

## 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 Proyecto "Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)", ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, definiendo la escala espacial con las áreas de intervención y de influencia del Proyecto.

### IV.1 MEDIO NATURAL

El área de estudio se sitúa en el yacimiento Manantiales Behr, aproximadamente 30 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Departamento de Escalante, en la Provincia del Chubut.

#### IV.1.1 Clima

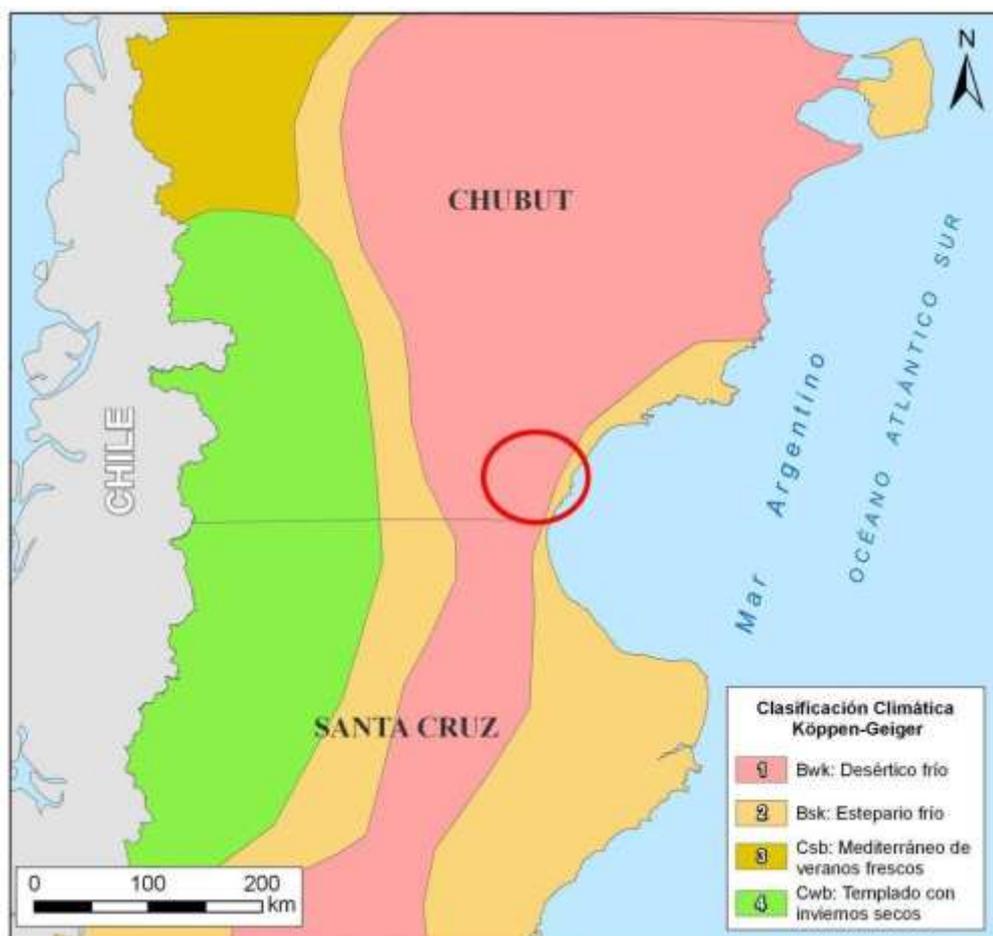
##### Características generales

La Provincia del Chubut se encuentra totalmente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende en latitud desde 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima. Según la clasificación climática de Köppen - Geiger<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

El área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales. Se encuentra aproximadamente a 49 km al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia. La estación meteorológica oficial más cercana es Comodoro Rivadavia Aero (45°47' S, 67°30' O, 46 msnm), perteneciente al SMN. Se contó con los datos publicados en las Estadísticas Climatológicas del SMN del período 1970-2000, y con las series de temperatura y precipitaciones mensuales del período 1961-2010.

### Temperaturas

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

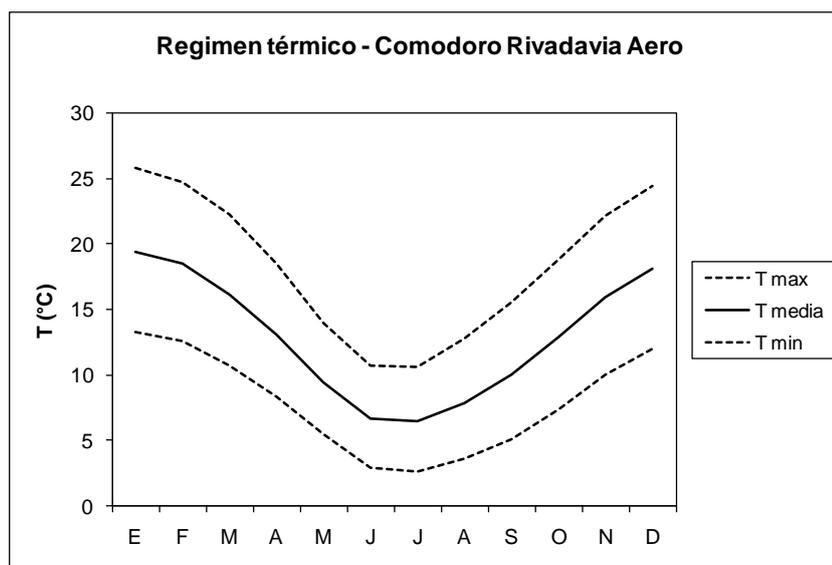
Las temperaturas extremas registradas en Comodoro Rivadavia durante la década 1991-2000 fueron de 39,2 °C para la máxima, el 3 de marzo de 1997, y de -7,1 °C para la mínima, el 15 de julio de 1995. Estos valores indican una gran amplitud térmica (46 °C), pero moderada si se la compara con las que se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

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

**Tabla IV.1-2.** Datos medios y extremos mensuales de temperatura (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.

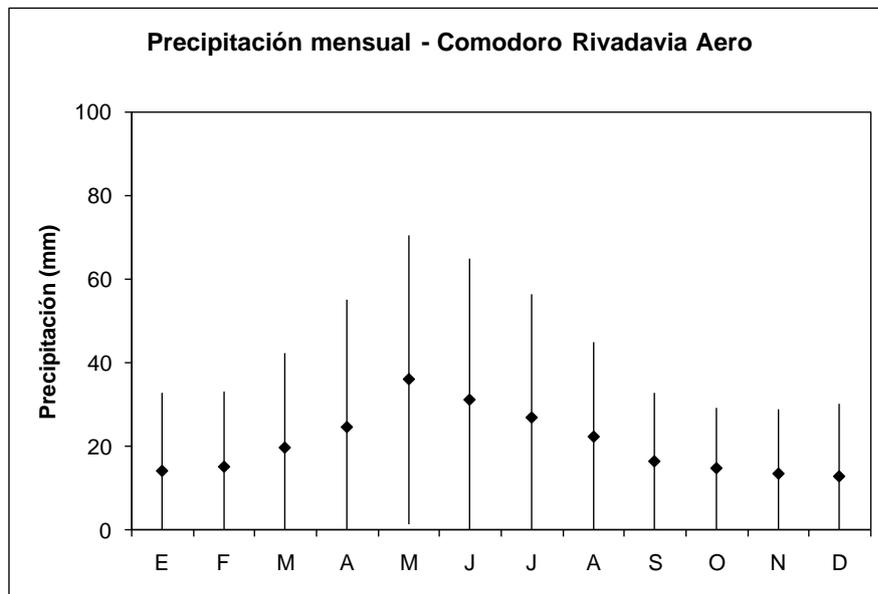
Durante el mencionado período la precipitación anual promedió los 247 mm, con un valor máximo de 491 mm en 1997 y mínimo de 123 mm en 1990.

**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 2010. Las líneas verticales representan el rango del valor medio +/- un desvío estándar.

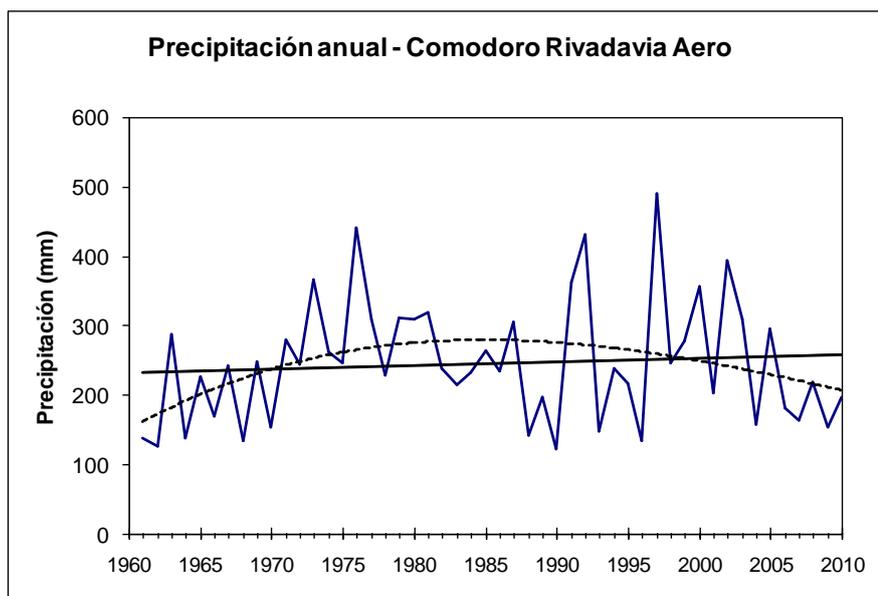


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

### **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.

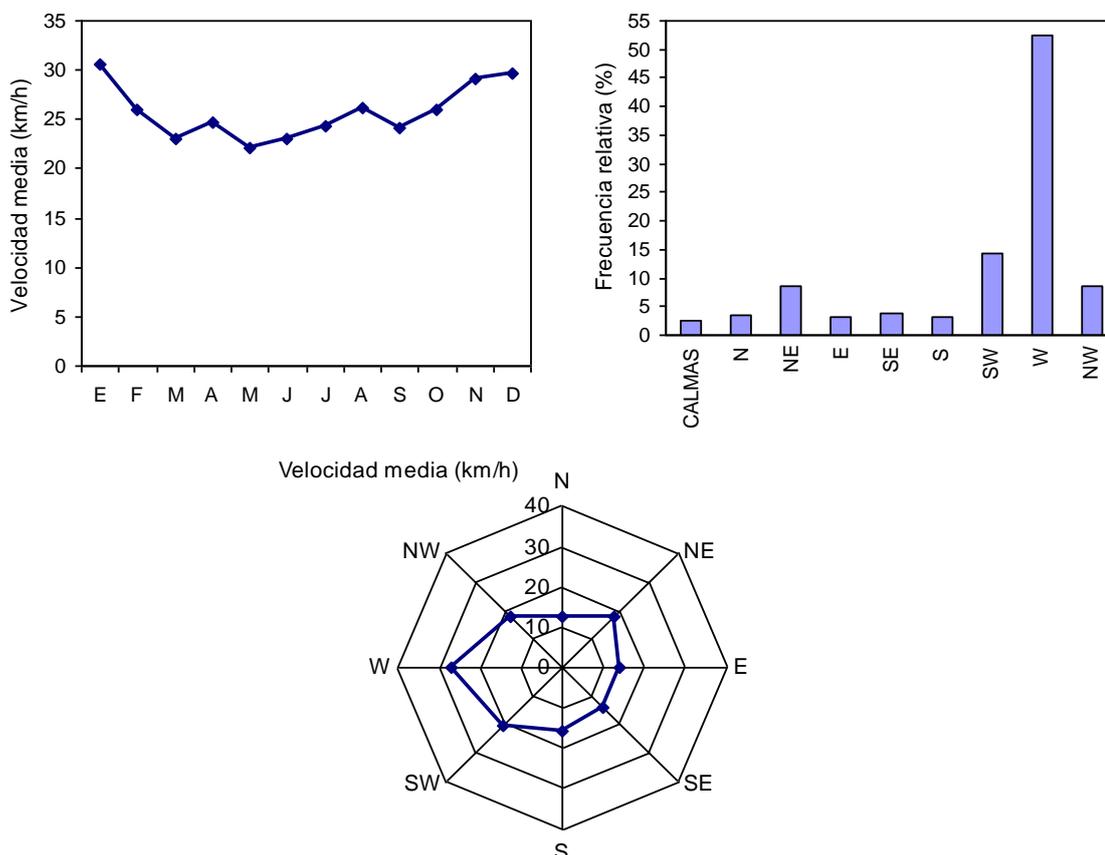
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Humedad relativa (%)	39	43	48	50	60	62	58	53	50	46	41	40	49
Tensión de vapor (hPa)	9,4	9,8	9,5	8,1	7,4	6,3	5,9	6,0	6,7	7,4	8,0	8,9	7,8
Nubosidad media (%)	55	54	55	51	56	58	54	55	56	59	60	59	56
Días con cielo cubierto	5,9	6,7	7,6	7,1	9,4	9,5	8,5	8,5	10,6	9,5	10,3	8,7	102
Días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

