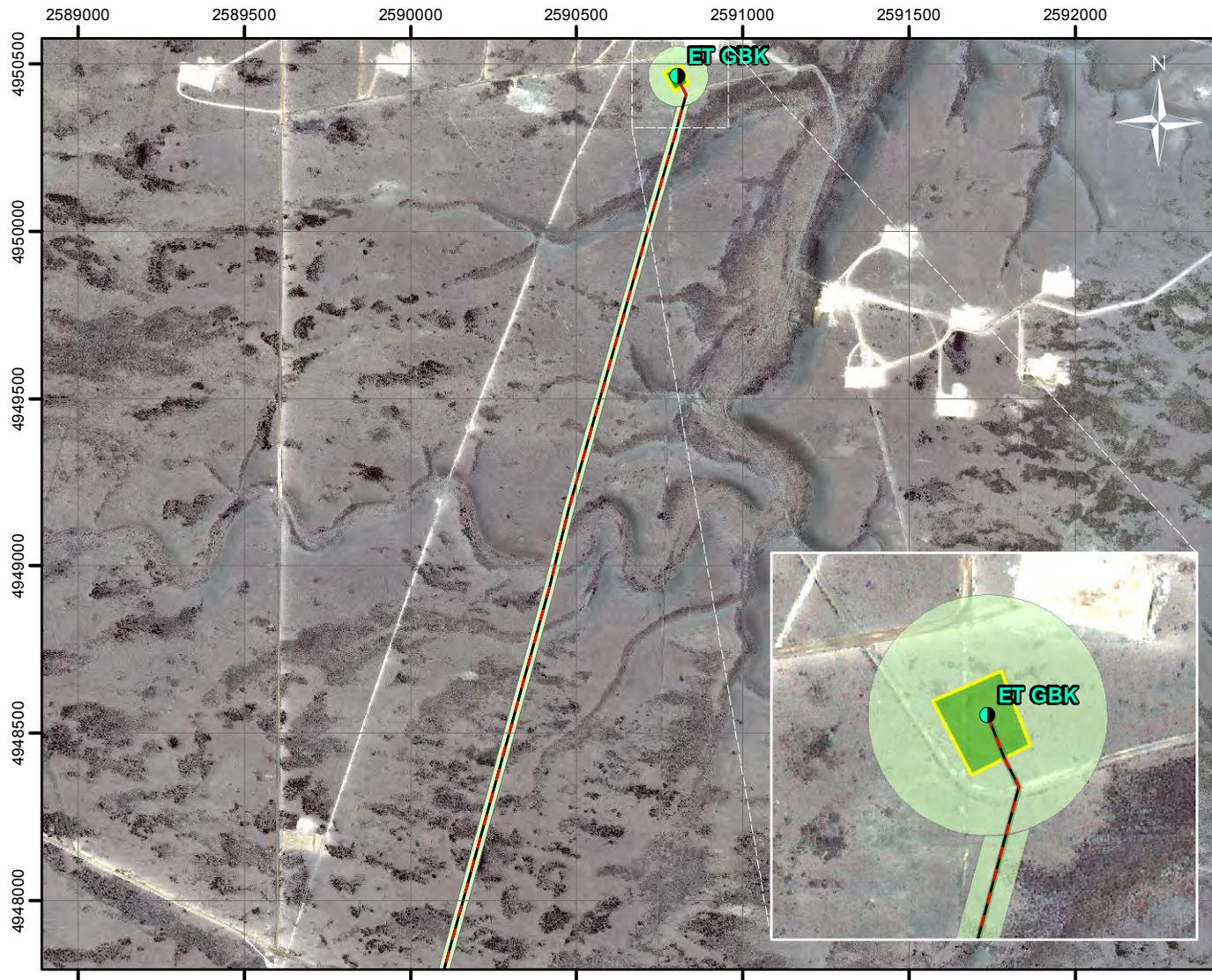
Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del Proyecto
	<b>Pendientes</b>	5: pendientes mayores al 7%	Se considera el máximo valor teniendo en cuenta que en el tramo ET La Carolina - ET El Alba se atravesarán pendientes de hasta 30%.
<b>Suelo</b>		3: Molisoles	Según la calicata realizada y análisis de suelos se observan suelos del orden Molisoles.
<b>Hidrología</b>	<b>Hidrología subterránea</b>	2: baja 0,2 a 0,3	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia fue calculada con un valor que oscila entre 0,223 y 0,294 dependiendo del tramo analizado. En los tres casos la vulnerabilidad es baja.
		1: sin uso	En el área el agua subterránea no tiene uso.
	<b>Hidrología Superficial</b>	2: escurrimientos efímeros	Se observaron drenajes temporarios que solo se activan luego de importantes precipitaciones muy pocas veces al año.
<b>Aire</b>		3: zona industrial sin población	Solo existen instalaciones petroleras en el entorno del proyecto, la mayoría con muy escasa cantidad de personal.
<b>Paisaje</b>		2: característico de la región	La extensión de la obra no modificaría el paisaje característico de la región.
<b>Vegetación</b>	<b>Disturbios</b>	2: algo disturbado	El sitio se encuentra ya disturbado por la presencia de locaciones, caminos y picadas, existiendo algunos sectores con escasa cobertura vegetal.
	<b>Cobertura</b>	2: entre 10 y 30%	Se observa en el sitio del proyecto una cobertura vegetal que oscila entre el 5% y el 30%. En algunos tramos menores la cobertura es nula.
	<b>Riqueza</b>	3: entre 5 y 15 especies	Los resultados obtenidos de las transectas relevadas arrojaron la presencia de 6 a 10 especies.
<b>Fauna</b>		2: zona disturbada	La presencia de instalaciones en superficie y tránsito en el yacimiento aleja la presencia de fauna en general. Por esto es considerado zona disturbada.
<b>Población y Modos de Vida</b>		1: a más de 1000 m de asentamiento poblacional	Existe un casco de estancia a más de 1.000 m del área del proyecto.
<b>Actividades Agropecuarias</b>		1: actividad nula	No se observaron animales de crianza en el entorno al proyecto
<b>Infraestructura existente</b>		3: huellas, alambrados y tranqueras	La ruta nacional N° 37 se encuentra a 4,5 km aproximadamente del área del proyecto. También existen caminos de yacimientos e instalaciones en superficie.
<b>Arqueología y Paleontología</b>		1: sensibilidad nula (Paleontología y Arqueología)	No se registraron vestigios arqueológicos, ni paleontológicos en el sitio del proyecto.
<b>Resultado promedio</b>			<b>2,23</b>

Según el promedio se establece que la sensibilidad ambiental obtenida para el proyecto de Construcción de la LET de 35 kV es **baja**.

**Tabla V.5-3. Resultado Final.**

Proyecto	Sensibilidad Ambiental
Línea LET 35 kV	<b>Baja</b>

Se incluye a continuación el Mapa de Sensibilidad Ambiental para las áreas de AID y AII elaborado.



**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

AID

-  Baja

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

All

-  Baja

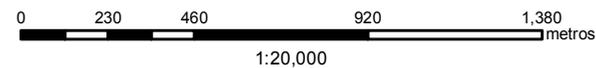
Mapa de Sensibilidad

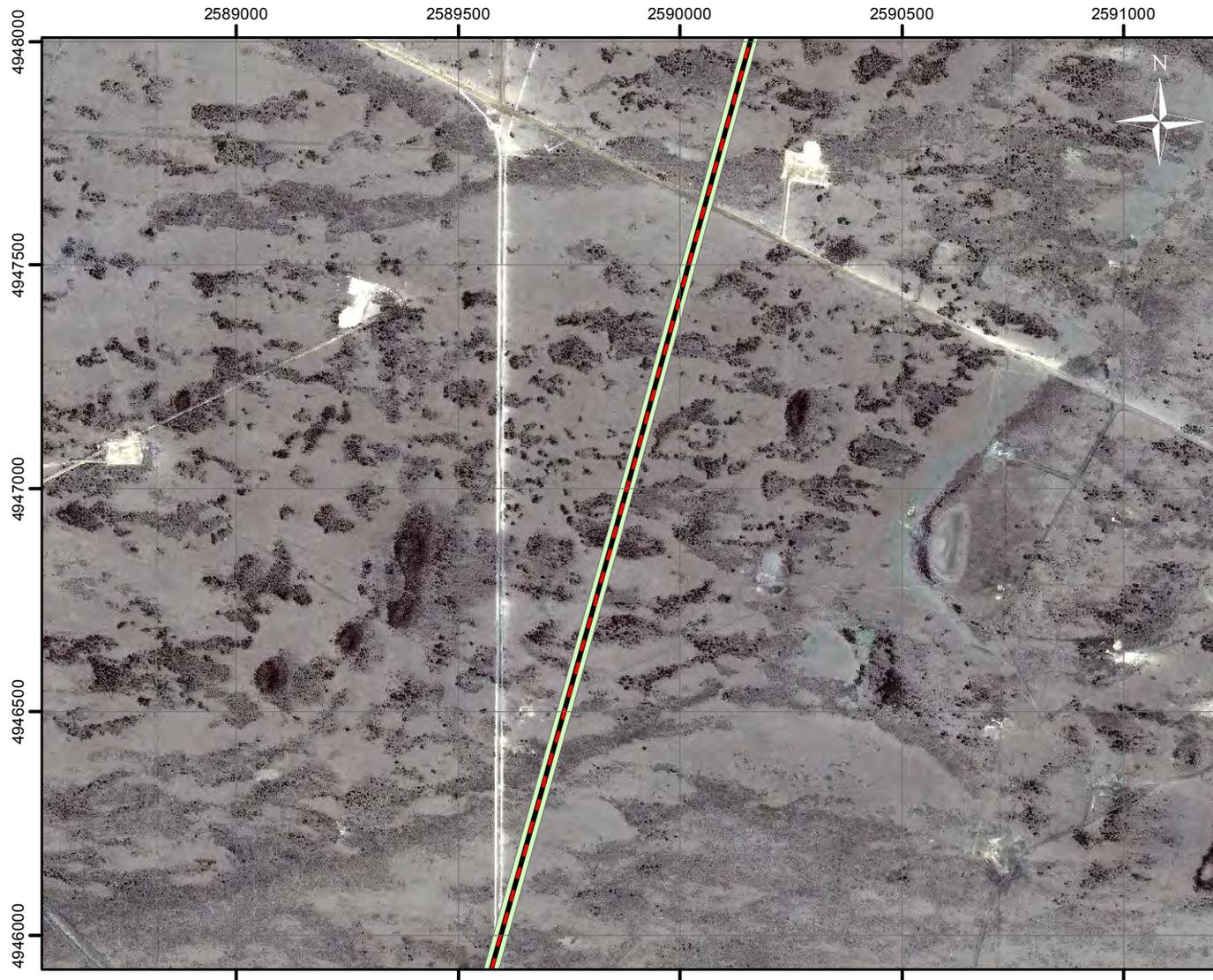
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

 Línea Eléctrica

**Sensibilidad**

AID

 Baja

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

AII

 Baja

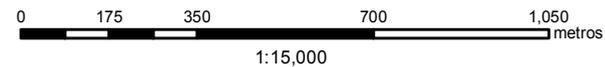
Mapa de Sensibilidad

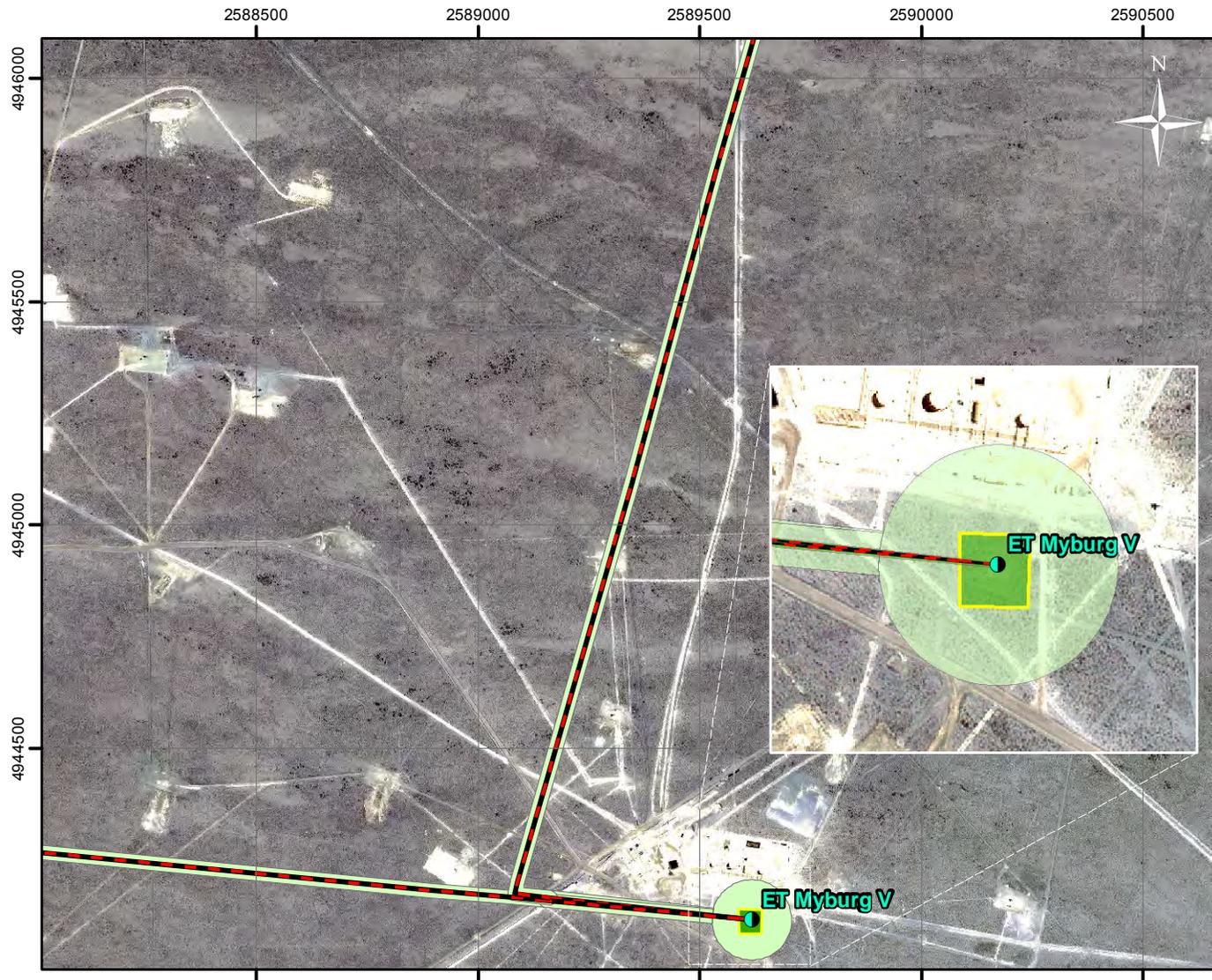
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

**AID**

-  Baja

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

**AII**

-  Baja

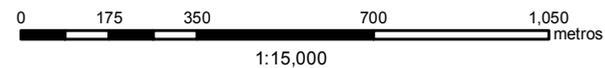
Mapa de Sensibilidad

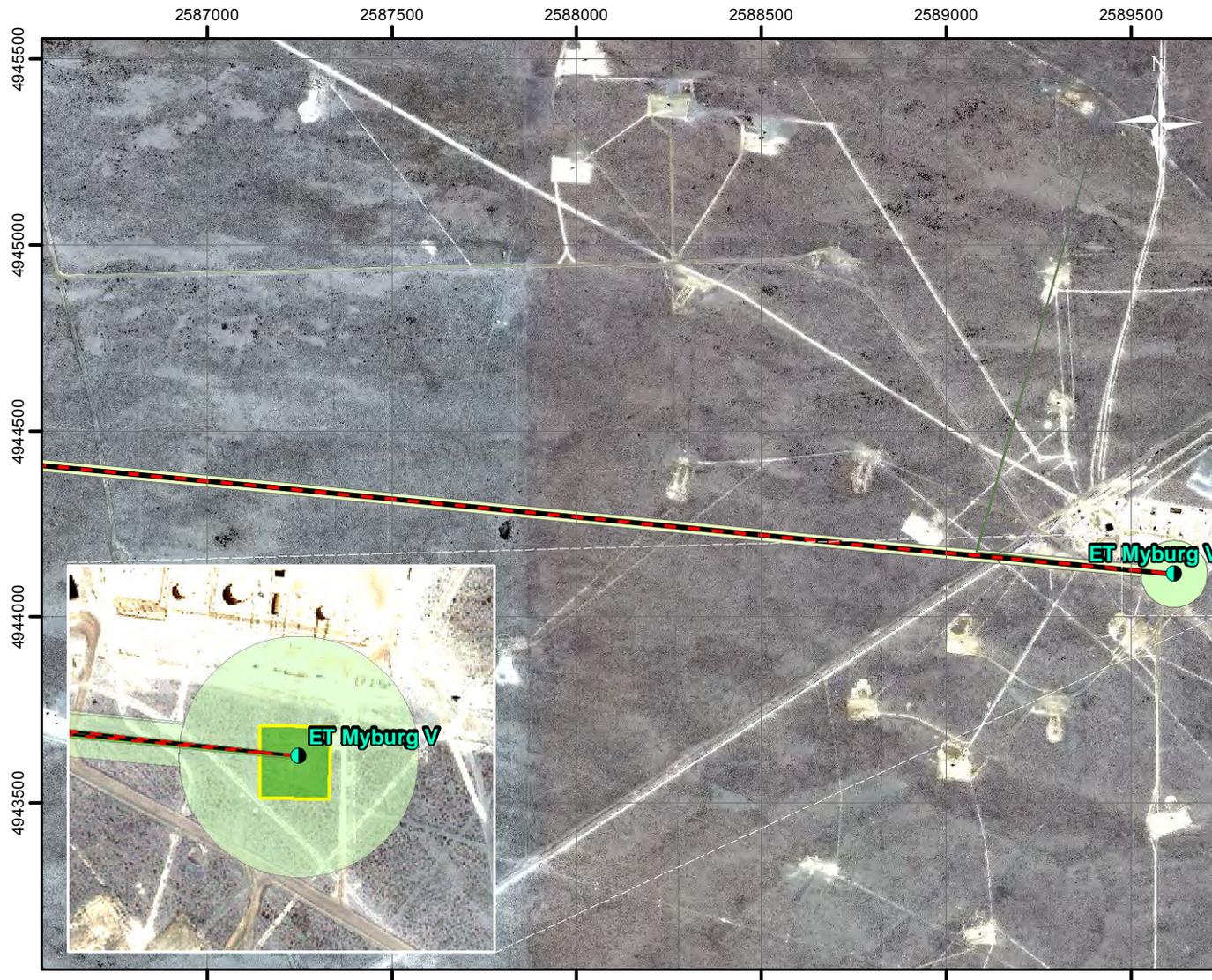
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

AID

 Baja

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

AII

 Baja

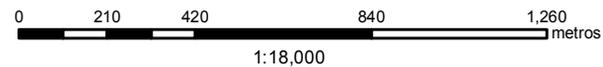
**Mapa de Sensibilidad**

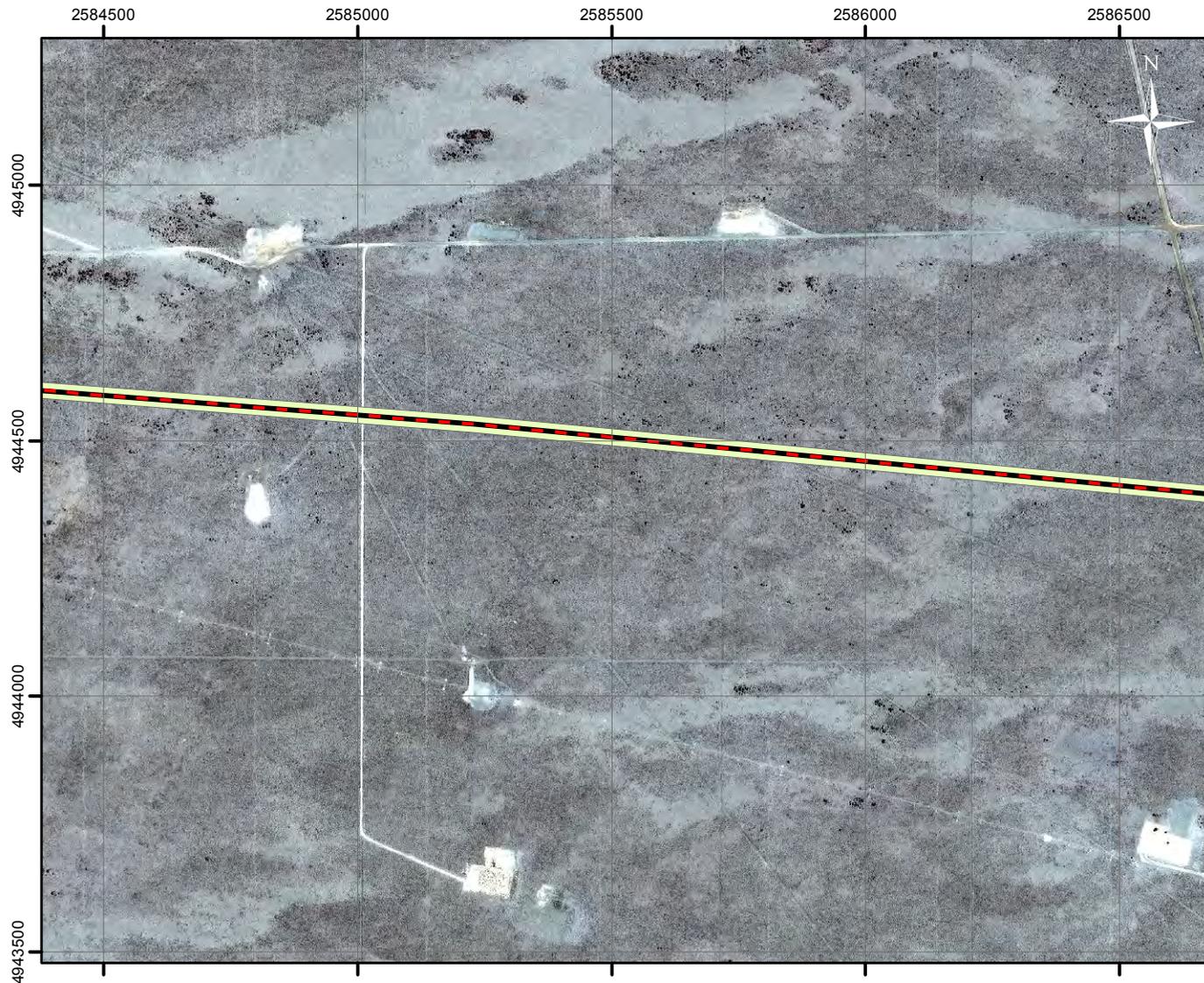
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