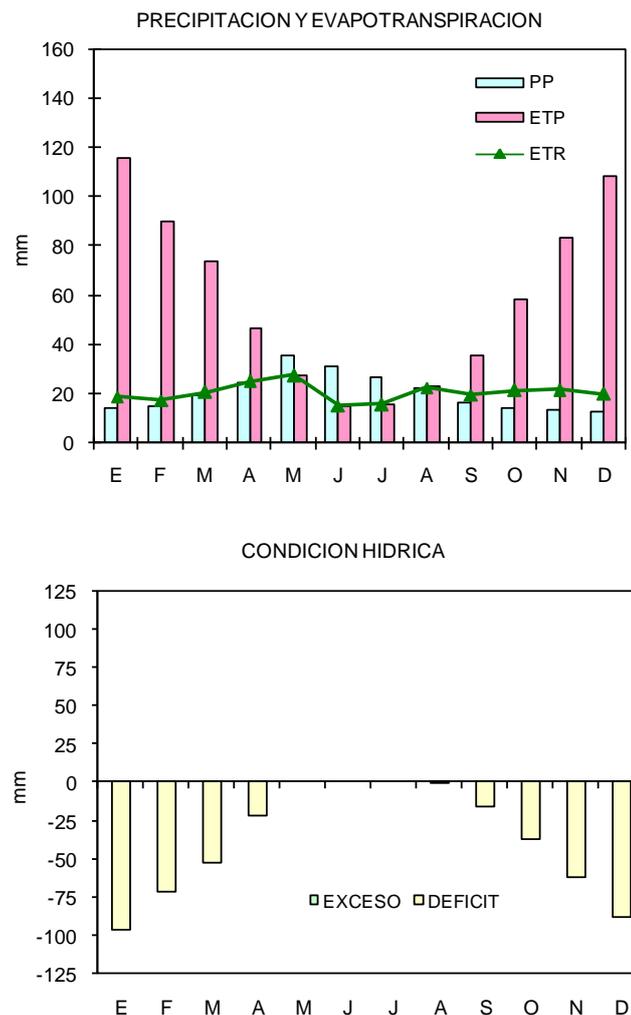
La siguiente tabla contiene los datos de precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad de Comodoro Rivadavia. Con ellos se calculó el balance hidrológico climático según la metodología de Thornthwaite y Matter.

**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, meso-termal, con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica.



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

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

##### Geología de la zona de estudio

El área que abarca el presente Proyecto se asentará exclusivamente sobre depósitos aterrazados de Pampa del Castillo del Plioceno-Pleistoceno y Formación Santa Cruz del Mioceno; la Formación Patagonia aflora hacia el Este del Proyecto en zonas de cañadones.

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

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

**Formación Santa Cruz:** aflora en la parte alta de ambos frentes de la pampa del Castillo, pero el que da hacia el sureste tiene las más extensas y mejores exposiciones. Al este de la pampa del Castillo asoma a partir de los 450 o 500 msnm, mientras que al oeste lo hace desde los 650 msnm, aproximadamente. La unidad está compuesta por sedimentitas epiclásticas predominantes y piroclásticas subordinadas. De colores claros o castaños, composición esencialmente areniscosa fina y muy fina, con estratificación entrecruzada e intercalaciones conglomerádicas y de paleosuelos. Intercalan algunas tobas, las estructuras entrecruzadas presentan características de un origen eólico. La acumulación de esta sedimentación continental se produjo luego de un progresivo retroceso del mar atlántico, durante el Mioceno temprano. La sedimentación comenzó con depósitos en estuarios controlados por mareas (Bellosi, 1998), haciéndose progresivamente más fluviales y eólicos. La Formación Santa Cruz fue depositada en un ambiente continental de tipo fluvial meandriforme de baja energía. La sedimentación fue contemporánea con aporte de material piroclástico proveniente del arco magmático Cordillerano. Existe una relación de concordancia entre esta unidad y la anterior, ya que se pasa transicionalmente desde la Formación Patagonia (o Chenque) a la Formación Santa Cruz, mientras que su techo se encuentra erosionado por los Depósitos aterrazados de la pampa del Castillo.

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

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos luego de la inversión general del relieve, que en el Gran Bajo Oriental pudo ser del orden de los 1.000 m (el espesor de los sedimentos erosionados).

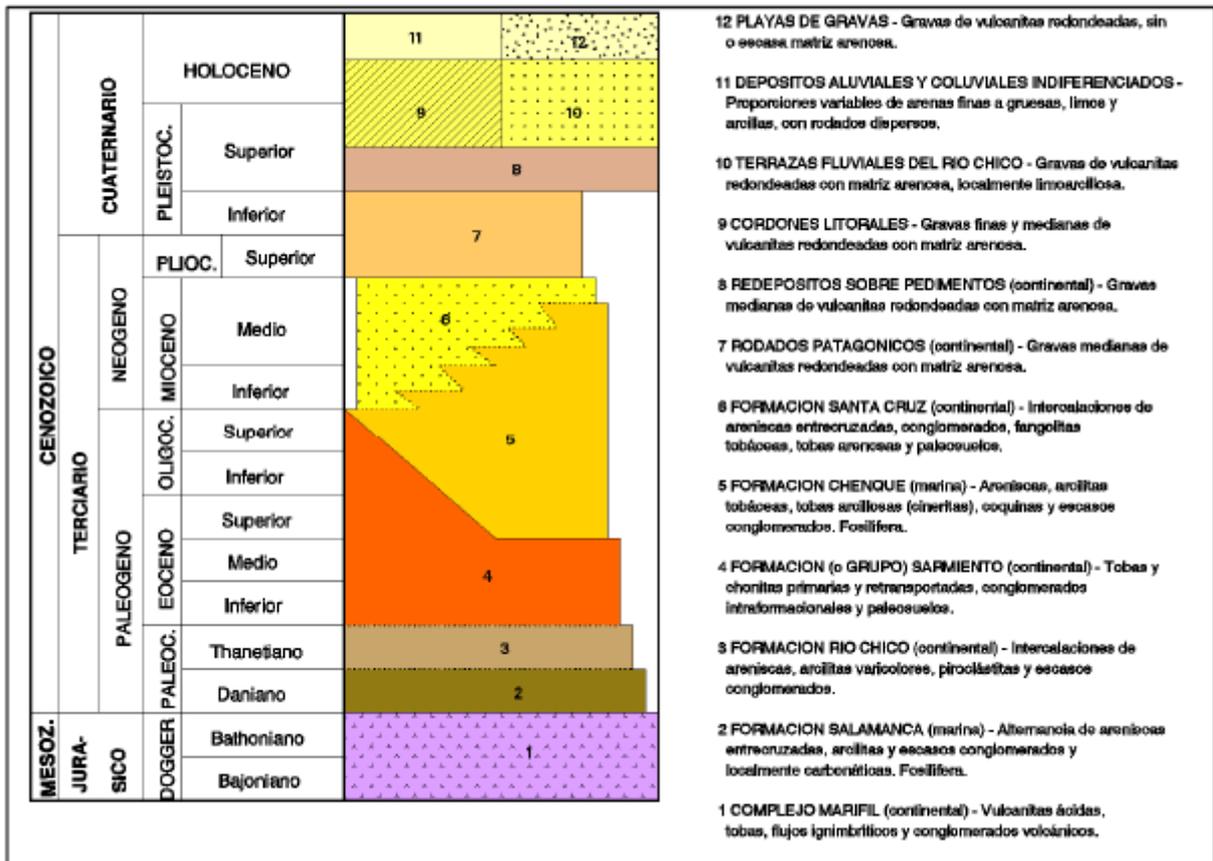
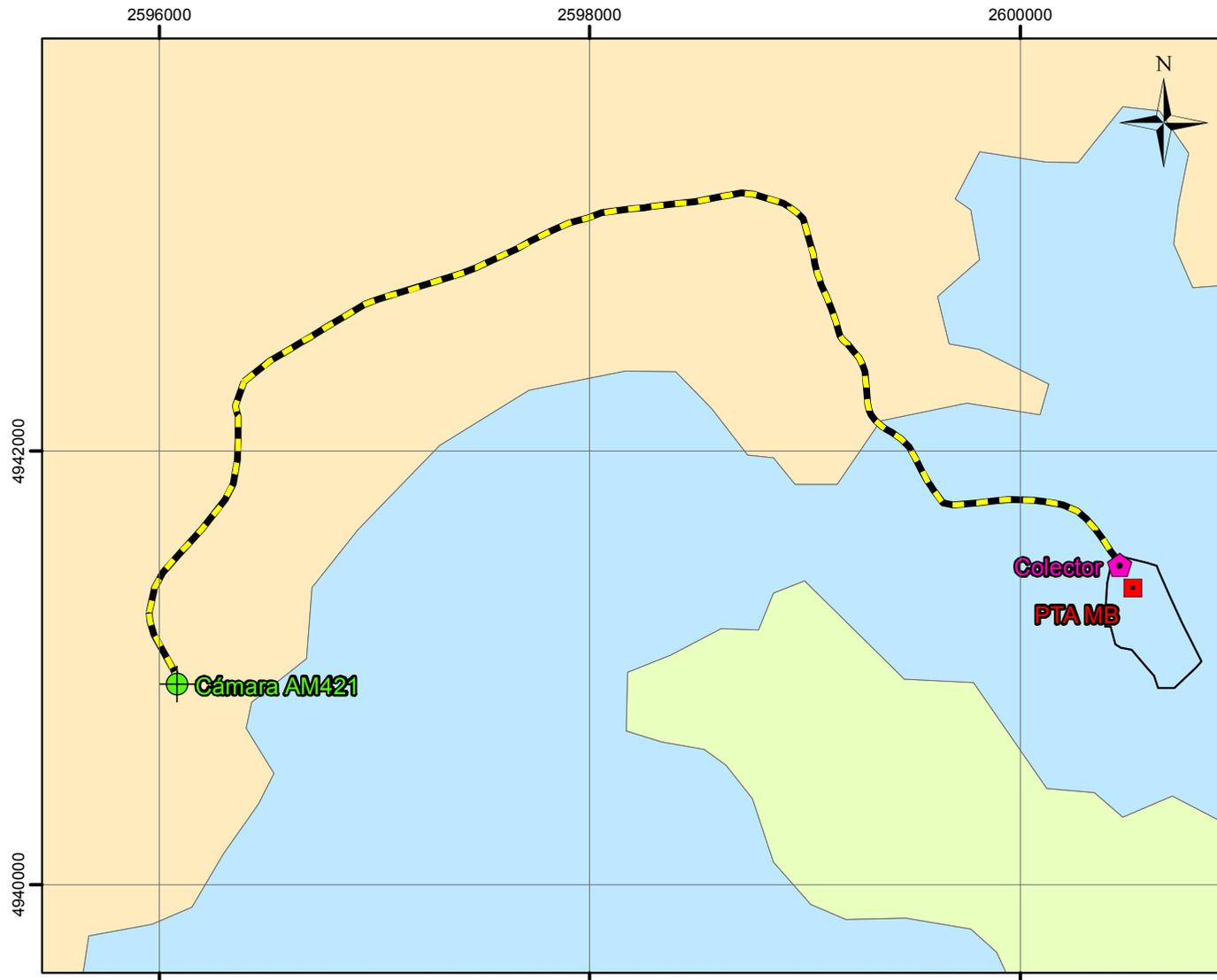


Figura IV.1-7. Columna estratigráfica de la zona. Fuente: Hoja Geológica Comodoro Rivadavia, 4566-III. Provincia de Chubut. Informe preliminar. I.G.R.M, SEGEMAR. Buenos Aires. Sciutto, Juan (1997).

Ver Mapa Geológico a continuación.



**REFERENCIAS:**

-  Colector de la planta
  -  Cámara de inspección
  -  Planta
  -  Futuro Oleoducto
  -  Locación de la planta
- Geología**
-  Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo (continental)
  -  Formación Santa Cruz (continental)
  -  Formación Chenque (ó Patagonia)(marina)

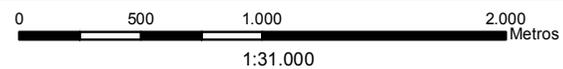
Mapa Geológico

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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



## **Geomorfología**

El Proyecto se ubica mayormente sobre una unidad geomorfológica denominada planicie estructural, conocida como Pampa del Castillo caracterizada por la cubierta de rodados patagónicos. Estos se corresponden a depósitos fluvio-glaciares desarrollados durante los estadios de deshielo, que formaron amplias planicies fluviales de grava, actualmente disectadas por un descenso del nivel de base. El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie de gravas, claramente visible en la imagen satelital.