 Línea Eléctrica

**Sensibilidad**

AID

 Baja

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

All

 Baja

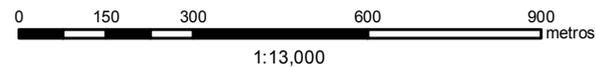
Mapa de Sensibilidad

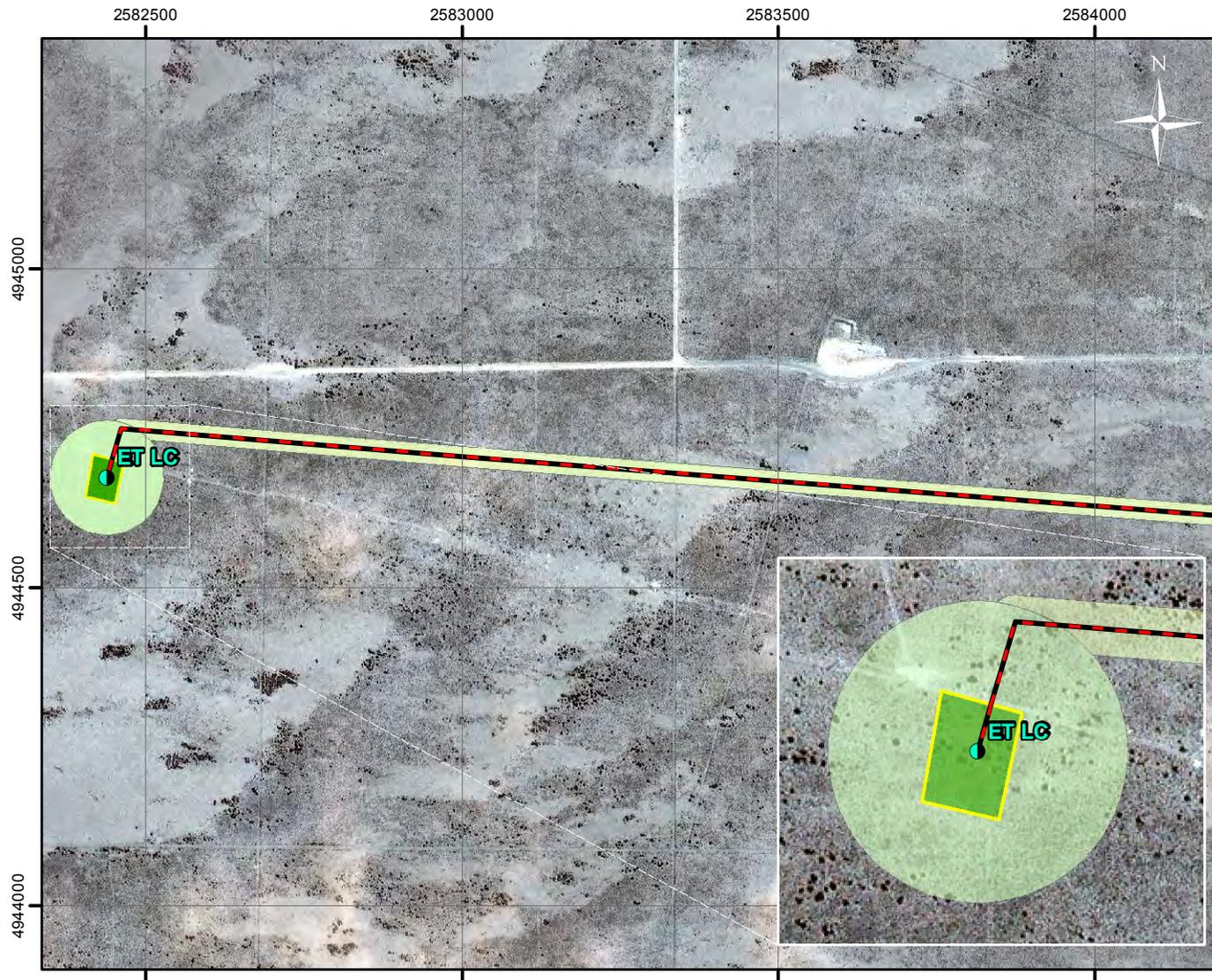
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

AID

 Baja

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

All

 Baja

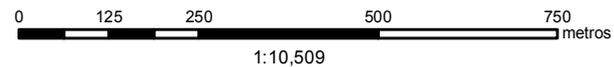
**Mapa de Sensibilidad**

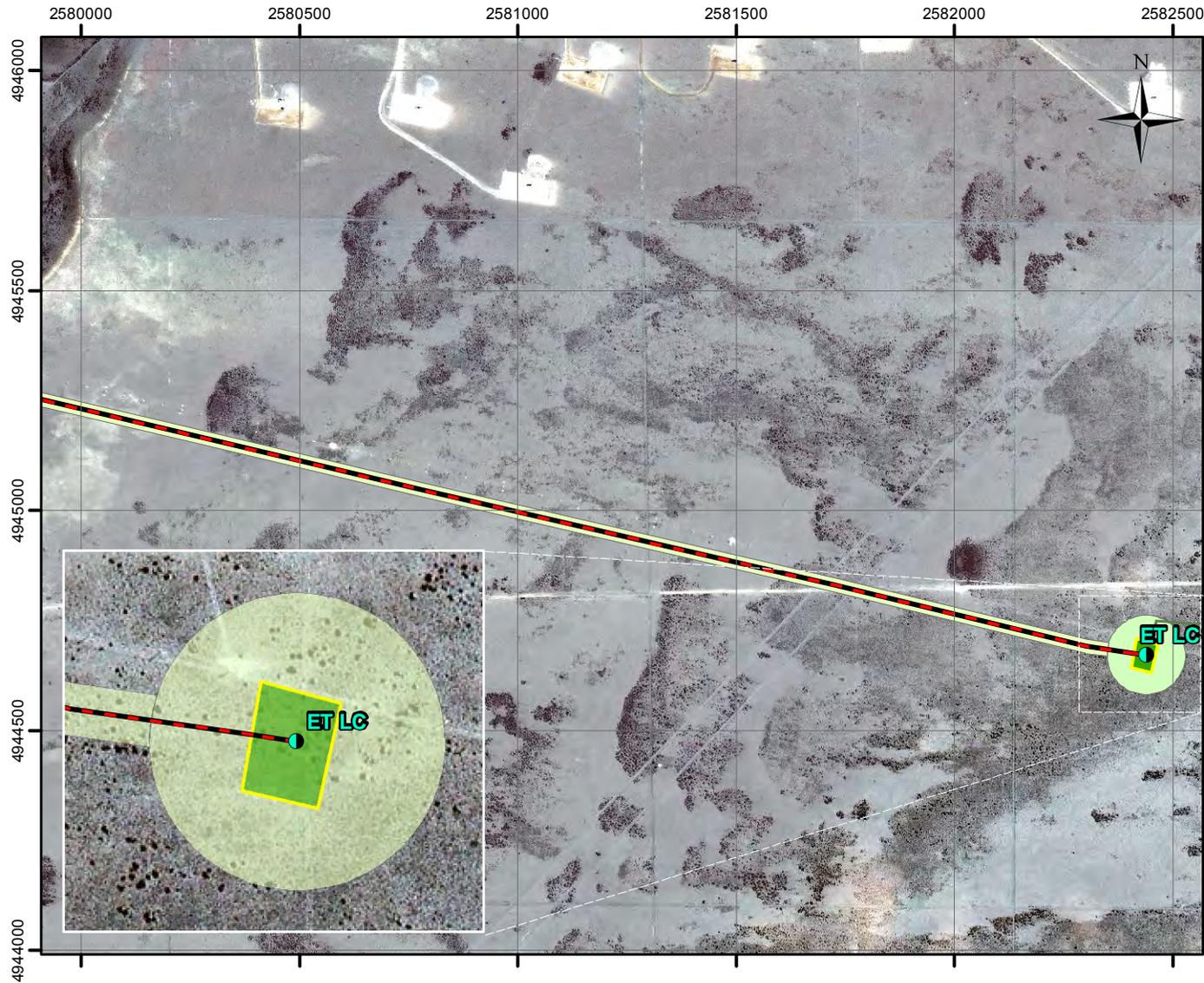
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

AID

-  Baja

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

All

-  Baja

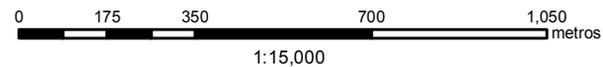
Mapa de Sensibilidad

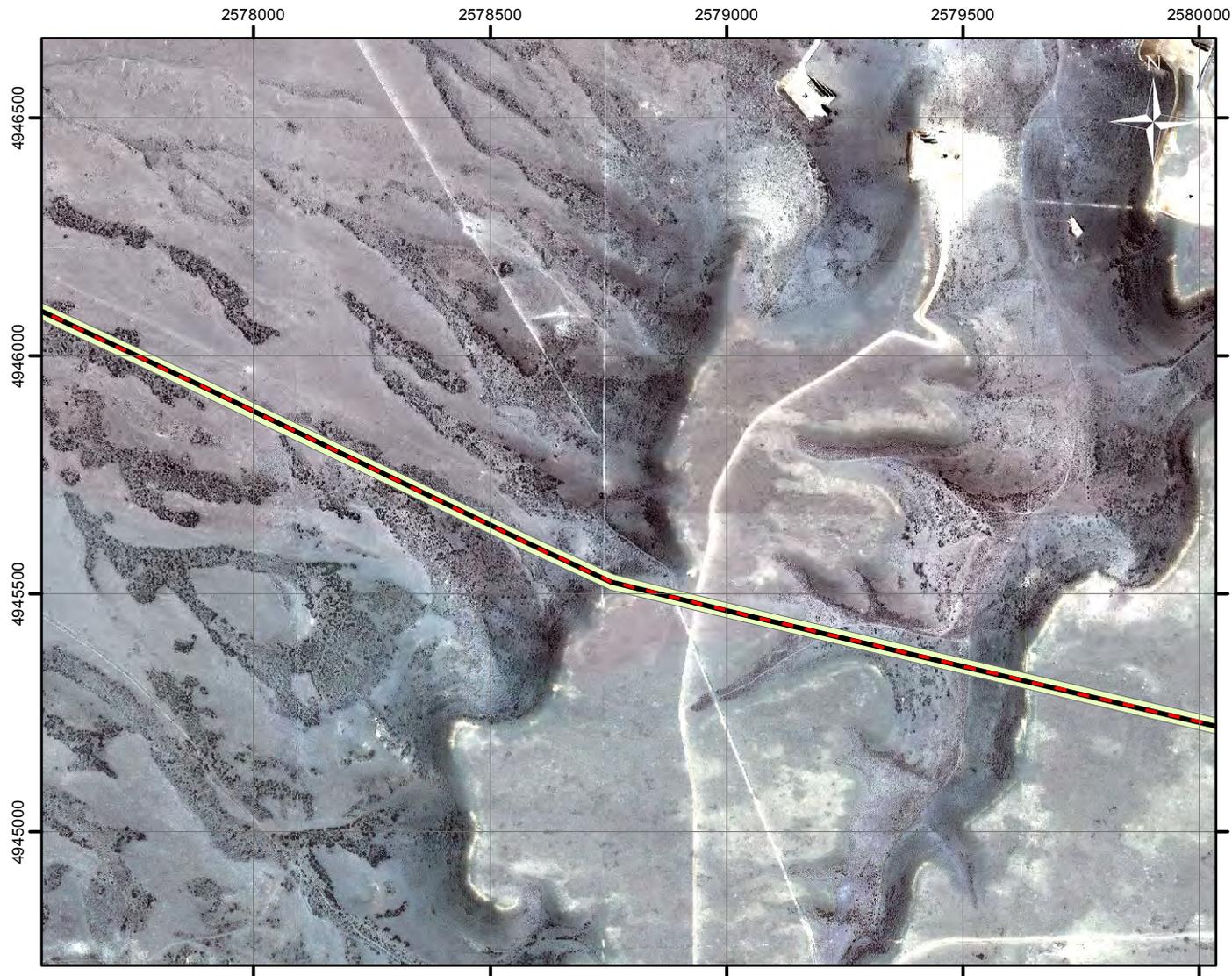
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

 Línea Eléctrica

**Sensibilidad**

AID

 Baja

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

All

 Baja

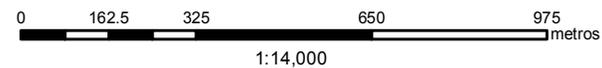
Mapa de Sensibilidad

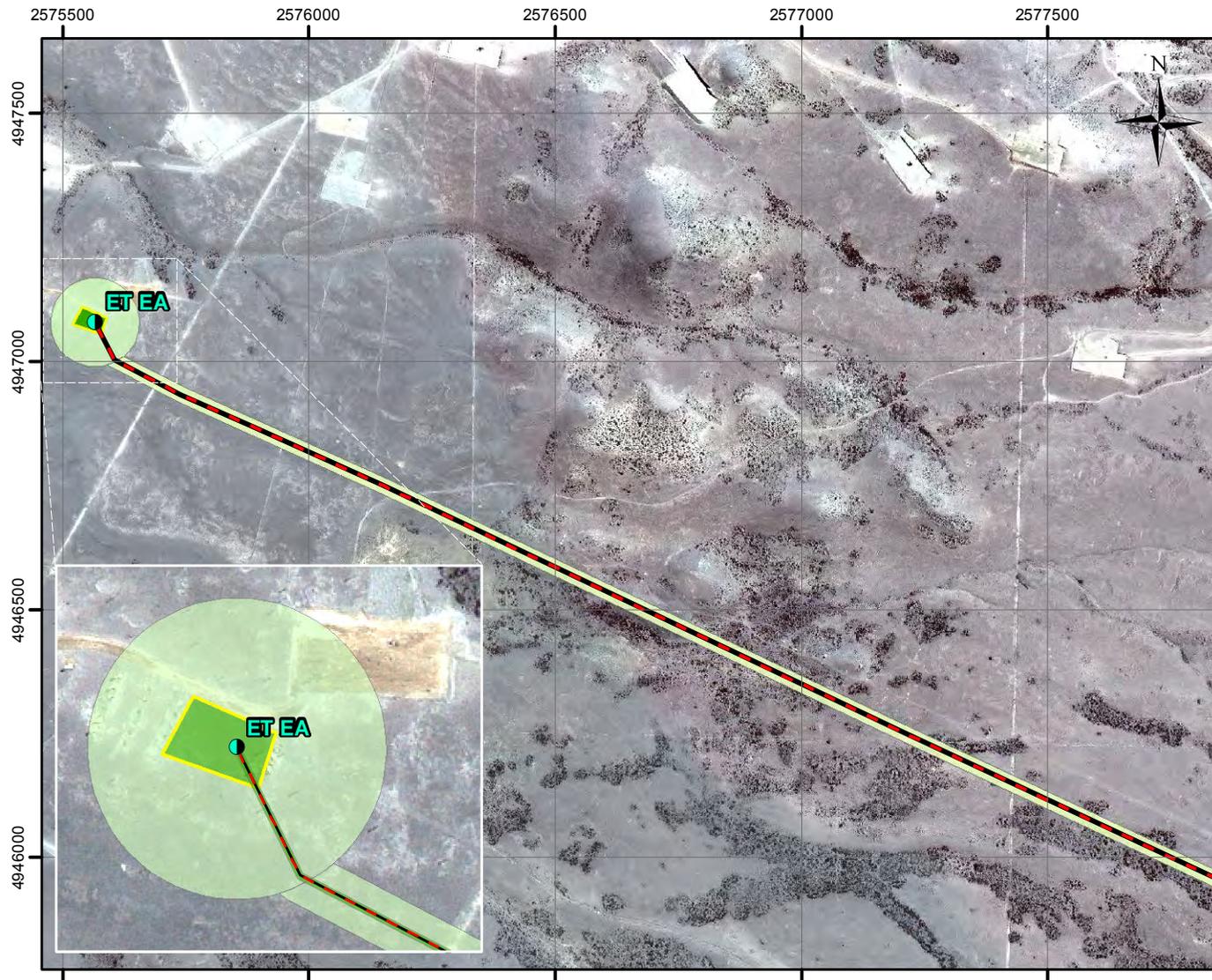
IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Locación

**Sensibilidad**

**AID**

-  Baja

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

**All**

-  Baja

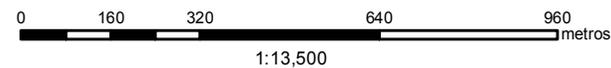
**Mapa de Sensibilidad**

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, 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.

El Capítulo VI está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

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

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos como así también medidas particulares en función, básicamente, del análisis de la información generada en el terreno y recopilada en gabinete.

Las medidas de mitigación se categorizan en:

- **Preventivas:** evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- **Correctivas:** reparan consecuencias de efectos.
- **Mitigadoras:** atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- **Compensadoras:** no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Medidas Generales
<b>Medidas preventivas</b>
<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>• Antes del inicio de las tareas se contará con el/los permisos de los superficiarios comunicándoles con suficiente antelación. Al momento de solicitarles el permiso de paso se les dará a conocer las características principales de las obras, objetivos, plazos previstos de ejecución, etc. así como destacar los cuidados que deberán tener para evitar riesgos innecesarios. Los riesgos potenciales que serán destacados son los producidos por movimientos de grandes máquinas, cortes temporarios de accesos a caminos, limitaciones de paso por desfile de postes y excavación de las fundaciones, entre otros. El trato con ellos será adecuado en todo momento.</li><li>• Se señalizará sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.</li><li>• Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes (kit de derrame) para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.</li><li>• El personal deberá cumplimentar en todos los casos los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.</li><li>• Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, según la tarea asignada, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos pueden mencionarse:</li></ul>

### Medidas Generales

cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se instalará en la zona de obras cartelería indicando la obligación de utilizar los elementos de seguridad y protección conforme con sus tareas específicas.

- Se evitará el movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento).
- Se brindará capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y de las contratistas.

### Construcción de traza (desbroce) - Excavación para fundaciones

#### Medidas preventivas

- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos se recomienda:
  1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
  2. Comunicación al Encargado de Obra.
  3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
  4. Comunicación al responsable de arqueología/paleontología.
  5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar mediante una adecuada señalización la protección de los elementos arqueológicos/paleontológicos que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico, cubiertas y/o defensas, hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el lugar.
  6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de las mismas para protegerlas adecuadamente, con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar el sitio.
  7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
  8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
    - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
    - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza / área / sector para la continuidad de los trabajos.
  9. Elevación de información sobre 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, Secretaría de Cultura provincial.
- Limpieza zona de obras - Interferencias
  1. Se señalizará toda interferencia (aérea, en superficie o subterránea) adecuadamente en el terreno, indicando las distancias de seguridad mínima de trabajo y asegurando que las mismas sean visibles y permanezcan sin ser removidas, tanto por personas como por ráfagas de viento o factores climáticos (ver cartografía del Capítulo III.B.3 Descripción general del sitio).
  2. En caso que la interferencia pertenezca a un operador diferente se notificarán los trabajos a efectuar en su cercanía de manera fehaciente, previa al inicio de los mismos.
  3. En los lugares donde se cruce por cercanía de líneas de transmisión eléctrica, se colocarán avisos de alturas máximas para los equipos y vehículos.

### Construcción de traza (desbroce) - Excavación para fundaciones

4. No se utilizarán como sectores de acopio de materiales, instalación de personal ni sitio de recambio de combustibles o aceite de maquinarias las áreas cercanas a drenajes temporarios o valles.
- Apertura y/o acondicionamiento de la traza
    1. Resulta conveniente tratar que las líneas de transporte de diferentes bienes o servicios afectados a la actividad de construcción se unifiquen, logrando de esta forma que las limitaciones al uso del suelo que impone uno de estos transportes sean aprovechados por los restantes. En este caso, el aprovechar caminos existentes minimiza los impactos de esta acción.
    2. Las dimensiones de la franja de trabajo deberá ser estrictamente el necesario para realizar las tareas operativas.
    3. La adecuación y apertura consistirá en una nivelación y desbroce de la traza, de manera tal que los equipos encargados de la excavación de fundaciones, transporte de postes, cables y equipos, y aquellos encargados de su preparación puedan circular con seguridad y sin necesidad de impactar sobre los terrenos aledaños.
    4. Como premisa para el personal a cargo de la obra se establecerá que deben aprovecharse los accesos y vías existentes, no abrir nuevos, circulando exclusivamente por los mismos durante todas las operaciones de construcción.
    5. Cuando se circule sobre algún sector de caminos que ya se ha revegetado, se transitará en la medida de lo posible aplastando la vegetación existente, sin removerla. La intención es aprovechar todas las vías existentes, evitando la remoción de suelo y cobertura vegetal, excepto que sea explícitamente necesario.
    6. La circulación de los vehículos afectados a las actividades de construcción deberá restringirse, a la traza abierta, evitando alterar los suelos adyacentes con nuevos accesos.
    7. El material retirado previamente para realizar la traza deberá acopiarse ordenadamente para ser utilizado en tareas de recomposición.
  - Excavación de fundaciones:
    1. Las excavaciones que queden abiertas por un lapso (por mínimo que sea) estarán señalizadas o resguardadas con cintas, no dejándolas abiertas por más tiempo que el necesario. Debido a la presencia de animales en la zona, se utilizarán otros elementos que los mantengan alejados, tales como cercos perimetrales.
    2. No se volcará material de la excavación para fundaciones a un costado de la traza de trabajo.

### Medidas correctivas

- En caso de daño a las líneas eléctricas, alambrados o ductos, se deberán recomponer los mismos a la brevedad.
- Durante las tareas de excavación para fundaciones, en la medida de lo posible, se deberá realizar la selección edáfica de modo tal de darle mayor utilidad al suelo retirado durante las tareas de recomposición.
- Una vez finalizadas las tareas constructivas, proceder al escareo de la traza.

### Medidas mitigadoras

- Para mitigar los potenciales efectos de la erosión hídrica en la traza será conveniente promover su rápida revegetación, mediante un leve escarificado superficial del suelo compactado por las operaciones, particularmente en la traza ET LC - ET EA.

## Armado e instalación de estructuras. Tendido de Cables. Conexión con ET

### Medidas preventivas

- El desfile de los postes y demás materiales para la construcción de la línea, respetará los accesos a sitios de uso, permitiendo en todo momento el paso libre por los mismos. Muy importante será la programación de la obra para evitar la perturbación de las actividades normales que se desarrollan en cada sector.
- La zona de fundación, en la base de los postes, será un lugar favorable para encauzar el escurrimiento del agua de lluvia, y por lo tanto será susceptible de ser erosionada circunstancialmente, sobre todo en lugares con pendientes pronunciadas (ET LC -EA). Para evitar esa posibilidad se recomienda una compactación moderada del relleno de la zona excavada y su coronación en forma de bordo sobreelevado, que impida el eventual acceso de las aguas de escorrentía.
- Si fuera necesario realizar tareas que impliquen el uso de equipos de soldadura, se extremarán las precauciones durante estas tareas, siendo necesario el uso de carpas o pantallas durante su uso, evitando que puedan dispersarse las chispas. Si en algún tramo la vegetación existente es muy combustible y representa peligro por la posibilidad de incendios, la misma será removida, debiéndose evaluar los riesgos de erosión eólica y de incendio.

### Medidas correctivas

- En caso que se vuelquen o derramen pequeños volúmenes de producto, se realizarán las tareas de limpieza en forma inmediata.
- Los residuos acopiados y generados serán gestionados conforme a la legislación vigente. YPF S.A. supervisará que los contratistas retiren la totalidad de los residuos generados por ellos.

### Medidas mitigadoras

- Se minimizará el tiempo de interrupción de paso por la existencia de materiales y postes acopiados en lugares de paso.

## Ampliación de ET Myburg V y ET La Carolina

### 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.
- El transporte de materiales para la obra se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente.
- Los trabajos serán realizados en presencia del responsable de Seguridad.
- Colocar carteles indicadores en los sitios designados para estacionar vehículos, máquinas y equipos, señalizando la prohibición de verter hidrocarburos al suelo.
- Considerando que la ampliación de ambas ET se realizará en la vecindad de instalaciones en actividad, se tomarán las medidas necesarias para que las maniobras de maquinarias y equipos, eviten daños en las estructuras, riendas y conductores de las líneas eléctricas, presentes en el área, respetando distancias de seguridad, distancias de maniobras y alturas máximas. Resguardar la integridad del personal afectado a la tarea.

### Ampliación de ET Myburg V y ET La Carolina

- Deberá diseñarse de tal modo el acceso al lugar de trabajo que, en lo posible no obstaculice el movimiento del personal afectado a las ET existentes.
- Implementar la prohibición de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo
- El personal a cargo de las tareas de movimientos de suelo se encontrará interiorizado acerca de las probabilidades de ocurrencia de hallazgos arqueológicos o paleontológicos (fósiles), para que en caso de ocurrencia se convoque a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades.
- Respetar velocidades máximas establecidas para disminuir la generación de polvo en suspensión.
- Indicar oportunamente los cruces con ductos existentes de manera que el maquinista pueda evitar dañarlos.
- Realizar tareas de limpieza de los residuos de obra, al final de cada jornada laboral.

#### Medidas correctivas

- En caso de daño a las líneas eléctricas, cercos o ductos, se deberán recomponer a la brevedad.

#### Medidas mitigadoras

- Se deberá realizar el menor movimiento de tierra posible, respetando medidas y dimensiones preestablecidas en el Proyecto, para producir la menor alteración del recurso.
- Se efectuará la selección edáfica de aquellos suelos que sean removidos, separando previamente su parte orgánica (cuando sea posible), reservando este volumen de material edáfico para remediar aquellos sitios donde sea necesario.
- Después de cada lluvia, realizar inspecciones visuales para determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones. Evitar la escorrentía dentro de predio.