El tramo Noreste-suroeste se emplaza en el borde de la meseta, mientras que el tramo final, de orientación Noroeste-sureste se emplaza en un cañadón que desciende del borde de Meseta.

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

Los depósitos de gravas arenosas 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 deposición de su carga sedimentaria.

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

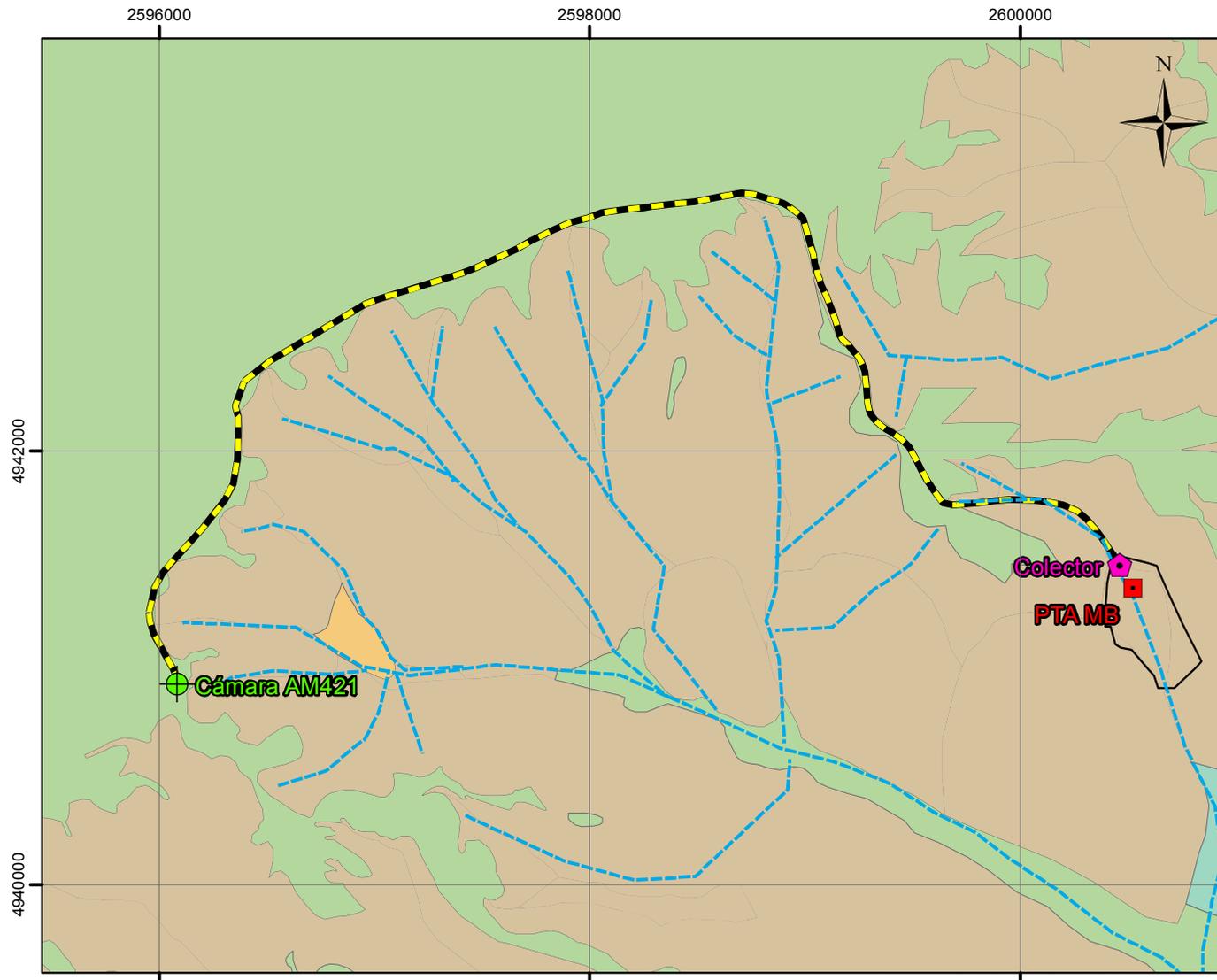
Las laderas son las pendientes marginales de los niveles de terrazas estructurales. Son básicamente pendientes de degradación de las sedimentitas terciarias aflorantes en las escarpas, las cuales son resultado de la remoción en masa, principalmente reptaje y deslizamientos planares y de la acción fluvial, básicamente rills, cárcavas y pequeños cañadones.

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

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

Estos depósitos fluvio-glaciares, 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.

A continuación se presenta el Mapa Geomorfológico.



**REFERENCIAS:**

-  Colector de la planta
-  Cámara de inspección
-  Planta
-  Futuro Oleoducto
-  Locación de la planta

**Hidrogeomorfología**

-  Drenaje
-  Elevación
-  Pendiente
-  Planicie
-  Topografía ondulante

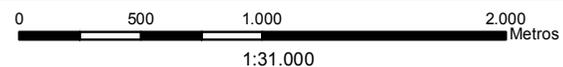
**Mapa Hidrogeomorfológico**

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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



## Topografía

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos luego de la inversión general del relieve, que en el Gran Bajo Oriental pudo ser del orden de los 1.000 m (el espesor de los sedimentos erosionados).

El área de emplazamiento del presente Proyecto se caracteriza por presentar una topografía subhorizontal con altitudes promedio de 662 msnm en la zona de meseta y 650 msnm en la zona del cañadón.

El tramo Sudoeste-Noreste del oleoducto se emplaza sobre una planicie que presenta leve inclinación hacia el Noreste con una pendiente promedio de 1,1%.

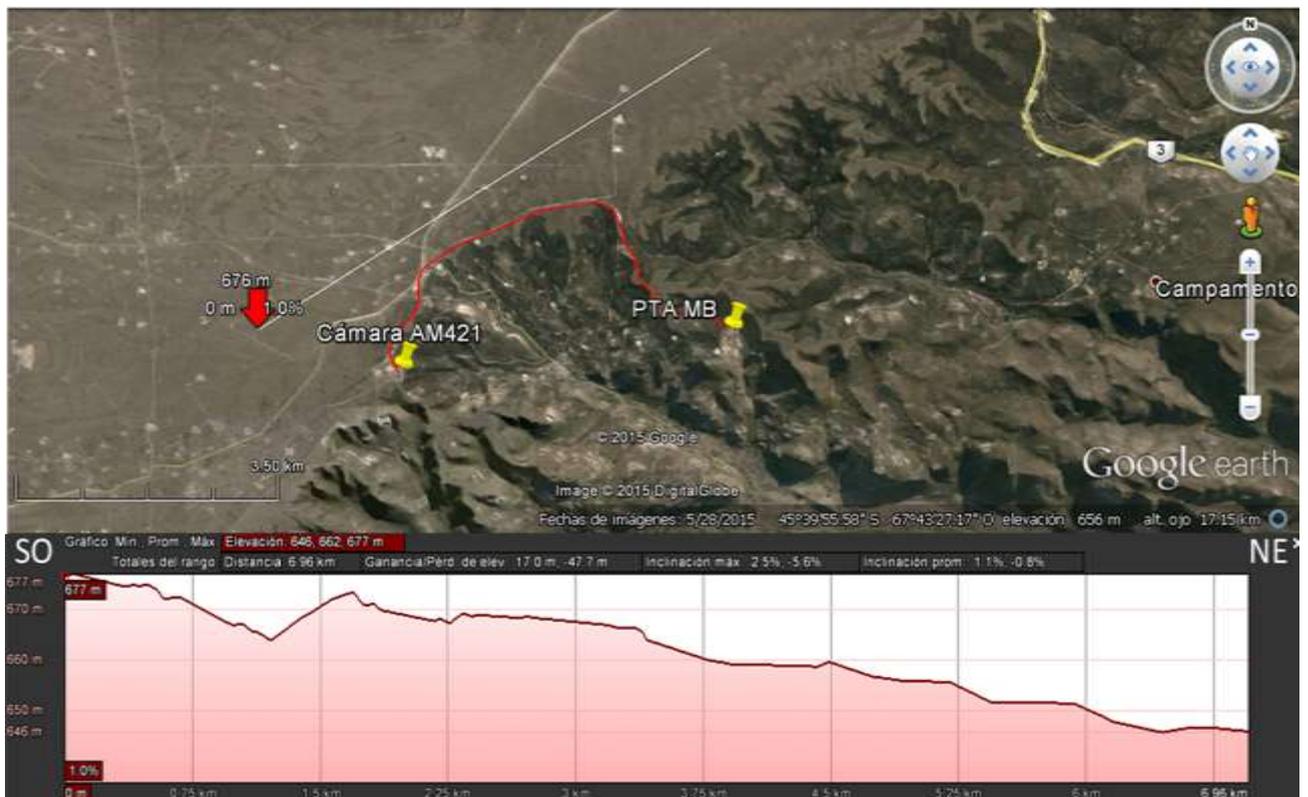
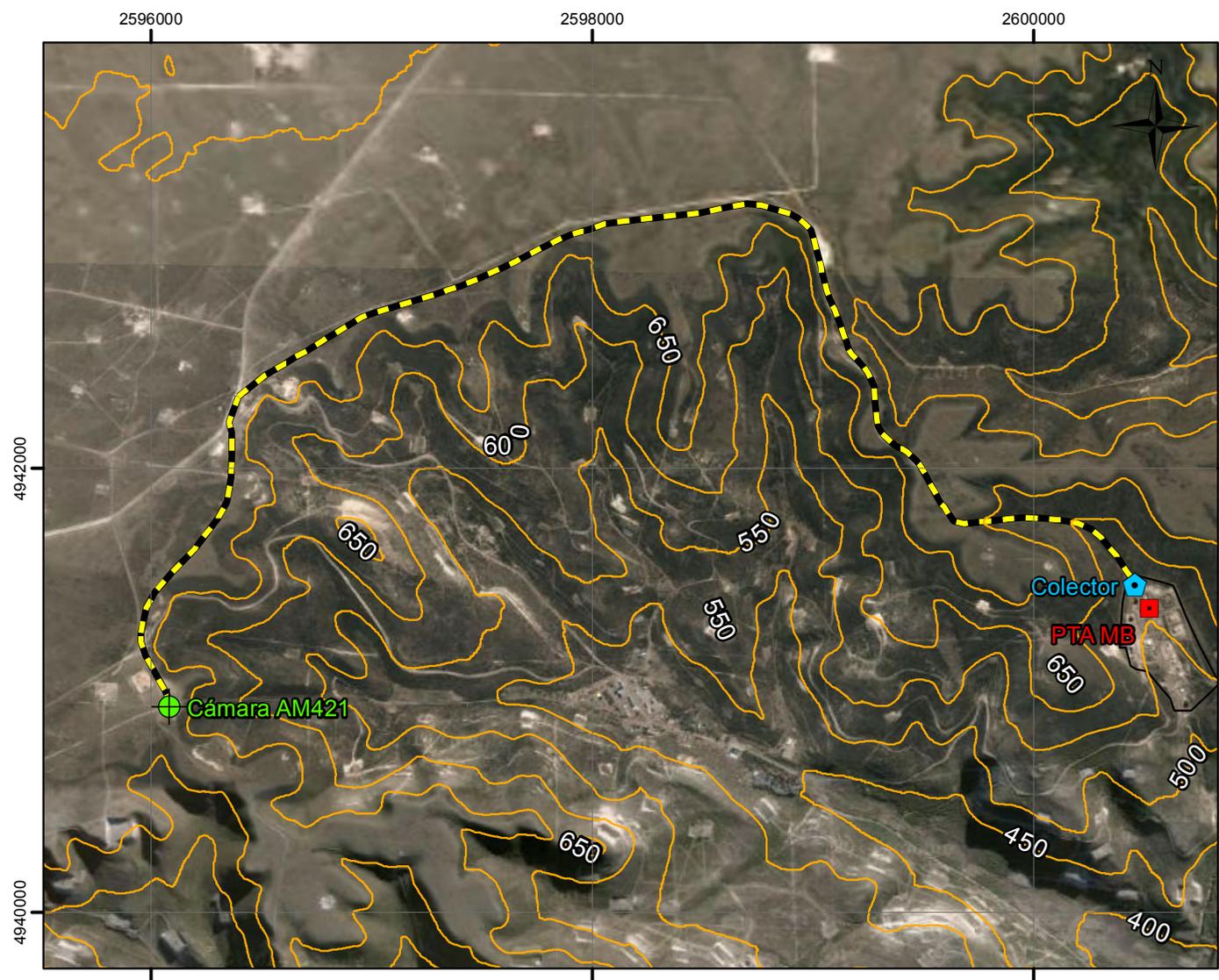


Figura IV.1-8. Perfil topográfico SO-NE.