### Puesta en servicio de ET y LET

#### Medidas preventivas

- Antes de la puesta en marcha de las ET y la LET se deberá tener la certeza de que todas las instalaciones se hallen en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizarán una serie de operaciones, tales como verificación de la compactación en las fundaciones, control de los resultados de laboratorio de materiales, control de puesta a tierra, verificación de hilo de guarda, etc.
- Deberá colocarse la señalización correspondiente a lo largo de la línea y en las Estaciones.
- Dentro del plan de tareas deben quedar perfectamente definidas las responsabilidades de cada equipo interviniente, según el plan de gestión a utilizarse. Se deberán efectuar mediciones de ruidos de acuerdo a las leyes vigentes.
- Se deberá proveer al personal de mantenimiento de todos los equipos de protección necesarios para

### Puesta en servicio de ET y LET

asegurar las condiciones de salubridad y seguridad que establecen las normas de higiene y seguridad industrial vigentes.

#### Medidas correctivas

- Cuando se retire el equipo de campo, se retirará todo tipo de residuos que pueda haber quedado y se limpiarán las manchas residuales de hidrocarburos que pudieran existir.

#### Medidas mitigadoras

- YPF S.A. supervisará que los contratistas retiren la totalidad de los residuos generados por ellos.
- Una vez finalizadas las obras y previo a la puesta en operaciones de la línea, se deberá realizar un escareo suave en la traza para promover la revegetación.

### Obrador

#### Medidas preventivas

- Como sitio de obrador se aprovecharán sectores disturbados dentro del predio de la ET Myburg V. La ventaja de aprovechar este sitio radica en el nulo impacto sobre la vegetación.
- Tanto el obrador como los frentes de obra, contarán con carteles adecuados de prevención y aviso y de entrada y salida de vehículos. Se colocarán recipientes para residuos.
- Existirán matafuegos fijos en el obrador y matafuegos portátiles.
- De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos se apoyarán sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estarán rodeados de un muro de contención, también impermeabilizado, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo. No se permitirá el acopio de recipientes de estas sustancias en las cercanías de cauces o líneas de drenaje.
- Los materiales -en los casos que amerite- deberán estar sobre membranas o soportes para aislarlos del contacto directo con el suelo.
- El agua del obrador existirá en cantidad suficiente para beber y mantener la higiene del personal. El agua para consumo será potable y envasada.
- De existir en los frentes de obra sectores de acopio importantes, estarán separados y señalizados por cadenas de plástico de color. Se mantendrá el orden y la limpieza en todo momento.
- No se permitirá el recambio de aceites o trasvases de combustibles en el campo, así como tampoco llevar a cabo reparaciones.
- Los residuos se dispondrán en recipientes separados, siguiendo las normativas existentes que sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final determina el sistema de gestión de residuos. Los recipientes contarán con señalización, tapas para evitar que el viento pueda dispersar los residuos y bolsas, para facilitar la recolección.
- El personal no hará fuego, y por lo tanto no cortará leñosas para tal fin, ni tampoco efectuará caza de ningún tipo. Está prohibida la portación de armas de fuego.

**Obrador**

**Medidas correctivas**

- Una vez liberado cada sitio que haya sido utilizado como obrador o frente de obra, se lo restaurará al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo, retirando suelo si se hubiera producido algún derrame, trasladando los baños colectores, escarificando la superficie y restableciendo aquellas instalaciones de superficie que se hubieran afectado (carteles, alambrados, etc.).

**Medidas mitigadoras**

- Como sitio de obrador se aprovecharán sectores cercanos disturbados (ET Myburg). La ventaja de aprovechar estos sitios radica en el nulo impacto sobre la vegetación
- Todos los materiales se apoyarán directamente sobre el terreno evitando la nivelación y la remoción de vegetación.

**Operación y tareas de mantenimiento de la ET y la LET**

**Medidas preventivas**

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle en la línea eléctrica o estación transformadora 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.
- Los conectores y aisladores contarán con un plan de mantenimiento periódico, para prevenir cortes.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de los límites de las Estaciones Transformadoras.
- Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza de la línea eléctrica.
- Se deberá recorrer la traza de la línea eléctrica verificando el estado de las bases de los postes, la fácil circulación por la traza, la ausencia de vegetación de porte en la zona de servidumbre y la ausencia de líneas de drenaje en la zona de la traza.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.

**Medidas correctivas**

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfecto estado el área de trabajo. Retirar materiales y maquinaria que se haya utilizado. No dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

**Desmontaje de las instalaciones**

**Medidas correctivas**

- Al finalizar la etapa de operación de la línea eléctrica se retirarán los postes e instalaciones asociadas (cables, conectores, aisladores, interruptores, etc.) y todo tipo de materiales que pudiera haber quedado en la ET o en la traza de la LET.

### Desmontaje de las instalaciones

- Todo el material en desuso deberá ser dispuesto de acuerdo a la legislación vigente al momento del abandono.

### Recomposición

#### Medidas correctivas

- Se retirarán los residuos que pudieran haber quedado en la ET y a lo largo de la traza de la línea eléctrica.
- Se limpiará el suelo en caso de detectar manchas de hidrocarburos.
- Las zanjas de las fundaciones de los postes, luego del retiro de las mismas, serán rellenadas y niveladas de manera de no dejar sobremonta que pueda interrumpir el escurrimiento superficial.
- Se realizarán tareas de recomposición del terreno (traza de la línea), de manera tal de dejar el sitio en condiciones que permitan su posterior regeneración como hábitat natural. Se reutilizará suelo orgánico y material de desbroce separado. Se escarificará en sentido perpendicular al de los vientos predominantes de la zona.
- Se realizarán monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales), a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.

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

#### Medidas preventivas

- Todos los vehículos serán operados por personal con conocimiento de las prácticas de manejo defensivo.
- Las maquinarias, equipos y camiones utilizados durante las tareas de construcción se encontrarán en perfectas condiciones de funcionamiento, no presentando fallas en su sistema de combustión, ni pérdidas de combustibles o lubricantes, para no afectar los recursos aire, suelo y agua.
- Ningún equipo de trabajo podrá recambiar los aceites usados de equipos y motores fuera de la base de cada empresa contratista. Nunca se hará en el campo.
- Es importante también colocar señales de altura máximas de circulación en cercanía de las líneas eléctricas como también señalar los ductos soterrados.

#### Medidas correctivas

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo, y se limpiarán las áreas afectadas de manera inmediata de producirse pérdidas.
- Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.

#### Medidas mitigadoras

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

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

- La circulación de los vehículos afectados a las actividades de construcción deberá restringirse, en lo posible a los caminos de acceso creados, evitando alterar los suelos adyacentes con accesos adicionales. En las zonas vegetadas, se circulará aplastando la vegetación a fin de minimizar los efectos sobre el medio.

### Manejo de residuos, rezagos y chatarra

#### Medidas preventivas

- Los desechos producidos durante las tareas de instalación de estructuras y tendido de cables, conductores y conexiones, tendrán una disposición final apropiada por lo que se recomienda contar con recipientes que avancen con los frentes de obra, para depositarlos durante la ejecución de los trabajos.
- Los recipientes para residuos sólidos generados en el obrador y frente de obra estarán diferenciados, con tapa, bolsas y serán gestionados de acuerdo a lo indicado por YPF S.A. Las empresas contratistas se harán cargo del retiro de sus residuos.
- Si bien las tareas a realizarse son temporales, el depósito transitorio de este tipo de residuos será en lugares reparados, protegidos de las inclemencias del tiempo, para evitar que cualquier tipo de vuelco, derrame, voladura por el viento, etc., pudiera afectar el entorno, hasta tanto sean trasladados definitivamente a sus sitios de tratamiento o disposición final.
- Los recipientes donde se depositen los residuos peligrosos deberán estar emplazados sobre superficies impermeabilizadas.
- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán depositados en contenedores adecuados, hasta el momento de su envío al Horno de TECOIL.
- La chatarra limpia se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
- Los escombros limpios se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadon Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
- En caso de generarse. el material empetrolado (suelo) será transportado al Repositorio Manantiales Behr.
- Los efluentes cloacales serán transportados a la Planta de Tratamiento N° 2 Usina Manantiales Behr.
- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos detallada en el presente informe y de acuerdo a la legislación existente.
- Al finalizar las jornadas de trabajo se recolectarán todos los residuos generados en los frentes de obra, dispondrán en contenedores identificados y se les dará el manejo correspondiente según el sistema de gestión de residuos a aplicar en la Obra.
- Periódicamente, durante la ejecución de las tareas de obra, los residuos deberán ser retirados y trasladados al sitio de almacenamiento o disposición.
- Se limpiará y recolectará inmediatamente cualquier tipo de derrame de combustible y/o lubricantes que pudiera ocurrir durante el movimiento de maquinarias y equipos, especialmente en zonas con posibilidad de acumulación de agua si se presentaran lluvias.

### Manejo de residuos, rezagos y chatarra

- No se arrojarán a zona excavada materiales de desecho de la obra.
- Se impedirá el acopio de residuos, por más temporal que sea en el campo, particularmente en valles o drenajes efímeros.
- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión diferenciada de residuos.

### Contingencias

#### Medidas correctivas

- Ocurrida una contingencia, se minimizarán los efectos del episodio actuando con premura. A los fines de minimizar los efectos de la misma, se desarrollarán acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.
- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de Llamadas de emergencia del yacimiento.

#### Medidas mitigadoras

- Se capacitará al personal en lo referente al Plan de Contingencias y Rol de Llamadas de emergencia del yacimiento.
- Se contará con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes de las maquinarias y vehículos.

## VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

---

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VI, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias durante la ejecución del Proyecto Construcción de LET 35 kV ET Grimbeek-Myburg V - La Carolina - El Alba.

Para poder cumplimentar con estos objetivos el presente plan está integrado por:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

### VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto Construcción de LET 35 kV ET Grimbeek-Myburg V - La Carolina - El Alba tiene como finalidad:

- Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.

YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento de campo para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Todas las etapas	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 que haya notificado con suficiente anterioridad a los superficiarios de modo tal que puedan planificar sus tareas.	Media	Previo al inicio de la obra		
		Verificar que se cumplan los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.	Alta	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 cartelería 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 al personal de YPF S.A. y las contratistas.	Media	Al iniciar la obra		
		Controlar la existencia de materiales absorbentes en los equipos de trabajo.	Media	Permanente		
		Controlar que no se genere movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de no generar afectaciones innecesarias.	Media	Permanente		
Construcción y Puesta en Servicio de la LET	Construcción de la Traza - Excavación para Fundaciones	Verificar que en caso de hallazgo arqueológico se frenen las maniobras, se delimite la zona y se dé aviso a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades.	Alta	En caso de hallazgo arqueológico		
		Controlar que se señalice toda interferencia (aérea, de superficie o subterránea) en el terreno, indicando las distancias de seguridad mínimas. Verifica que las mismas no sean removidas por personas ni por ráfagas de viento.	Alta	Permanente		
		Verificar que en el caso de existir interferencias pertenecientes a un operador diferente el mismo haya sido notificado previo al inicio de las tareas.	Media	Permanente		
		Verificar que donde se cruce por circule por cercanías o donde se crucen líneas eléctricas, se colocarán avisos de alturas máximas para equipos y vehículos.	Alta	Periódico		
		Controlar que no se utilizarán como sectores de acopio de materiales, instalación de personal ni sitios de recambios de combustibles áreas cercanas a drenajes temporarios, valles o mallines.	Media	Permanente		
		Verificar las dimensiones de la traza sean las indicadas en el Informe.	Alta	Permanente		
		Verificar si la construcción de traza efectivamente permite la circulación de equipos pesados (excavadoras, mixer, grúas, etc) en condiciones de seguridad.	Media	Luego del desbroce		
		Verificar que no se hayan construido nuevos accesos a los ya existentes	Alta	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción y Puesta en Servicio de la LET	Construcción de la Traza - Excavación para Fundaciones	Verificar que de haber sido necesario circular por un sector que ya se ha revegetado, se hizo sin remover la vegetación.	Media	Permanente		
		Verificar que la circulación de vehículos se restrinja a la zona de la traza abierta	Media	Permanente		
		Controlar que el material retirado para realizar la traza se haya acopiado ordenadamente para ser utilizado en tareas de recomposición.	Media	Luego del desbroce		
		Verificar que si fuera necesario dejar abierta alguna excavación la misma estará señalizada con cintas de peligro y con alguna barrera que evite la caída de animales (cerco perimetral)	Alta	Durante el armado		
		Verificar que no se haya volcado material de la excavación para fundaciones a un costado de la traza.	Media	Luego de las excavaciones		
		Verificar que en caso de daño de alambrados, líneas eléctricas, o ductos los mismos sean reparados a la brevedad.	Alta	Permanente		
		Verificar que dentro de lo posible se haya realizado selección edáfica durante las tareas de excavación de fundaciones.	Media	Finalizada las obras		
		Verificar el leve escarificado de la traza en la zona de pendientes de modo tal de evitar la erosión hídrica	Media	Finalizada las obras		
	Armado e Instalación de estructuras. Tendido de Cables. Conexión con ET	Verificar que el desfile de los postes o materiales han respetado el acceso a sitios de uso. De ser necesario realizar una interrupción verificar que el mismo fue mínimo	Media	Permanente		
		Verificar la coronación en forma de bordo sobreelevado en la zona de fundación de los postes en áreas con pendientes, de modo tal de evitar la concentración del escurrimiento.	Media	Permanente		
		Verificar que si fuese necesario realizar soldaduras en el campo, el uso de carpas o pantallas de modo tal de evitar la dispersión de chispas en el campo. Asimismo verificar que se haya removido la vegetación de porte en los alrededores.	Media	Puntual		
		Corroborar que de haberse producido pequeños derrames de productos se realizó la limpieza de forma inmediata.	Alta	Puntual		
		Verificar que los residuos se hayan sido retirados en su totalidad y gestionados según legislación vigente.	Alta	Permanente		
		Verificar que de haberse interrumpido el paso de accesos por existencia de materiales el tiempo de interrupción sea el mínimo posible	Alta	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción y Puesta en Servicio de la LET	Ampliación de la ET Myburg V y ET La Carolina	Verificar que durante el desarrollo de los trabajos a realizarse en ambas Estaciones se mantenga en todo momento el orden y la limpieza general.	Media	Permanente		
		Verificar que el transporte de materiales se haga en unidades adecuadas y en buenas condiciones	Media	Puntual		
		Verificar que los trabajos sean realizados en presencia de un responsable de seguridad	Media	Permanente		
		Verificar la existencia de señalización indicando lugares para estacionar vehículos, equipos y maquinaria. Señalización de ingreso al área de trabajo, de uso de EPP y de la prohibición de realizar fuego	Alta	Permanente		
		Verificar que se respeten distancias de seguridad a instalaciones aledañas, alturas máximas y distancias de maniobras, evitando de este modo potenciales afectaciones a estructuras, líneas eléctricas, etc.	Alta	Permanente		
		Verificar que el movimiento regular del personal asignado a las Estaciones Transformadoras no sea obstaculizado por las actividades de ampliación	Media	Permanente		
		Verificar que el movimiento de maquinaria y personal se realice dentro de las áreas asignadas de modo tal de evitar afectar al recurso suelo y vegetación.	Media	Permanente		
		Controlar que el personal a cargo del movimiento de suelos esté interiorizado con la posibilidad de hallazgos paleontológicos y arqueológicos.	Alta	Permanente		
		Verificar que se respeten las velocidades máximas	Alta	Permanente		
		Verificar la existencia de cartelería indicando la presencia de ductos soterrados en la zona de trabajo.	Alta	Permanente		
		Verificar que se realicen tareas de limpieza al finalizar cada jornada laboral.	Media	Puntual		
		Verificar que de haberse producido roturas en cercos, ductos o líneas eléctricas los mismos se hayan recompuestos a la brevedad.	Alta	Permanente		
		Controlar que se realice el menor movimiento de suelo posible respetando las dimensiones preestablecidas de modo tal de minimizar la afectación al recurso suelo.	Alta	Puntual		
		Verificar si en los movimientos de suelo se realizó la selección edáfica, preservándolo para tareas de remediación.	Media	Puntual		
		Verificar luego de lluvias, si el escurrimiento superficial y el patrón de drenaje, pueden degradar el suelo poniendo en riesgo las nuevas instalaciones.	Alta	Permanente		



Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción y Puesta en Servicio de la LET	Puesta en Servicio de la ET y LET	Verificar que antes de la puesta en marcha de la LET, las instalaciones se hallen en condiciones de operatividad. Verificar la puesta a tierra de los postes, existencia y buen estado del opgw, estado de fundaciones, etc.	Alta	Puntual		
		Verificar la existencia de señalización en la LET y ET.	Alta	Permanente		
		Controlar que dentro del plan de tareas quedaron perfectamente definidas las tareas de cada uno de los integrantes.	Alta	Permanente		
		Verificar el conocimiento por parte del personal del uso de EPP en todo momento.	Alta	Permanente		
		Verificar que se haya limpiado el suelo ante eventuales manchas de aceites o hidrocarburo	Alta	Permanente		
		Verificar la ausencia de todo tipo de residuo manterial sobrante de las obras	Alta	Permanente		
		Verificar el escareo suave de la traza para promover la revegetación del sitio	Alta	Puntual		
	Obrador	Verificar que el obrador se instaló en el predi designado dentro de la ET Myburg V	Alta	Puntual		
		Verificar la existencia de señalización preventiva y de aviso de entrada y salida de vehículos en el obrador y frente de obra.	Alta	Permanente		
		Controlar la existencia de matafuegos en obrador y en el frente de obra	Alta	Permanente		
		Verificar que de ser necesario utilizar recipientes con lubricantes o aceites los mismos estén apoyados sobre membranas impermeables y con bermas de contención.	Alta	Permanente		
		Verificar en los casos que amerite, los materiales de obra estén apoyados sobre mebranas impermeables.	Media	Puntual		
		Verificar que exista agua para beber y para higienizarse en cantidades sificientes	Alta	Permanente		
		Verificar el orden y la limpieza en el obrador y frente de obra. La acumulación de materiales deberá estar demarcada.	Media	Permanente		
		Controlar que no se realizan recambios de aceite o trsvases de combustible en el campo.	Alta	Permanente		
		Verificar la clasificación de residuos en el campo y en el obrador. Los recipientes contarán con señalización y tapas.	Alta	Permanente		
		Verificar la prohibición de ralizar fuego o la caza de animales.	Alta	Permanente		
		Verificar que una vez liberado el sitio utilizado para la instalación del obrador o frenre de obra el mismo haya quedado perfecto estado, sin residuos, material sobrante, señalización inadecuada o manchas de aceite	Alta	Puntual		
		Verificar que los equipos que operen, cuenten con materiales absorbentes ante cualquier derrame o perdida de combustible.	Alta	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Operación y Mantenimiento	Operación y Mantenimiento de la LET y ET	Verificar la existencia de un plan de mantenimiento periódico de conectores y aisladores.	Alta	Permanente		
		Verificar el uso exclusivo de caminos existentes, traza o el estacionamiento de las ET para la circulación de vehículos	Media	Permanente		
		Verificar que cuando se realicen maniobras de mantenimiento se señala y delimita correctamente el sitio afectado.	Alta	Puntual		
		Verificar el buen estado de la cartelería indicando la presencia de línea eléctrica	Alta	Permanente		
		Controlar que se verifique periódicamente el estado de las bases de los postes, condiciones de circulación de la traza y ausencia de vegetación de porte en la franja de servidumbre	Alta	Periódica		
		Verificar que de realizarse excavaciones las mismas estén señalizadas y valladas para evitar caídas.	Alta	Puntual		
		Verificar la ausencia de manchas de lubricantes en la traza y sus alrededores, como así también ausencia de residuos en el campo.	Media	Permanente		
Abandono	Desmontaje de Instalaciones	Verificar que durante las tareas de abandono se retiren todas las instalaciones en el campo y que aquellas que son consideradas residuo, sean dispuestos acorde a la legislación vigente.	Media	Puntual		
		Verificar la limpieza de manchas y residuos que pudieran haber quedado.	Alta	Puntual		
	Recomposición	Verificar que las zanjas para las fundaciones de los postes hayan sido tapadas y niveladas de modo tal de no facilitar la erosión del suelo luego de importantes precipitaciones	Alta	Puntual		
		Verificar que se realicen tareas de recomposición de la traza (uso de suelo orgánico, escareos) de modo tal de facilitar la rápida revegetación de l sitio.	Alta	Puntual		
Común a todas las etapas	Circulación y operación de maquinaria y transporte de personal	Verificar que todos poseen concimiento de las prácticas de manejo defensivo	Alta	Permanente		
		Controlar que todos los vehículos de transporte y maquinaria pesada se encuentre en perfectas condiciones de modo tal de evitar pérdidas de combustible o aceites	Alta	Permanente		
		Verificar la no realización de tareas de recambios de aceites, transvase de combustible o reparaciones en el campo	Alta	Permanente		
		Verificar la existencia de alturas máximas en la zona de cruce de la traza con otras líneas eléctricas o de ductos soterrados.	Alta	Permanente		
		Verificar que los equipos cubteb con materiales absorbentes ante derrames de cualquier tipo	Alta	Permanente		
		Verificar que la circulación se realiza solo por caminos o la traza de la línea	Media	Permanente		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Común a todas las etapas	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Verificar la existencia de recipientes perfectamente identificados en los frentes de obra y obrador. Los mismos deberán poseer tapa y bolsas.	Alta	Permanente		
		Controlar que los recipientes para residuos están ubicados en lugares reparados de las inclemencias del tiempo.	Alta	Permanente		
		Verificar que los recipientes donde se depositen los residuos peligrosos estén sobre superficies impermeabilizadas.	Alta	Permanente		
		controlar que los residuos domiciliarios sean transportados al basurero municipal	Media	Permanente		
		Controlar que la chatarra limpia sea enviada a almacenes para su reventa o utilización.	Media	Periódico		
		Controlar que los escombros limpios sean llevados a la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o a la escombrera municipal.	Media	Periódico		
		Controlar que el material empetrolado sea transportado al Repositorio de Mantiales Behr	Alta	Periódico		
		Verificar que al finalizar las jornadas de trabajo se recolecten todos los residuos generados y se dispongan en contenedores identificados. Posteriormente se les tiene que dar el manejo correspondiente según procedimientos de YPF S.A.	Alta	Periódico		
		Verificar que los residuos del frente de obra sean retirados periódicamente hasta su sitio de almacenamiento o disposición	Alta	Periódico		
		Verificar que se limpie inmediatamente de ocurrido cualquiera tipo de derrame de combustible o lubricante de equipos	Alta	Periódico		
		Verificar que no se arrojen residuos en las excavaciones para fundaciones	Alta	Periódico		
		Verificar que se acopien residuos en el campo por más temporal que sea.	Alta	Permanente		
		Verificar que los operarios posean conocimiento sobre el manejo de residuos	Alta	Permanente		
	Contingencias	Verificar el cumplimiento de los requerimientos en el Plan de Contingencias y Rol de Llamadas ante una contingencia	Alt	Permanente		
		Verificar que el personal involucrado en la operación posea conocimiento del Plan de Contingencias y Rol de Llamadas.	Alta	Permanente		

## 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 de vegetación arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida.

En el caso del monitoreo de suelos, se realizarán muestreos en el sitio donde se hayan producido contingencias y al cierre de la vida útil del proyecto en estudio, en el área de influencia indirecta del mismo.

**Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos**

Aspecto	Monitoreo	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	SI	Al finalizar la obra y posteriormente ante una contingencia o ante un eventual abandono	Las transectas se realizarán en los mismos sitios relevados en el presente informe o en el lugar de la contingencia.
Suelo	SI	Ante una Contingencia o ante eventual abandono	En caso de contingencia, el lugar de la contingencia. Ante eventual abandono, definir el sitio dentro del AII.

- Muestreo de Vegetación

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

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

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	45° 38' 15,1"	67° 59' 28,1"	4.945.673	2.578.659
	Fin	45° 38' 14,2"	67° 59' 30,1"	4.945.701	2.578.616
2	Inicio	45° 37' 32,4"	68° 01' 45,3"	4.947.026	2.575.703
	Fin	45° 37' 31,3"	68° 01' 43,6"	4.947.059	2.575.741
3	Inicio	45° 38' 42,9"	67° 56' 49,0"	4.944.771	2.582.094
	Fin	45° 38' 44,5"	67° 56' 48,6"	4.944.720	2.582.101
4	Inicio	45° 39' 02,1"	67° 54' 48,7"	4.944.143	2.584.690
	Fin	45° 39' 03,0"	67° 54' 46,7"	4.944.115	2.584.732
5	Inicio	45° 38' 22,7"	67° 51' 11,1"	4.945.294	2.589.418
	Fin	45° 38' 21,4"	67° 51' 09,6"	4.945.333	2.589.451

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

**Tabla VII.2-3. Parámetros a controlar para transectas de vegetación**

Parámetros	Definición
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.
Índice de Shannon (H)	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas. Mide la heterogeneidad combinando el número
Índice de Simpson (1-λ)	de especies y la equitatividad.

Parámetros	Definición
Equitatividad (Pielou)	Se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies.

- Monitoreo de suelo

En el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente informe, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área de Influencia Indirecta del mismo.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11, Gestión de Residuos Petroleros.

**Tabla VII.2-4.** 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 Alternativo: 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

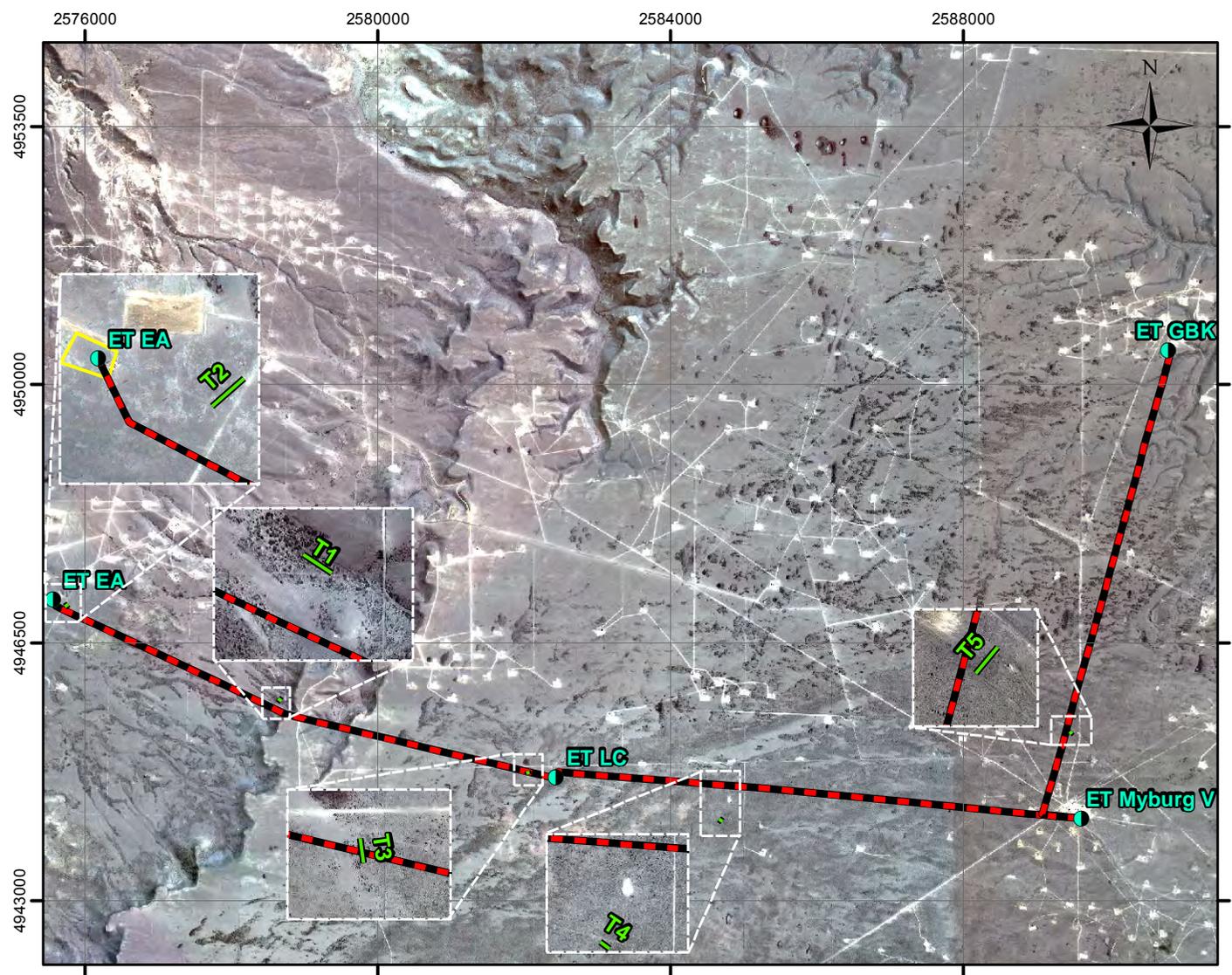
**Tabla VII.2-5.** Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Arsénico	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7061A
Bario	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7080
Cadmio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7130
Cinc	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7950
Cobre	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7210
Cromo total	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7190
Mercurio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7470 A
Níquel	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7520
Plata	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7760
Plomo	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7420
Selenio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7740
Compuestos Fenólicos	µg/l	Cromatografía Gaseosa - U.S. EPA SW-846 8720D

Los resultados de los monitoreos serán presentados bajo expediente, mientras que anualmente los resultados de los monitoreos serán informados con la elaboración del 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 y/o los sitios para el monitoreo de suelo, luego del cierre de la vida útil del proyecto, se definirán posteriormente, teniendo en cuenta también contingencias, en caso que hayan sucedido.



**REFERENCIAS:**

-  Estación Transformadora
-  Línea Eléctrica
-  Transecta de vegetación
-  Locación

Mapa Muestreo

IAP "Construcción de LET 35 KV  
ET GRIMBEEK-ET MYBURG V-  
ET LA CAROLINA-ET EL ALBA"



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



1:90.000

### 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 construcción, operación, mantenimiento y abandono de la LET de 35 kV.

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

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Factores climáticos adversos (aluviones, vientos, emergencias níveas).
- Incendios y/o explosiones.
- Accidentes y enfermedades del personal.
- Accidentes de tránsito.
- Derrames de hidrocarburos y/o agua de producción
- Toma ilegal de instalaciones

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

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

En caso de condiciones climáticas adversas, tales como aluviones, vientos intensos y emergencias níveas, se deberá cesar toda actividad relacionada a la obra, y particularmente para emergencias níveas se deberá cesar cualquier actividad en el sitio del proyecto, además de aplicar el "Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas" (ver en Anexos).

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

En caso de accidentes y/o enfermedades del personal se aplicará el "Plan de Contingencias - Accidentes y Enfermedades del Personal" (ver en Anexos).

En caso de accidentes de tránsito se aplicará el "Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito" (ver en Anexos).

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

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

A continuación se detallan los Planes de contingencias específicos relacionados a la obra en estudio:

- Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal
- Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito
- Plan de Contingencias - Explosión e incendios
- Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas
- Plan de Contingencias - Conflicto gremial

- Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción

### **Rol de Llamadas**

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**

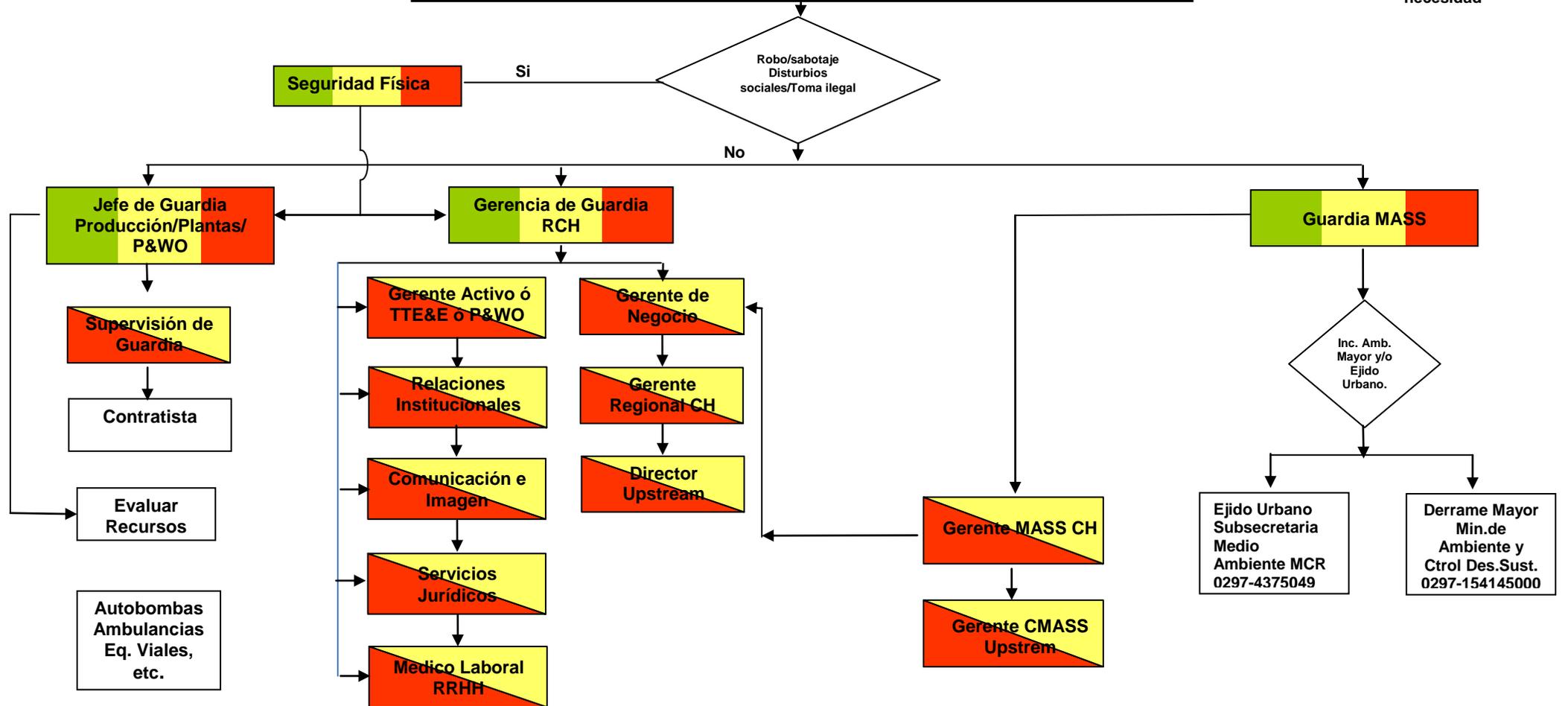
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

**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 Emergencias AS-MS-PR-20
- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la Regional Chubut

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

El Programa de Capacitación 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 para el personal de YPF S.A. son:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de mano
- Gestión ambiental
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros)
- Impactos ambientales
- Gestión de residuos
- Política CMASS de YPF S.A.
- Plan de Contingencias
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

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

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

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Unidades integradas operativamente donde YPF S.A. tiene el control de gestión

Código: 10096-PR-370400-000A

Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos: Establece la metodología para la evaluación de riesgos laborales en todas las actividades desarrolladas por el personal (propio, contratado, contratista y visitas), con el objeto de planificar y desarrollar las acciones preventivas indispensables en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, establece las condiciones mínimas de prevención sobre estos riesgos, para las personas que realizan visitas a los centros/instalaciones/complejos o Activos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Objetivos: Establece las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP) o Equipos de Protección Individual (EPI) en YPF S.A.