En el perfil topográfico correspondiente al tramo Noroeste-Sureste se observa que la inclinación es hacia el Sureste con una pendiente promedio de 9,2%.



Figura IV.1-9. Perfil topográfico NO-SE.



- REFERENCIAS:**
-  Colector de la planta
  -  Cámara de inspección
  -  Planta
  -  Futuro Oleoducto
  -  Locación de la planta
- Topografía**
-  Curva de nivel (Equidistancia 50m)

Mapa Topográfico

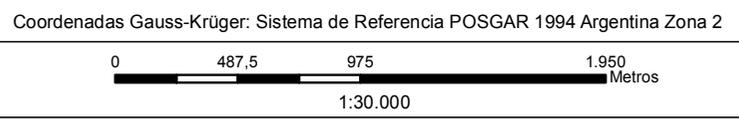
---

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

---



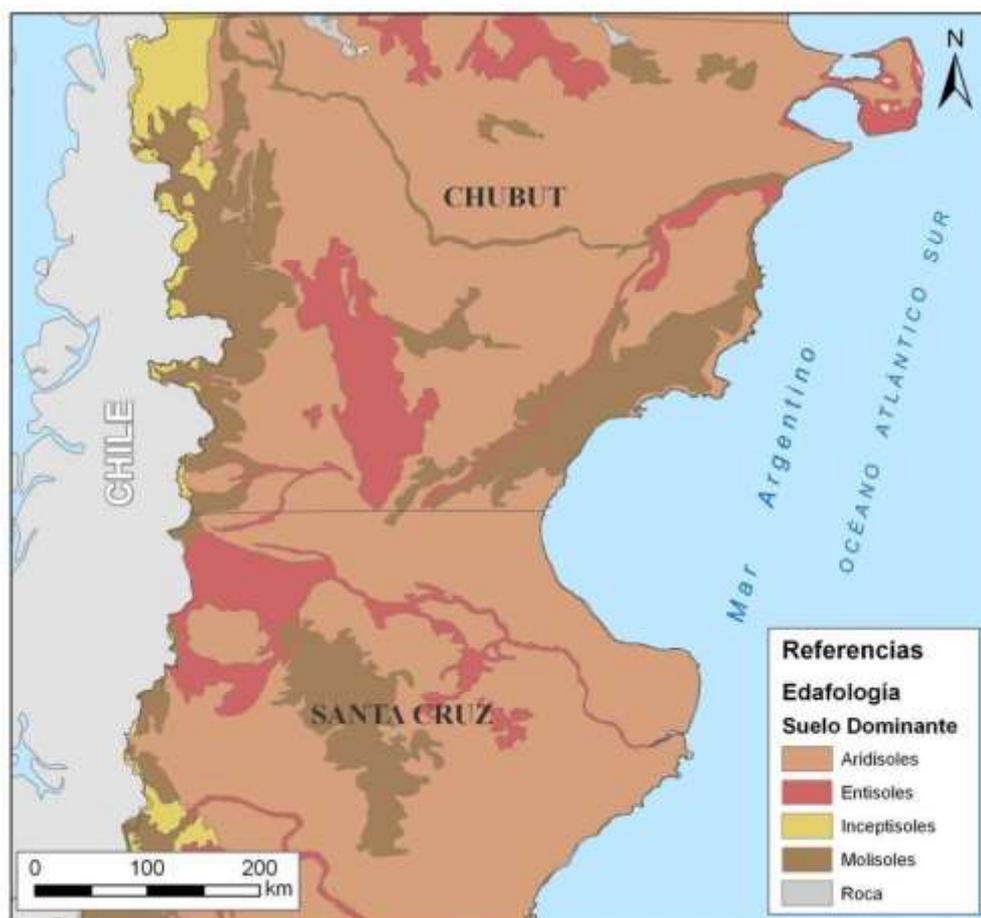
Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Satélite GeoEye-1 (2013)  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.



## 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 predominan los Órdenes Molisol y Aridisol distribuidos en la unidad cartográfica denominada **MTai-3** y **DEut-6**, respectivamente.



**Figura IV.1-10.** Mapa de clasificación de suelos  
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

Considerando que la escala de mapeo del Atlas de Suelo utilizada para la Provincia del Chubut tiene un nivel de generalización que impide conocer y discriminar en detalle los tipos de suelos presentes en el área en estudio, se realizó un relevamiento de campo para identificar la distribución de los suelos. Se analizaron dos (2) perfiles, los cuales se caracterizaron edafológicamente, con el objetivo de clasificarlo taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

## Descripción de perfiles

En las tablas que se adjuntan a continuación se presentan las principales características observadas:

Tabla IV.1-6. Perfil 1		
	<p><b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut  <b>Fecha:</b> 12/08/2015  <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b>            45° 40'38.76"S            67° 46'5.69"O  <b>ASNM:</b> 675 msnm</p>	
	<p><b>Cobertura vegetal:</b> 60%  <b>Vegetación:</b> Estepa gramínea  <b>Clase de drenaje:</b> Pobremente drenado  <b>Relieve:</b> Plano (&lt;2%)  <b>Anegamiento:</b> No  <b>Erosión:</b> Si</p>	
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE	
	A	C
Espesor (cm)	8	20
Límite/Forma	Difuso	Difuso
Color (suelo seco)	10YR 3/3	10YR 3/4
Color (suelo húmedo)	10YR 3/3	10YR 3/3
Olor	No presenta	No presenta
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Arcillosa
Estructuras	No presenta	No presenta
Consistencia	Friable	Firme
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy comunes	Ausentes
Raíces	Muy escasas	Muy escasas
Humedad	Moderada	Moderada
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Moderada
pH (1:1) **	9,5	9,36
Conductividad Eléctrica** (µS)	53	35

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

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 desarrollado en depósitos de la Formación Pampa del Castillo muestra un horizonte superficial A con un espesor de 8 cm de color marrón oscuro, textura arcillo arenosa, consistencia friable con fragmentos rocosos muy comunes y muy escasas raíces; sin presencia de carbonatos. El horizonte C de 20 cm de color marrón amarillento oscuro posee una textura arcillosa con consistencia firme con raíces muy escasas y presencia de carbonatos que se infiere por la moderada reacción ante la prueba del HCl. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino y la conductividad se mantiene muy baja en ambos horizontes.

Tabla IV.1-7. Perfil 2

	<b>Zona:</b> Manantiales Behr - Chubut <b>Fecha:</b> 12/08/2015 <b>Ubicación (Coordenadas Geográficas):</b> 45° 10'33.09"S 67° 42'39.33"O <b>ASNM:</b> 585 msnm		<b>Cobertura vegetal:</b> 65% <b>Vegetación:</b> Estepa subarbusciva <b>Clase de drenaje:</b> Pobremente drenado <b>Relieve:</b> Ligeramente inclinada (2-15%) <b>Anegamiento:</b> No <b>Erosión:</b> No <b>Geomorfología:</b> Planicie
	HORIZONTE		
CARACTERÍSTICAS	A	C	
Espesor (cm)	35	33	
Límite/Forma	Difuso	Difuso	
Color (suelo seco)	10YR 4/4	10YR 4/4	
Color (suelo húmedo)	10YR 3/3	10YR 4/3	
Olor	No presenta	No presenta	
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Franco arcillo arenosa	
Estructuras	Sin estructura	Sin estructura	
Consistencia	Friable	Friable	
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta	
Fragmentos rocosos	Muy escasos	Muy comunes	
Raíces	Muy escasas	Ausentes	
Humedad	Ausente	Ausente	
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Sin reacción	
pH (1:1) **	9,20	9,08	
Conductividad Eléctrica** (µS)	43	44	

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

\*\* Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 2 realizado sobre depósitos de Formación Santa Cruz muestra un horizonte superficial A con un espesor de 35 cm de color marrón amarillento oscuro y textura arcillo arenosa; no posee estructuras, su consistencia es friable, posee fragmentos rocosos y raíces muy escasas. El horizonte C de 33 cm de color marrón amarillento oscuro posee una textura franco arcillo arenosa, sin estructura, consistencia friable y con gravas muy comunes. El pH se mantiene constante dentro de un rango alcalino, la conductividad se mantiene baja en ambos horizontes y no presenta carbonatos.

## Resultados

El suelo desarrollado sobre la Formación Pampa del Castillo presenta un horizonte superficial A de 8 cm, color marrón oscuro con textura arcillo arenosa y un horizonte C de 20 cm de color marrón amarillento oscuro con textura arcillosa y presencia de carbonatos. En base a estas características se corrobora la existencia de suelos pertenecientes al orden Molisol.

En el sector cercano a la Planta Deshidratadora Manantiales Behr el suelo desarrollado sobre depósitos de Formación Santa Cruz muestra un horizonte superficial A de 35 cm de espesor, color marrón

amarillento oscuro y textura arcillo arenosa y un horizonte C de 33 cm de color marrón amarillento oscuro y textura franco arcillo arenosa. En base a estas características se clasifica al suelo como perteneciente al orden Aridisol, en zona de cañadones en el borde de meseta.

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

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

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

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

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

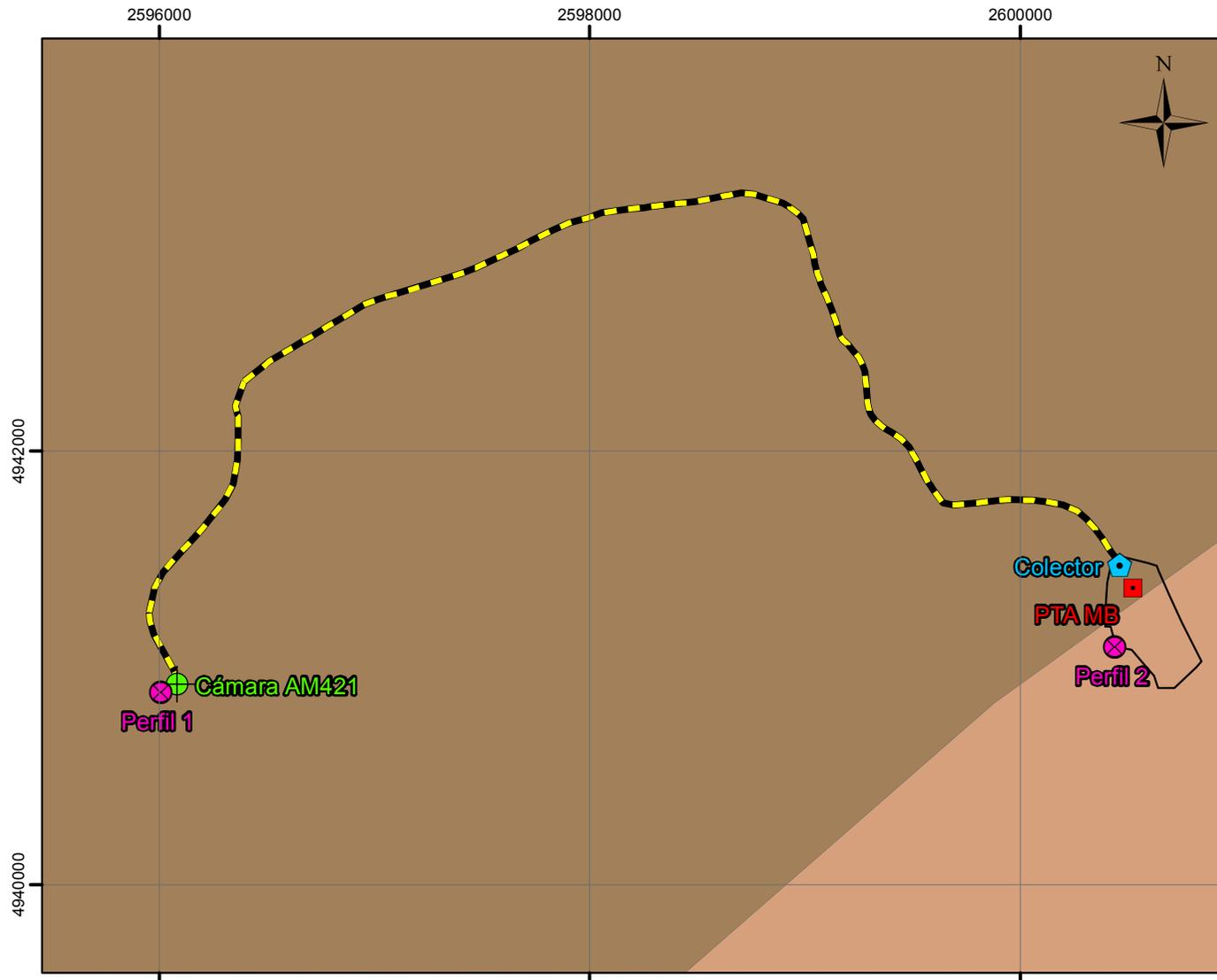
Los **Aridisoles** son suelos que se presentan en zonas de clima árido ya sean fríos o cálidos que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de pasturas. La mayor parte del tiempo la poca agua presente es retenida a gran tensión, lo que dificulta su utilización por parte de las plantas.

Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo. El calcio, magnesio, sodio y potasio quedan retenidos en el horizonte A puesto que las lluvias no son intensas, en consecuencia, no migran hacia los horizontes inferiores y hay ascenso capilar de carbonato de calcio cuando hay sequía.

Por debajo de este horizonte pueden aparecer una gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los que se han desarrollado. Dichos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores.

Son suelos minerales bajo régimen arídico (regímenes de los suelos de las regiones áridas y de las semiáridas. La precipitación es inferior a la evapotranspiración la mayoría de los meses del año. Déficit de agua durante todo el año).

Exhiben un moderado a bajo grado de desarrollo pedogenético, entendiéndose por esto la suma de una serie de características de los suelos entre las cuales se cuentan la profundidad, la diferenciación entre horizontes, el grado de expresión morfológica de las propiedades y la presencia de horizontes diagnósticos. Tal situación responde a una serie de factores, entre los que destaca las características bioclimáticas, la presencia de materiales superficiales gruesos y una activa morfogénesis pasada, lo que actuó en detrimento de los procesos pedogenéticos.



**REFERENCIAS:**

- Colector de la planta
- Cámara de inspección
- Planta
- Futuro Oleoducto
- Locación de la planta

**Edafología**

- Sitio de perfil de suelo
- Aridisol
- Molisol

Mapa Edafológico

---

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

---

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

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

1:31.000

### IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

#### Hidrología Superficial

La zona de estudio presenta una red hídrica efímera de diseño dendrítico, con tributarios de 1° y 2° orden que drenan principalmente hacia el Este. Los cauces tributarios descargan hacia un cañadón de orientación aproximadamente Oeste-Este.

El primer tramo del Oleoducto ubicado sobre Pampa del Castillo se encuentra emplazado cercano a las cabeceras de los cursos fluviales efímeros, encontrándose las más próximas a una distancia promedio de 30 m (Foto IV.1-1).

El tramo final NO-SE del Oleoducto está emplazado sobre un cañadón correspondiente a un curso fluvial efímero (Foto IV.1-2).



**Foto IV.1-1.** Futuro emplazamiento del oleoducto en cercanías de cabecera de curso efímero (amarillo).



**Foto IV.1-2.** Futuro emplazamiento del ducto, inicio del cañadón. Foto tomada hacia el Sur.

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.

Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

En términos climáticos, la cuenca se encuentra dentro de la zona templada a fría. Los vientos húmedos del Oeste descargan las precipitaciones en la Cordillera de los Andes, siendo secantes en su trayecto hacia el mar, con precipitaciones esporádicas.

Ésta cuenca con drenaje al Este es definida como ríos y arroyos menores de la Vertiente Atlántica, la cuenca presenta un drenaje de tipo dendrítico, que no evidencia un control estructural, sino que responde principalmente a la litología que lo subyace que son sedimentitas de la Formación Santa Cruz y Formación Patagonia. Se trata en general de ríos de régimen temporario, con valles anchos y profundos, debido a que atraviesan zonas donde las rocas poseen baja resistencia a la erosión y constituye una zona de transferencia donde la cuenca desagua al Golfo San Jorge.

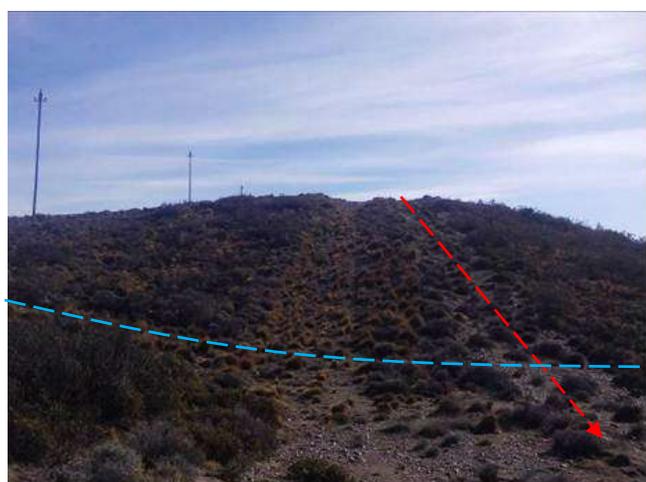
La esorrentía superficial está regida principalmente por el aporte de aguas de lluvia, que forman cursos de carácter temporario, los cuales producen una marcada erosión generando por este proceso cárcavas. El invierno es la estación durante la cual se registra la mayor precipitación pluvial y nival, y por ende es cuando se producen los mayores caudales de desagüe y volumen de sedimento retransportados, en tanto que durante primavera-verano, las precipitaciones se reducen notablemente, en

coincidencia con el aumento de la temporada ventosa. Esta característica incrementa la evapotranspiración, en las zonas de mallines, produciéndose la concentración de sales en las aguadas y manantiales. Por otra parte, en las zonas altas, donde la profundidad de la napa freática es mayor, la evapotranspiración no se produce con la intensidad que indican los cálculos teóricos.

Durante el relevamiento de campo se identificaron dos cursos efímeros que interfieren la traza del Oleoducto. A continuación se presenta su ubicación geográfica y el relevamiento fotográfico de los mismos.

**Tabla IV.1-8.** Ubicación geográfica drenajes.

Drenajes	Orientación	Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
		Latitud Sur	Longitud Oeste
1	O-E	45°39'45,56"	67°43'40,12"
2	O-E	45°39'54,52"	67°43'33,34"



**Foto IV.1-3.** Drenaje 1, curso efímero interfiriendo la futura traza del ducto. Foto en dirección NO.



**Foto IV.1-4.** Drenaje 2, cauce efímero interfiriendo la futura traza del ducto. Foto en dirección Sur.

## 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.1-9. Cuadro Hidroestratigráfico.

Edad	Geología	Amb.	Litología	Hidroestratigrafía
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Dep. glaciafluviales, conglom. y areniscas	Recarga Flujo local
Oligoceno Eoceno sup.	Fm. Chenque	Marino	Areniscas y areniscas limoarcilíticas, intercaladas con pelitas	Flujo subregional y regional
Eoceno	Fm. Sarmiento	Continental	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

Los datos obtenidos para el sector sureste provienen de los freáticos de la Planta Deshidratadora Manantiales Behr. Se utilizaron los freáticos FPDMB-4, FPDMB-8 y FPDMB-14 ubicados a 40, 52

y 140 m del final del ducto, respectivamente. También se utilizaron freatómetros asociados a los Almacenes Manantiales Behr, situados aproximadamente a 2 km al sur del ducto.

Ambas instalaciones se emplazan, sobre sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta (como se puede observar al borde de la pampa) por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

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

De acuerdo a la ubicación de los freatómetros descriptos respecto a la topografía y teniendo en cuenta los datos del nivel estático obtenidos del informe “Informe de monitoreo de freatómetros Planta Deshidratadora Manantiales Behr, Área Manantiales Behr, Unidad de negocios Chubut” (Oil M&S, 2013) puede asumirse que la dirección de flujo de aguas subterráneas en el sector es hacia el sudeste; coincidente con el dato de flujo de aguas subterránea obtenido del informe “Informe de construcción de Almacenes Manantiales Behr, Área Manantiales Behr, Unidad de negocios Chubut (Oil,M&S,2013).

Para el sector noroeste del ducto se utilizaron los datos de los freatómetros asociados al Repositorio Manantiales Behr y a la Cantera Manantiales Behr Sur 4.

El área de emplazamiento de las instalaciones, se encuentra en el nivel terrazado conocido como Pampa del Castillo. Estos depósitos denominados “Rodados Tehuelches”, están formados por gravas gruesas con matriz areno-arcillosa, predominando en los primeros metros del perfil un cemento calcáreo-caolinítico de coloración blanquecina. Presenta frecuentes intercalaciones de areniscas de granulometría mediana a fina de estratificación masiva.

Bajo la denominación de Acuífero Multiunitario quedan incluidas las formaciones geológicas arriba mencionadas; sumada a los depósitos aterrazados de Pampa del Castillo, en su conjunto constituyen un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.

Para el proyecto los datos del informe “Informe de remuestreo de freatómetros Repositorio Manantiales Behr. Área Manantiales Behr, Unidad de negocios Chubut” (Oil M&S, 2013), permiten estimar una dirección de flujo local de aguas subterráneas con sentido suroeste-noreste.

A continuación se describe la ubicación geográfica de los freatómetros mencionados, el nivel freático, su profundidad final y los resultados del análisis químico de agua realizado.

**Tabla IV.1-10.** Datos de los de los freatómetros de la zona. Información recopilada de Oil M&S.

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Nivel freático (mbnbr)*	Profundidad del Pozo (mbnbr)*	Tipo de agua	Monitoreo
FPDMB-4	Planta Deshidratadora Manantiales Behr	45° 40' 21,8" S 67° 42' 39,0" O	47,41	49,96	Bicarbonatada Sódica	Octubre 2013
FPDMB-8		45° 40' 20,9" S 67° 42' 39,3" O	56,23	72,81		
FPDMB-14		45° 40' 25,4" S 67° 42' 33,7" O	37,86	43,29		

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Nivel freático (mbnbr)*	Profundidad del Pozo (mbnbr)*	Tipo de agua	Monitoreo
FRMB-1bis	Repositorio Manantiales Behr	45° 39' 02,7" S 67° 45' 35,8" O	23,02	25,21	Bicarbonatada Sódica	Julio 2013
FRMB-2bis		45° 39' 10,7" S 67° 45' 43,0" O	22,05	26,00	Bicarbonatada Sódica Magnésica	
FRMB-4bis		45° 39' 02,0" S 67° 45' 45,6" O	20,75	22,02	Bicarbonatada Sódica	
FAMB-A	Almacenes Manantiales Behr	45° 40' 39,8" S 67° 44' 23,7" O	19,47	28,07	Bicarbonatada Cálctica	Noviembre 2014
FAMB-B		45° 40' 38,3" S 67° 44' 38,5" O	23,05	29,82	Bicarbonatada Sódica	
FAMB-C		45° 40' 42,3" S 67° 44' 25,2" O	20,32	26,04	Bicarbonatada Calcica	
FCMBS4-B	Cantera Manantiales Behr Sur 4	45° 40' 39,0" S 67° 46' 08,7" O	-	26,70	-	Noviembre 2014
FCMBS4-C		45° 40' 39,2" S 67° 46' 03,7" O	-	24,60	-	

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



Foto IV.1-5. Adelante freaímetro FPDMB-4, en el fondo de la imagen freaímetro FPDMB-8.



Foto IV.1-6. Freáímetro FPDMB-14.



Foto IV.1-7. Freáímetro FRMB-1bis, ubicado 15 metros al norte del cerco perimetral de la instalación, fuera del predio de la misma.



Foto IV.1-8. Freáímetro FRMB-2bis, ubicado 20 metros al sur del cerco perimetral de la instalación, fuera de su predio.



**Foto IV.1-9.** Freatímetro FRMB-4bis, ubicado 17 metros al norte del cerco perimetral de la instalación, fuera de su predio.



**Foto IV.1-10.** Freatímetro FAMB-A, ubicado dentro del predio.



**Foto IV.1-11.** Freatímetro FAMB-B, ubicado a 100 metros al Oeste de la instalación. No posee cartel de identificación.