**Tipo de normativa: Norma**

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

Objetivos: Establece los criterios a cumplir en YPF S.A., en relación a su actuación con las empresas contratistas, a fin de conseguir que actúen según lo dispuesto en materia de seguridad por la normativa oficial vigente y por la normativa particular del Grupo, en orden a la realización de los trabajos con los mínimos riesgos posibles, para las personas, instalaciones, equipos y el medio ambiente. La Norma incluye aquellas acciones que constituyen la parte sustancial en actuaciones con contratistas, con objeto de mejorar sus actuaciones en materia de seguridad y minimizar el riesgo de accidentes.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Dirección Ejecutiva de Upstream de YPF S.A.

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MS-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología de aplicación de Permisos de Trabajo para las tareas no rutinarias con riesgos específicos o significativos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: Dirección de Upstream de YPF S.A.

Propietario: MASC

Código: AB-MS-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología para la gestión (planificación, ejecución, análisis y mejora) de las observaciones a realizarse en los lugares de trabajo, con alcance sobre:

- Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.
- Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.

Permite una comunicación fluida con/entre los trabajadores, reforzando de forma positiva las buenas prácticas.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

*Ámbito de aplicación: todos los ámbitos de trabajo de la Vicepresidencia de Servicios Compartidos.*

*Código: 10046-PR-371000-10BA*

*Título: OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD*

*Objetivos: Establece una metodología general para realizar Observaciones Preventivas de Seguridad, (OPS), como herramienta para velar los comportamientos y las prácticas seguras en los ambientes de trabajo. Establece el desarrollo para la realización de observaciones de seguridad con los siguientes objetivos:*

- Motivar a los mandos y a los operarios resaltando los comportamientos seguros y fomentar la cultura preventiva.*
- Prevenir la ocurrencia de sucesos no deseados haciendo que se identifiquen, mediante el diálogo en el lugar de trabajo, los riesgos potenciales (actos inseguros), sus posibles consecuencias y, tras la búsqueda de las pertinentes soluciones, obtener un acuerdo de cambio de actitud/comportamiento a través de la sensibilización.*
- Mantener los niveles de seguridad comprobando que cada uno respeta las normas y procedimientos existentes y poner de relieve las eventuales carencias de estos últimos.*
- Permitir al mando ejercer de manera visible su liderazgo en materia de prevención, que se manifiesta en su preocupación por la misma OPS.*
- Habituarse a las personas a hablar de seguridad en el puesto de trabajo y a involucrarse en tareas preventivas.*

**Tipo de normativa: Procedimiento**

*Ámbito de aplicación: YPF S.A.*

*Código: 10073-PR-370500-000A*

*Título: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE SITUACIONES AMBIENTALES*

*Objetivos: Establece criterios comunes y únicos para realizar la identificación, clasificación, jerarquización básica y registro e inventario de las distintas Situaciones Ambientales en el ámbito de las operaciones de YPF S.A. Alcanza a las Situaciones Ambientales que afecten suelo, agua, fauna y flora y toda relación entre ellas.*

## VIII. CONCLUSIONES

---

En conclusión, se hallaron impactos (positivos y negativos) entre las acciones del proyecto y los factores ambientales en el 50% de las interacciones evaluadas, tal como se presenta en la matriz de evaluación de impacto ambiental. En el resto de los casos, la interacción resultó nula.

Entre las interacciones con impacto, la mayoría corresponden a impactos negativos (37,5% del total), pero predominan entre éstos los de carácter bajo. Los impactos positivos (12,5% de las interacciones) son mayormente de carácter bajo.

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

### Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo moderado y bajo la etapa de **Construcción y puesta en servicio de la LET**. Se presentan impactos negativos bajos para suelos, agua superficial, aire, paisaje y fauna.

**Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento**, se prevén impactos negativos bajos en los suelos, aire, paisaje y fauna.

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

Por último en las acciones **comunes a todas las etapas**, se prevén impactos negativos moderados y altos para el caso de **contingencias** e impactos en el rango bajos para el caso de **manejo de residuos, rezagos y chatarra**. Para el caso de la **circulación y operación de maquinaria y transporte de materiales y personal** se esperan impactos moderados y bajos.

### Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que, para todas las etapas, el medio socioeconómico y cultural recibiría impactos positivos de tipo moderado y bajo considerando como componentes del mismo a la generación de empleo y actividades económicas, e impactos negativos moderados para los demás factores, siendo las acciones más impactantes las de **Construcción de la traza - Excavación para fundaciones**.

Se presentan impactos positivos bajos y moderados en lo que respecta al desarrollo de **actividades económicas y generación de empleo**.

Se prevén valores negativos moderados para el factor **Patrimonio Arqueológico y Paleontológico** para la etapa de **Construcción de la traza - Excavación para fundaciones**. Serán impactos moderados los que sucedan en caso de contingencia.

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

Teniendo en cuenta esto, se presentan valores negativos críticos (mayores a 50) sólo para los potenciales impactos producidos por contingencias los el factores **población y viviendas e infraestructura existente**. Esto se debe a que el proyecto se emplaza en campos con actividad ganadera extensiva y a que la traza atravesará oleoductos y gasoductos soterrados y líneas eléctricas.

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el presente IAP, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social. El aprovechamiento de zonas ya desmontadas para realizar el tendido de la línea, reduce el impacto que podría generarse sobre la vegetación.

## IX. FUENTES CONSULTADAS

---

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires, ser.III 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González. 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. 2006. "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz (Inédito).
- Arrigoni, G. 2007. "Evaluación de Impacto Arqueológico del Proyecto Gasoducto, Cerro Piedra a Los Perales". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. 2011. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m<sup>3</sup>. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En <http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf>
- Arrigoni, G. y J.M. Andrieu. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto ETIA Perforación de Pozos de Desarrollo Cañadón de la Escondida (CE-993, CE-992, CE-981, CE-980 y CE- 979)", Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y C. Bañados. 2008a. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo - Locaciones de los pozos: ECHa-79, ECHa-78, ECHa-80, CNe-959 y CNe-958". Área de Producción: El Guadal-Cañadón de la Escondida. Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y C. Bañados. 2008b. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE-978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Anexo Ampliatorio Ubicación Pozos CG-637bis, 638bis, 631bis, 641bis y 642bis. Yacimiento Cerro Grande". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2008. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE-978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y L. Zamora. 2009. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Cañadón de La Escondida III (CE-1024, CE-1033, CE-1025, CE-1032, CE-1026 y CE-1031). Yacimiento Cañadón de la Escondida". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Auge, M.; A. Simeoni, J.J. Rodríguez. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M.; J. L. Harper y C. R. Townsend. 1995. Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. 1991. Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia de Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belleli, C. 1988. Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). Arqueología Contemporánea Argentina (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Belloso, E. S., 1990a. Formación Chenque: Registro de la Transgresión Patagoniana en la Cuenca San Jorge. Actas 11° Congreso Geológico Argentino, 2:57-60. San Juan.

- Bellosi, E. S., 1995. Paleogeografía y cambios ambientales de la Patagonia central durante el Terciario medio. Boletín de informaciones Petroleras. Y.P.F. Diciembre 1995: 50-83. Buenos Aires.
- Bertiller, M. B.; A.M. Beeskow y M. de P. Irisarri. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.
- Bertolami, M. A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. 1996. The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the end of the Ice Age (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. 1999. Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. Quaternary International, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. 2001. El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. 2003. Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition. Special Vol. of Quaternary International, 109-110: 87-94.
- Borrero, L.; M. Zarate, L. Miotti y M. Massone. 1998. The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. Quaternary International, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso), Provincia de Santa Cruz, YPF S.A., 13p. Inédito.
- Buono, G.; V. Nakamatsu y A. La Torraca. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R.; N.M. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 14:1-2.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.
- Canfield, R.H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cesari, O. 1989. Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Cesari, O. y A. Simeoni. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart.
- Cesari, O.; A. Simeoni y C. Beros. 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. *Rev., Universidad Abierta. UNP*, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Ciano, N.; J. Salomone, V. Nakamatsu y J. Luque. 2001. Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. y J.L. Panza. 2001. Hoja Geológica 4769-1 El Pluma. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.

- Cuadra, D. y G. Oliva. 1994. *Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Daget, P. y J. Poissonet. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies; critères d'application. *Annales Agonomiques*. 22(1): 5-41.
- Davis, M.A.; J.P. Grime y K. Thompson. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2.008. La economía de Chubut: algunos Aspectos.
- Elissalde, N.; J.M. Escobar y V.B. Nakamatsu. 2002. *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. y A.G.C. Delgado. 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica, Ciencias de la Tierra* 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. In: *Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 10, N° 112: 843-900
- Goin, Francisco *et al.* 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparassodonta. *Ameghiniana* [online]., vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y O. Sala. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Gómez, A., Iantanos, N., Jones, M. 2003. Dinámica Costera de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Serie de contribuciones técnicas. Peligrosidad Geológica. Buenos Aires.
- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defnible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Hugo, C.A.; H.A. Leanza, O. Mastandrea y C.O. Oblitas. 1981. Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INDEC. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- Informe de Monitoreo de Freatímetros Batería Grimbeek V, Área Manantiales Behr, Unidad De Negocios Chubut, Provincia De Chubut. OIL M&S S.A. Febrero 2012
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. 1979. Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*. Vol. XIV. Nro 1. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C.; D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo y A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque J.L.; N. Ciano y V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín* N° 13 (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martinez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, Provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, E. y M. Vázquez. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.

- Mazzoni, M.M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.
- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Subsecretaría de Política, Gestión y Evaluación Educativa. 2009. Guía del Estudiante 2009. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Miotti, L. 1998. Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.
- Miotti, L. 1999. Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. 2001. Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. 2003. Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L. y M. Salemme. 1999. Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2003. When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2004. Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206
- Miserendino, L. y L. Beltrán Epele. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T. y Z. Izurieta. 2003. Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- Oliva, G.; L. González, P. Rial y E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp 19-82. En: *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral*. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. y M. Griffin. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the río Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70-82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar, R.A. Golluscio y R.J.C. León. 1992. La Patagonia Extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R. y O. Odreman Rivas. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Pascual, R.; M. Archer, E. Ortiz Jaureguizar, J.L. Prado, H. Godthelp y S.J. Hand. 1992. First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Passera, C.B.; L.I. Allegreti y O. Borsetto. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Muldequina*. 5: 25-31.
- Pérez de Micou, C.; C. Belleli y C.A. Aschero. 1992. Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86.
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17-83.
- Romero, J.E. 1968. *Palmoxyylon patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina.
- Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.

- Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O.; W. Lauenroth y R.A. Golluscio. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Sala, O.; W. Lauenroth y R.A. Golluscio. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. et al. 1987. Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr - Comodoro Rivadavia. CRAS IT 98: 1-66. Inéd. San Juan.
- Schaeffer, B. 1947. An Eocene Serranid from Patagonia. American Museum of Natural History, Novitates 1331. New York.
- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia del Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. 2010. Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales.
- Simeoni, A. 1986. Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Dirección General de Estudios y Proyectos, Dirección de Proyectos de Recursos Hídricos e Ingeniería. Informe Inédito. Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Spalletti, L. y M. Mazzoni. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, Provincia del Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 37(4):271-281.
- Tauber, A. y M.E. Palacios. 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la Provincia de Santa Cruz, República Argentina: Ameghiniana, 44(4): 41R.
- Tejedor, M.; A. Tauber, A. Rosemberger, C. Swisher y M. Palacios. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 103(14).
- Úbeda, C. y D. Grigera. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O.; O. Morrone y M.J. Belgrano. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. *Monographs in Systematic Botany*.

## SITIOS WEB

---

- Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/asuntosindigenas/>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut [www.estadistica.chubut.gov.ar](http://www.estadistica.chubut.gov.ar)
- Instituto Autártico de Colonización y Fomento Rural de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/iac/>
- Ministerio de Ambiente y Control Sustentable de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/ambiente](http://www.chubut.gov.ar/ambiente)
- Ministerio del Interior Presidencia de la Nación. [www.mininterior.gov.ar](http://www.mininterior.gov.ar)
- Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/salud/](http://www.chubut.gov.ar/salud/)
- Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut. [www.chubut.edu.ar](http://www.chubut.edu.ar)
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/miag/](http://www.chubut.gov.ar/miag/)
- Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones de la Provincia del Chubut. [www.chubutalmundo.gov.ar](http://www.chubutalmundo.gov.ar)
- Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina. <http://www2.medioambiente.gov.ar/-sifap/default.asp>



Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut. <http://chubut.gov.ar/-apps/siscom/>

Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov/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>