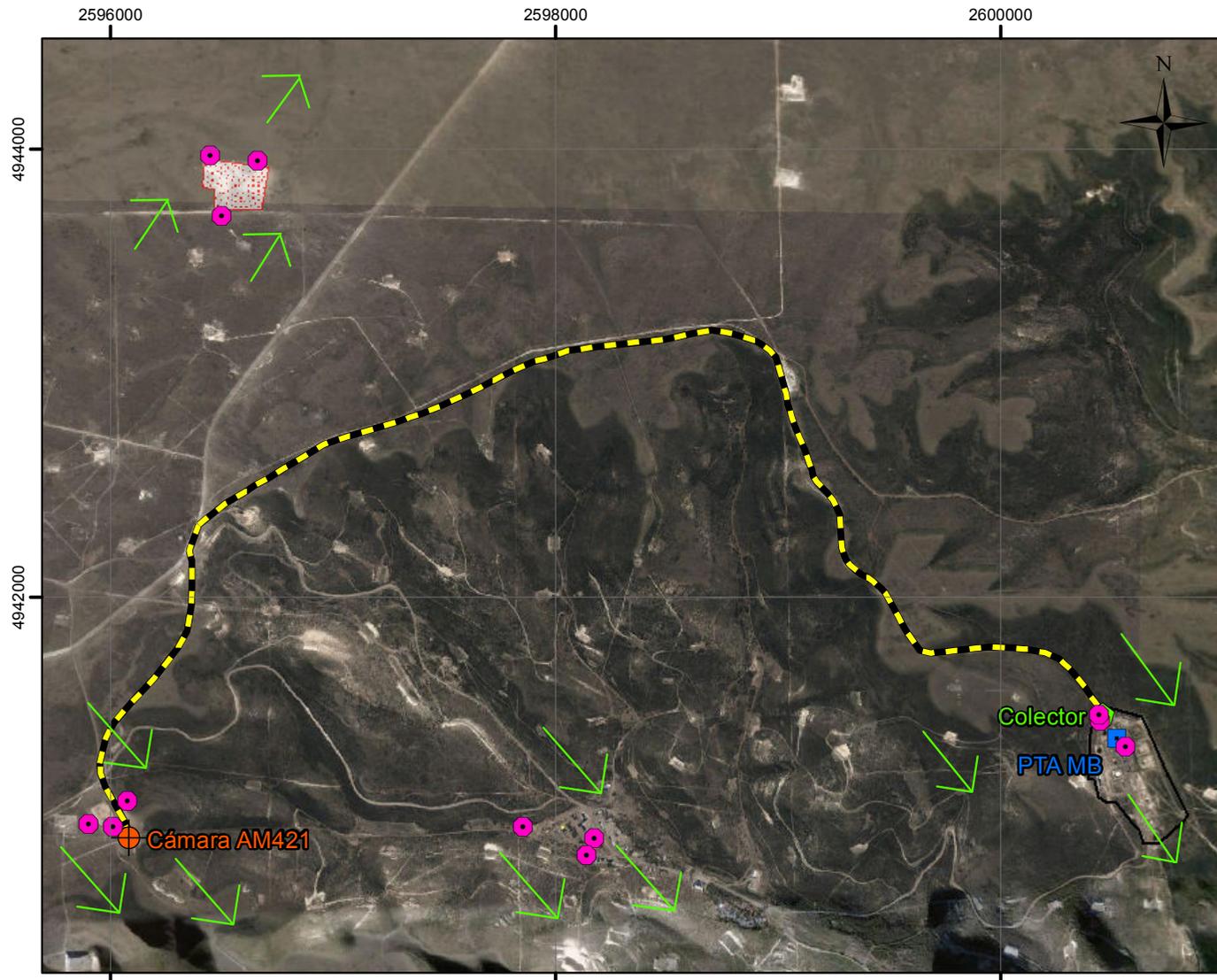
**Foto IV.1-12.** Freatímetro FAMB-C, ubicado en el sureste de la locación, fuera del predio.



**Foto IV.1-13.** Freatímetro FCMS4-B.



**Foto IV.1-14.** Freatímetro FCMS4-C.

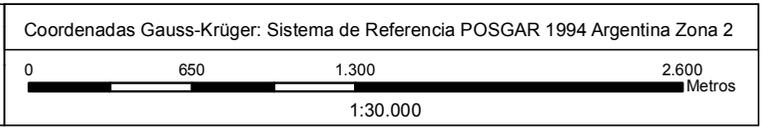


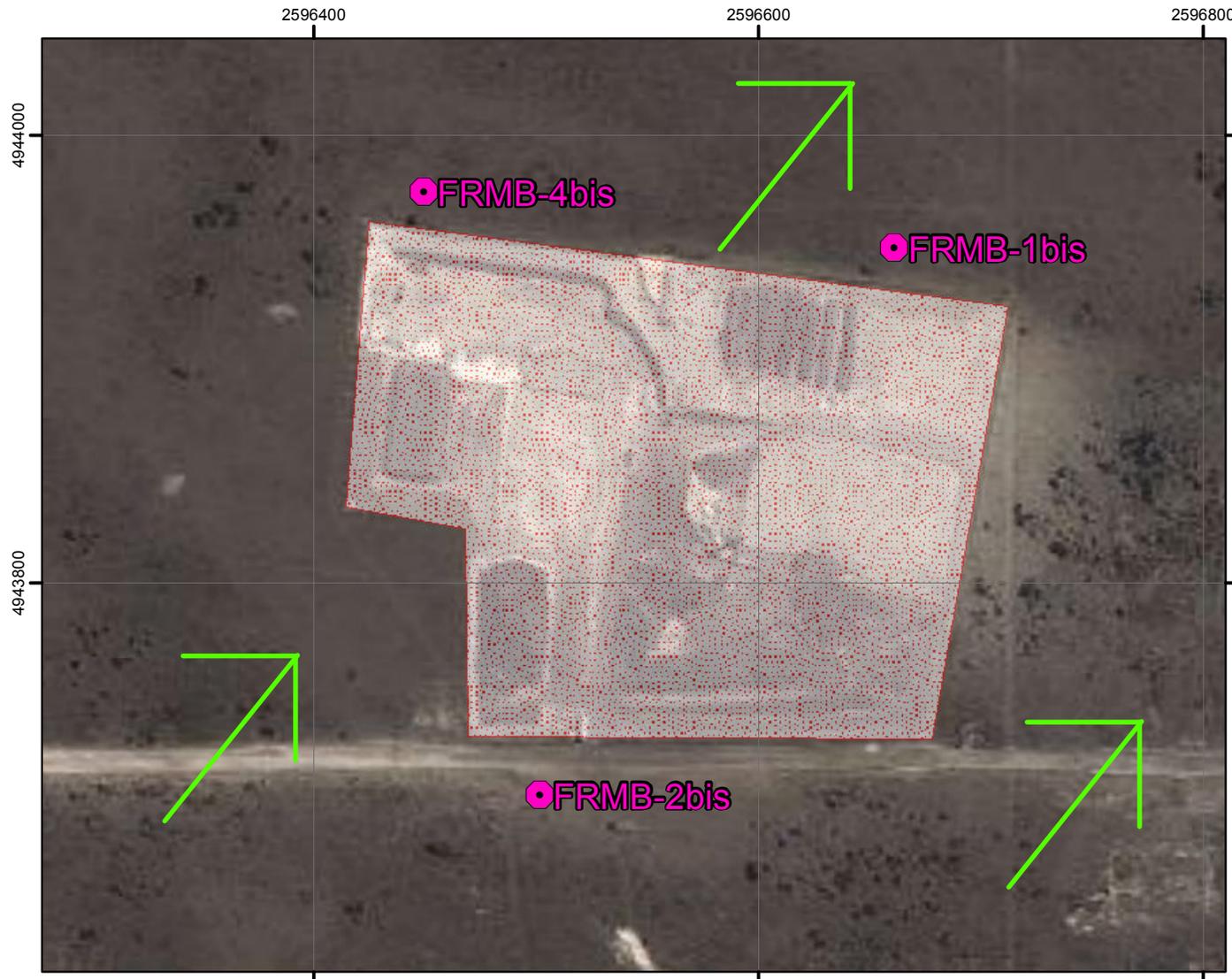
- REFERENCIAS:**
- Colector de la planta
  - Cámara de inspección
  - Planta
  - Freatímetro
  - Futuro oleoducto
  - Locación de la planta
  - Repositorio Manantiales Behr
  - Dirección de flujo inferido de aguas subterráneas

Mapa de Ubicación de Freatímetros

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

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





**REFERENCIAS:**

- Freatímetro
- Repositorio Manantiales Behr
- Dirección de flujo inferido de aguas subterráneas

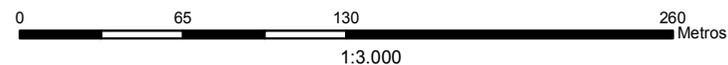
**Mapa de Ubicación de Freatímetros  
(Repositorio MB)**

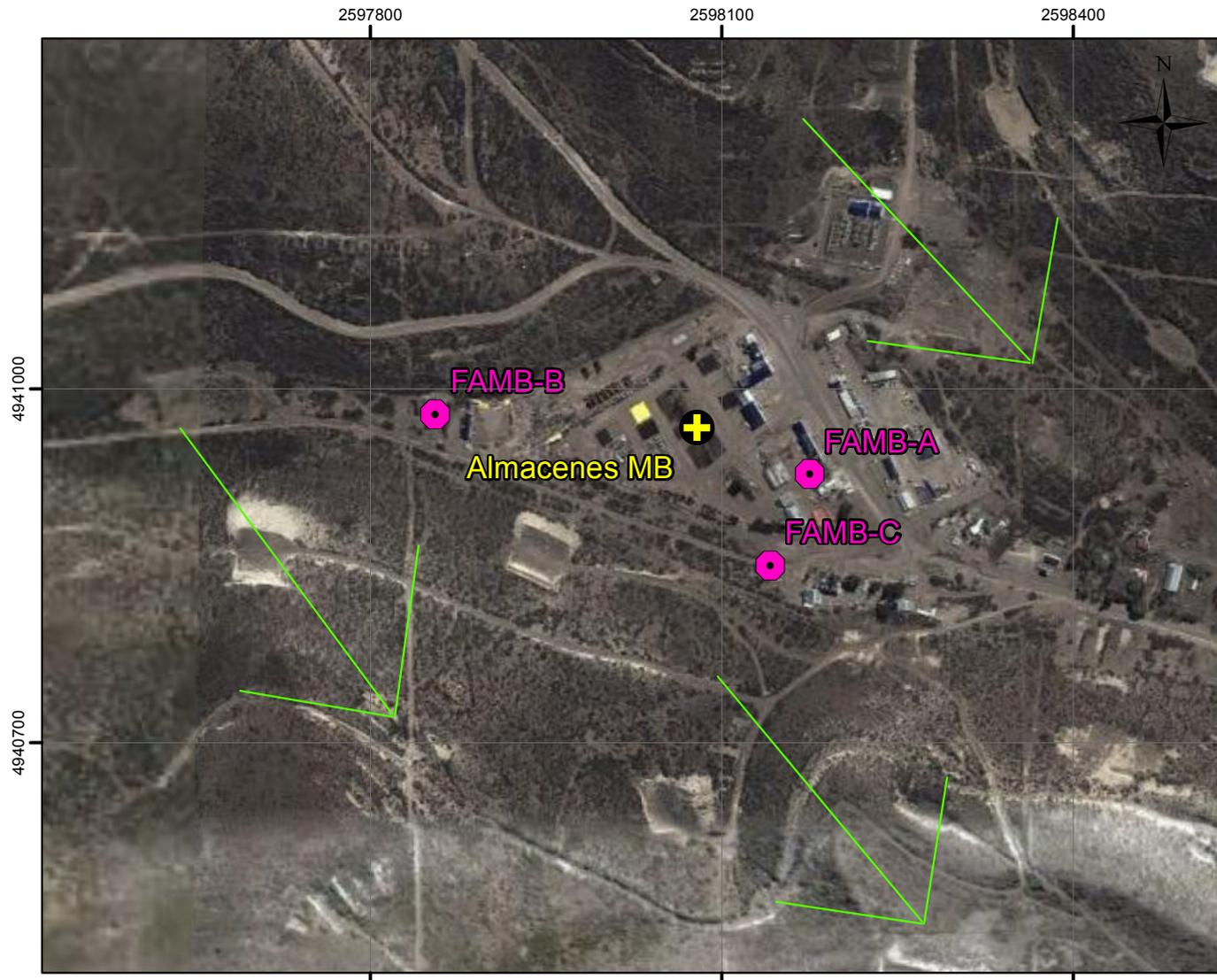
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Almacenes
-  Freatímetro
-  Dirección de flujo inferido de aguas subterráneas

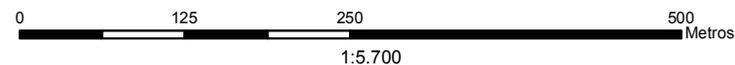
**Mapa de Ubicación de Freatímetros  
(Almacenes Manantiales Behr)**

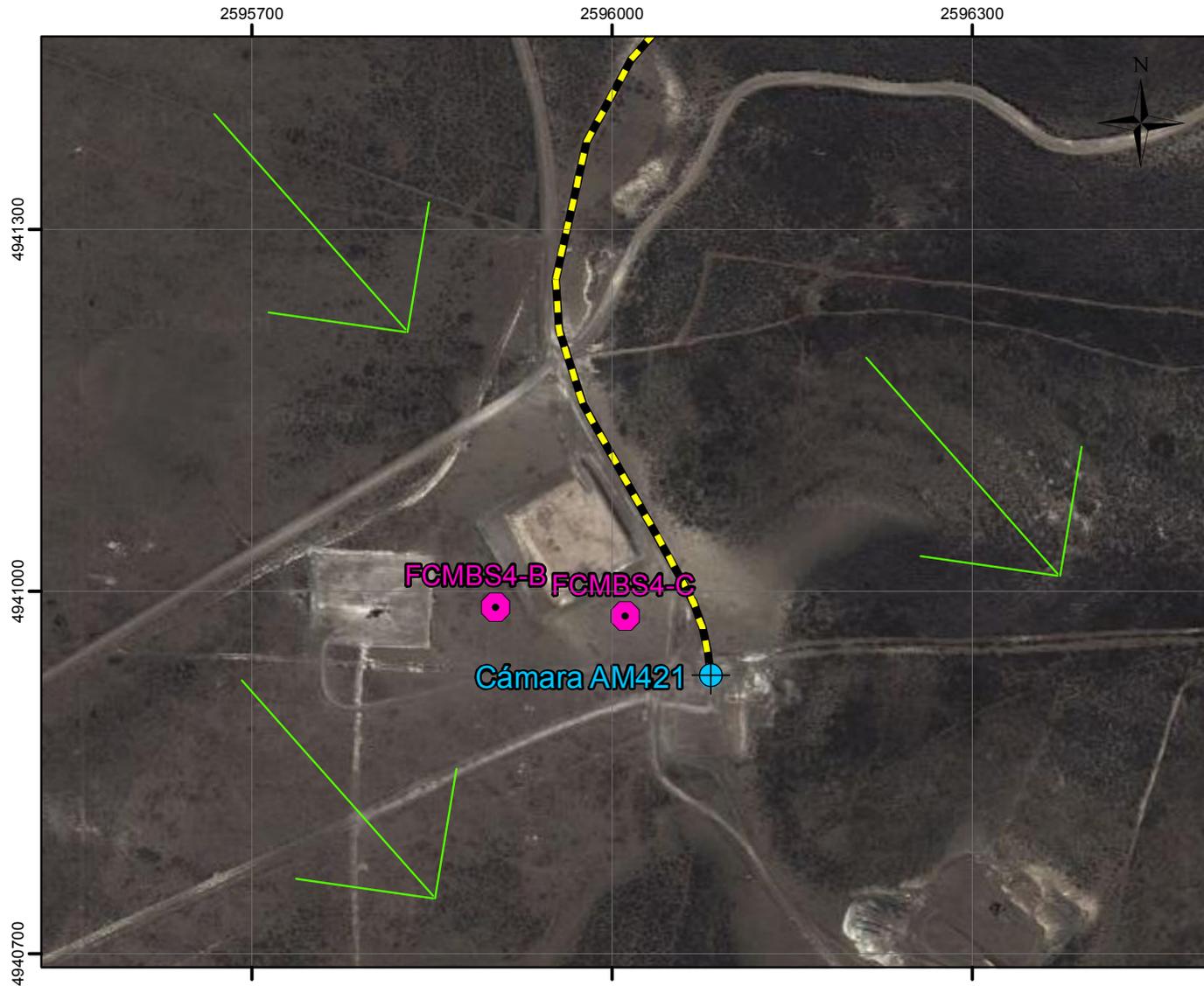
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Cámara de inspección
-  Freatímetro
-  Futuro oleoducto
-  Dirección de flujo inferido de aguas subterráneas

**Mapa de Freatímetros  
(Cantera)**

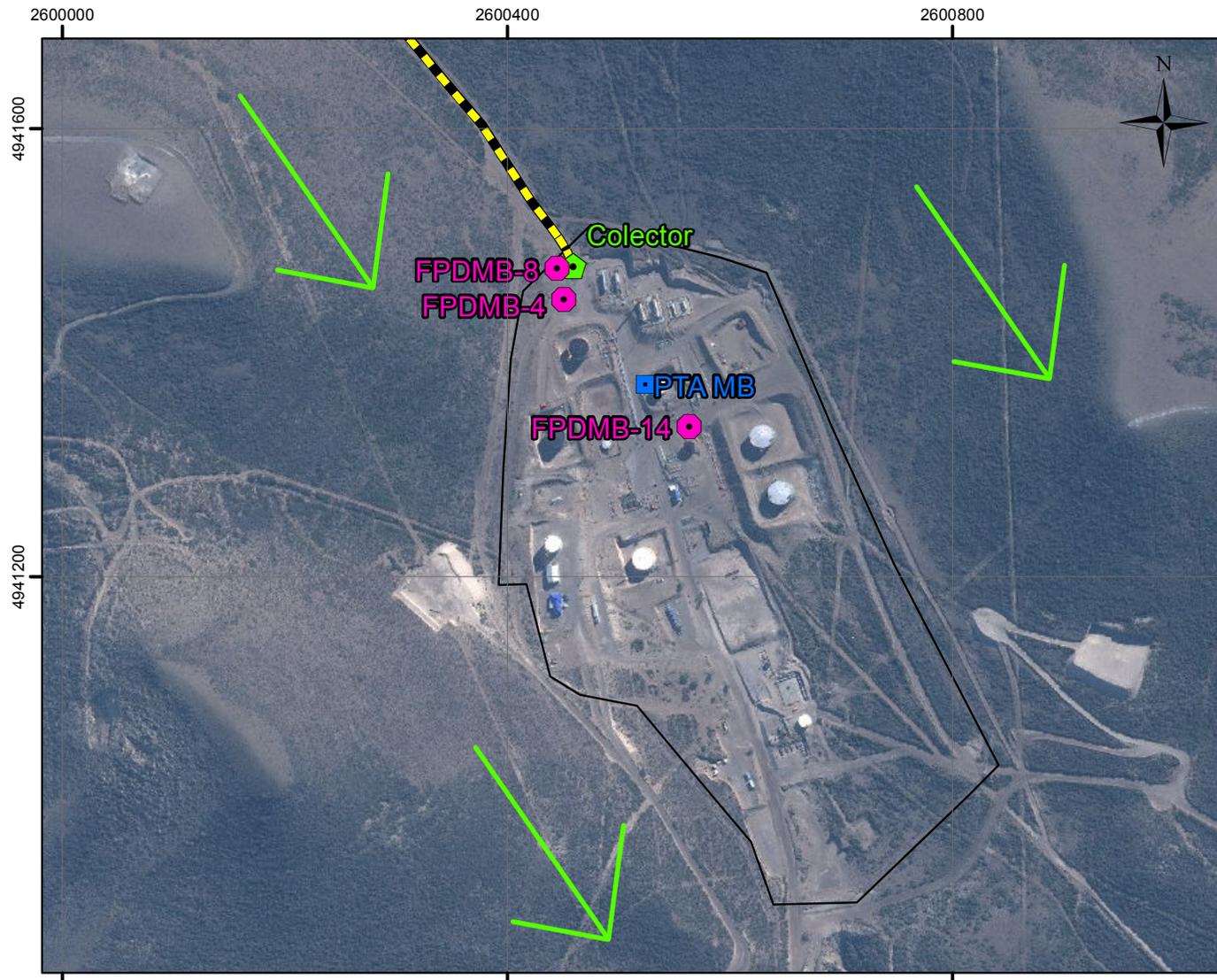
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

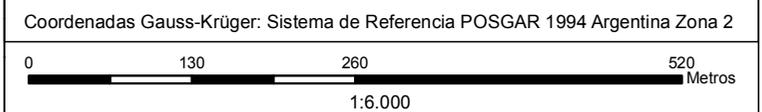
- ◆ Colector de la planta
- Planta
- Freatímetro
- Futuro oleoducto
- Locación de la planta
- Dirección de flujo inferido de aguas subterráneas

**Mapa de Ubicación de Freatímetros  
(Planta)**

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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



### Vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación

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

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

Las características de la zona estudiada inducen a utilizar este método para establecer la Vulnerabilidad intrínseca del acuífero. El método GOD utiliza como parámetros de ingreso el tipo de acuífero, la litología que cubre al acuífero y la profundidad del techo del acuífero o de la superficie freática. Utilizando la grilla expuesta en la Figura IV.1-11 y sobre la base de los tres indicadores mencionados, se determinan índices que permiten calificar la vulnerabilidad del acuífero dentro de seis (6) categorías (desde ninguna vulnerabilidad a extrema vulnerabilidad).

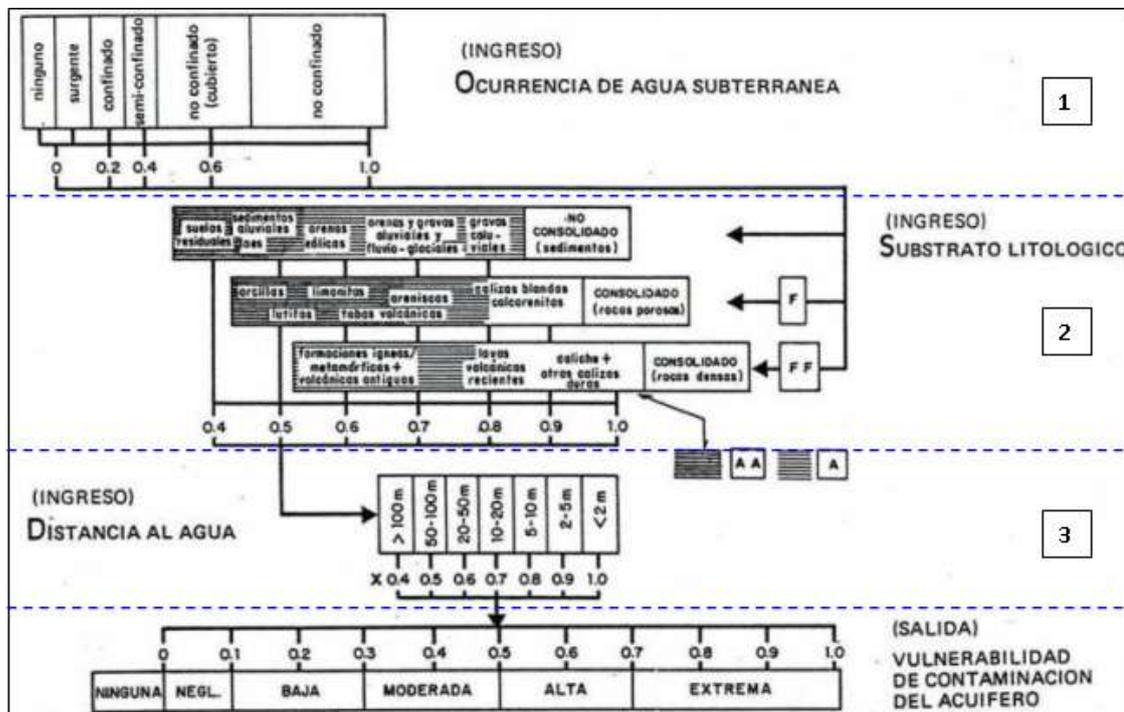


Figura IV.1-11. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

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

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

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

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

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

De acuerdo a la información disponible, se detectó la existencia de un nivel freático en la Formación Santa Cruz. Al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de **0,6**.

La litología constituyente del lugar son sedimentitas de la Formación Santa Cruz conformada por areniscas entrecruzadas muy bien seleccionadas. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,7** al punto 2 “sustrato litológico”.

El nivel freático se encuentra entre 19,47-56,23 mbnbr, por lo que se asigna un valor arbitrario de **0,65** 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.1-11.** Resumen de vulnerabilidad del acuífero

Indicadores	
Tipo de acuífero	0,60
Sustrato	0,70
Profundidad	0,65
Vulnerabilidad	0,273

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,70 * 0,65 = 0,273$$

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

En el sector noroeste de la traza del ducto, sobre los depósitos de Pampa del Castillo al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de **0,6**.

La litología constituyente del lugar son sedimentitas de la Formación pampa del Castillo conformada por gravas gruesas con matriz areno-arcillosa, predominando en los primeros metros del perfil un cemento calcáreo-caolinítico de coloración blanquecina. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,75** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basados en los datos del freatómetro se encontró el nivel freático entre 20,75-23,02 m.b.n.b.r. asignándole un valor de **0,65** 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	0,60
Sustrato	0,75
Profundidad	0,65
Vulnerabilidad	0,293

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,75 * 0,65 = 0,293$$

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

#### IV.1.4 Sismicidad

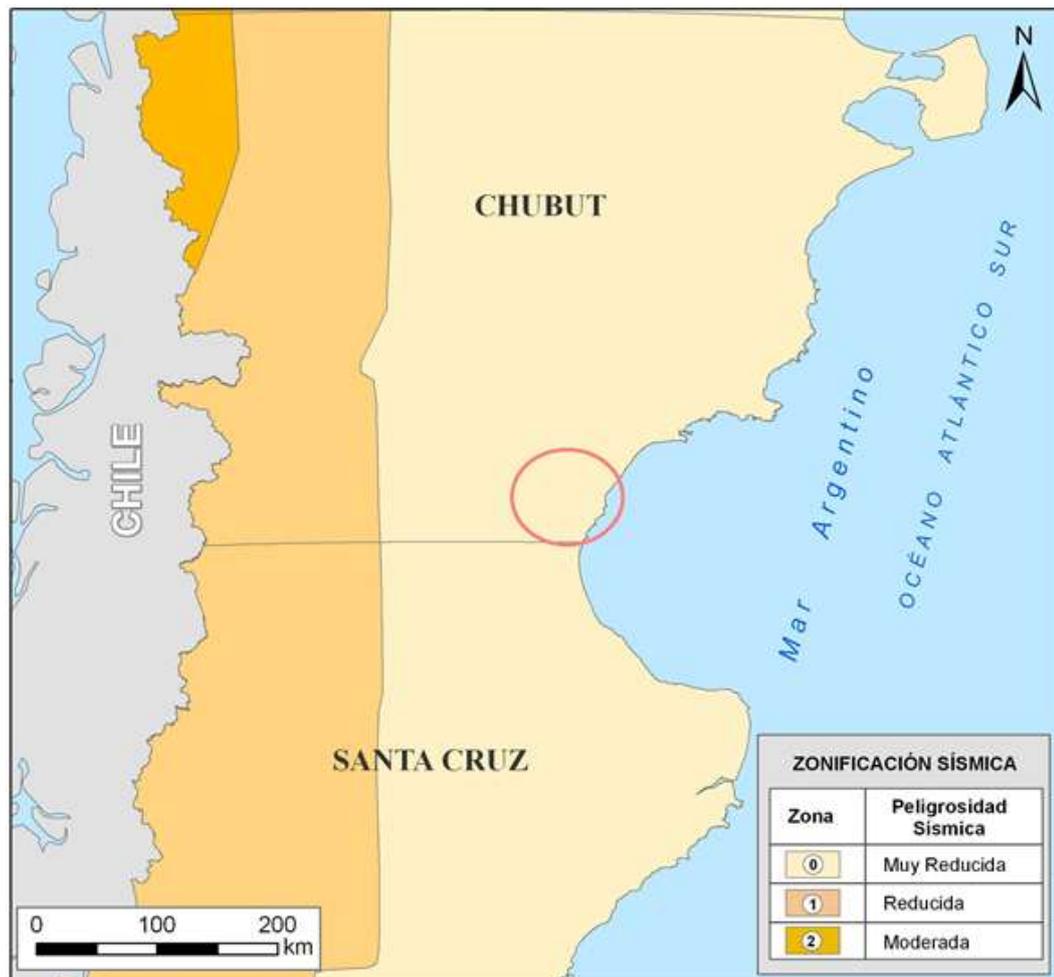
Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para la Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica,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

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

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

**Tabla IV.1-13.** Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada



**Figura IV.1-12.** Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina.

Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

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

- El Proyecto se asienta sobre depósitos de Pampa del Castillo compuesta por gravas redondeadas a subredondeadas de vulcanitas porfíricas con matriz arenosa y cemento carbonático, y sobre sedimentitas de la Formación Santa Cruz compuesta por areniscas, conglomerados, tobas, arcilitas, fangolitas y paleosuelos.
- Con respecto a la geomorfología el Proyecto se ubica en una unidad denominada planicie estructural conocida como Pampa del Castillo que se caracteriza por su cubierta de rodados patagónicos. El tramo Noreste-Suroeste se emplaza en el borde de la meseta, mientras que el tramo final, de orientación Noroeste-Sureste se emplaza en un cañadón que desciende del borde de Meseta.
- Con respecto a la topografía, la amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. El área de emplazamiento del presente Proyecto se caracteriza por presentar una topografía subhorizontal con altitudes promedio de 662 msnm en la zona de meseta y 650 msnm en la zona del cañadón. El tramo Suroeste-Noreste del oleoducto se emplaza sobre una planicie que presenta leve inclinación hacia el Noreste con una pendiente promedio de 1,1%, mientras que en el tramo Noroeste-Sureste de la traza del ducto se observa que la inclinación es hacia el Sureste con una pendiente promedio de 9,2%.
- En lo que respecta a los suelos, el perfil 1 se desarrolla sobre la Formación Pampa del Castillo, presenta un horizonte superficial A de 8 cm, color marrón oscuro con textura arcillo arenosa y un horizonte C de 20 cm de color marrón amarillento oscuro con textura arcillosa y presencia de carbonatos. En base a estas características se corrobora la existencia de suelos pertenecientes al orden Molisol. Los Molisoles se caracterizan por 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.  
El perfil 2 desarrollado sobre depósitos de Formación Santa Cruz muestra un horizonte superficial A de 35 cm de espesor, color marrón amarillento oscuro y textura arcillo arenosa y un horizonte C de 33 cm de color marrón amarillento oscuro y textura franco arcillo arenosa. En base a estas características se clasifica al suelo como perteneciente al orden Aridisol, en zona de cañadones en el borde de meseta. Los Aridisoles son suelos que se presentan en zonas de clima árido ya sean fríos o cálidos que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de pasturas. Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo.
- Con relación al agua superficial en el área del proyecto, desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones. Se distingue una red hídrica efímera de diseño dendrítico, con tributarios de 1° y 2° orden que drenan principalmente hacia el Este. No evidencia un control estructural y responde a la litología que lo subyace que son sedimentitas de la Formación Santa Cruz y Formación Patagonia. Los cauces tributarios descargan hacia un cañadón de orientación aproximadamente Oeste-Este.

- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de Vulnerabilidad **Baja**. 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 y Bicarbonatada Sódica Magnésica.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del Proyecto (Peligrosidad sísmica muy reducida).

#### IV.1.5 Rasgos Biológicos: Flora y Fauna

##### Flora

---

##### Descripción General del Medio Biótico

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

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

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

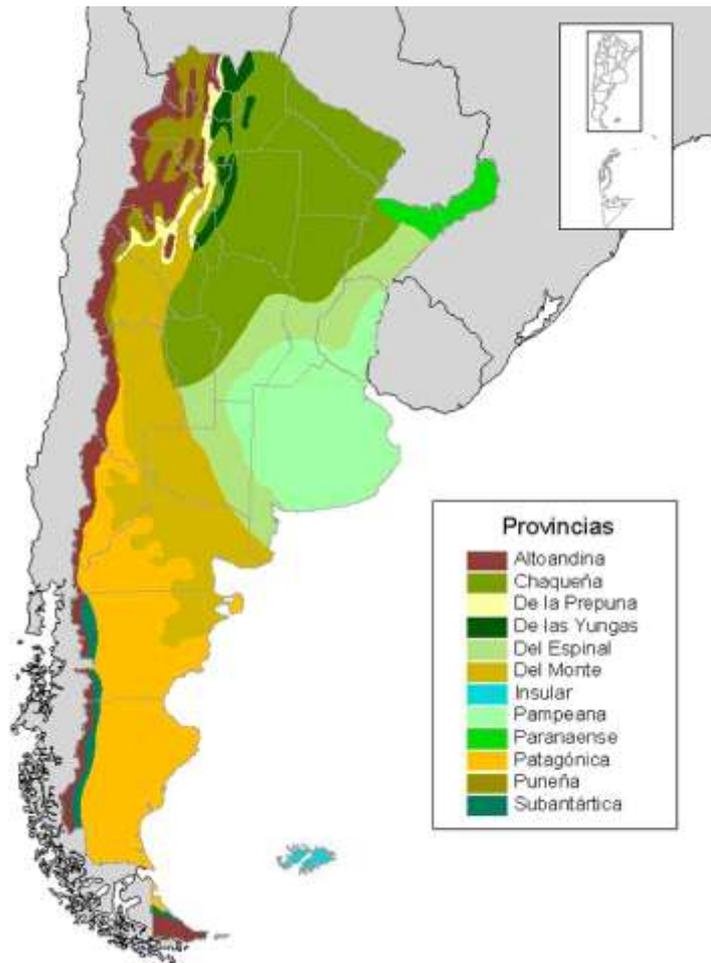


Figura IV.1-13. Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971).

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

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

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

## Objetivo General

Caracterizar el medio biótico de las comunidades vegetales ubicadas en la zona de afectación del 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.1-14. 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.1-14. Tipos funcionales y sus características.

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Graminoideas	Plantas monocotiledóneas herbáceas (Gramíneas y Ciperáceas)
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

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

1)

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

Donde:

**H:** es el índice de Shannon.

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

2)

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

**D:** es el Índice de Simpson.

3)

$$J = H / \log S$$

**Donde:**

**J: es el Índice de Pielou.**

**H: es el Índice de Shannon.**

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

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

### Descripción General del Área

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

Cabe mencionar que en el presente proyecto se constató la presencia de un mallín en una zona próxima al área de influencia del proyecto.

### Relevamiento de campo

Se realizaron seis transectas, la Transecta T1 ubicada próxima a la Cámara AM 421, la Transecta T2 ubicada sobre la traza del nuevo oleoducto a 1200 m de distancia de la cámara AM421, la Transecta T3 ubicada sobre el sector medio de la traza del nuevo oleoducto, la Transecta T4 situada sobre la Traza del nuevo oleoducto y distante a 750 m de la Planta de Manantiales Behr, la transecta T5 ubicada sobre la traza del viejo oleoducto a ser reemplazado a la altura de la rotonda de acceso al módulo del Yacimiento Manantiales Behr y la Transecta T6 ubicada sobre la traza del oleoducto a ser reemplazado, para caracterizar el área donde se realizará el proyecto.

También se caracterizó el mallín que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-15.

**Tabla IV.1-15.** Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 40' 25,7"	67° 46' 05,5"	4.941.398	2.595.979
	Fin	45° 40' 24,1"	67° 46' 05,9"	4.941.447	2.595.970
2	Inicio	45° 40' 05,0"	67° 45' 48,7"	4.942.031	2.596.353
	Fin	45° 40' 03,3"	67° 45' 48,9"	4.942.081	2.596.348
3	Inicio	45° 39' 25,9"	67° 43' 58,2"	4.943.200	2.598.763
	Fin	45° 39' 26,0"	67° 43' 55,8"	4.943.197	2.598.814
4	Inicio	45° 40' 11,0"	67° 43' 05,5"	4.941.788	2.599.882
	Fin	45° 40' 10,7"	67° 43' 03,3"	4.941.798	2.599.931
5	Inicio	45° 40' 49,7"	67° 43' 28,8"	4.940.604	2.599.359
	Fin	45° 40' 48,7"	67° 43' 30,6"	4.940.633	2.599.319
6	Inicio	45° 40' 40,6"	67° 45' 17,1"	4.940.920	2.597.018
	Fin	45° 40' 40,4"	67° 45' 19,4"	4.940.928	2.596.969

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



**Foto IV.1-15.** Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 1 (T1), ubicada próxima a la Cámara AM 421.



**Foto IV.1-16.** Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 2 (T2), ubicada sobre la traza del nuevo oleoducto a 1.200 m de distancia de la Cámara AM 421.



**Foto IV.1-17.** Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 3 (T3), ubicada sobre el sector medio de la traza del nuevo oleoducto.



**Foto IV.1-18.** Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 4 (T4), situada sobre la Traza del nuevo oleoducto y distante a 750 m de la Planta Deshidratadora de Manantiales Behr.



**Foto IV.1-19.** Vista hacia el noroeste de la Transecta de Vegetación 5 (T5), ubicada en cercanías la traza del viejo oleoducto a ser reemplazado a la altura de la rotonda de acceso al módulo del Yacimiento Manantiales Behr.



Foto IV.1-20. Vista hacia el Noroeste de la Transecta de Vegetación 6 (T6), ubicada en ercanías de la traza del oleoducto a ser reemplazado.

### Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas T1 a T5 fue alta, obteniendo valores que rondaron entre el 82% y el 86% de cobertura vegetal. Los valores de Suelo Desnudo en estas Transectas fueron muy bajos y estuvieron comprendidos entre el 6% y el 18% y los valores para el mantillo estuvieron en el orden del 4% al 8% solo en las transectas T1, T4 y T5 (Figura IV.1-14). A diferencia de lo ocurrido en las transectas antes mencionadas, la transecta T6 mostró valores bajos de cobertura vegetal que alcanzaron el 54%. Por su parte los valores de suelo desnudo fueron altos, alcanzando el 40%, mientras que la presencia de mantillo alcanzó el 6%.

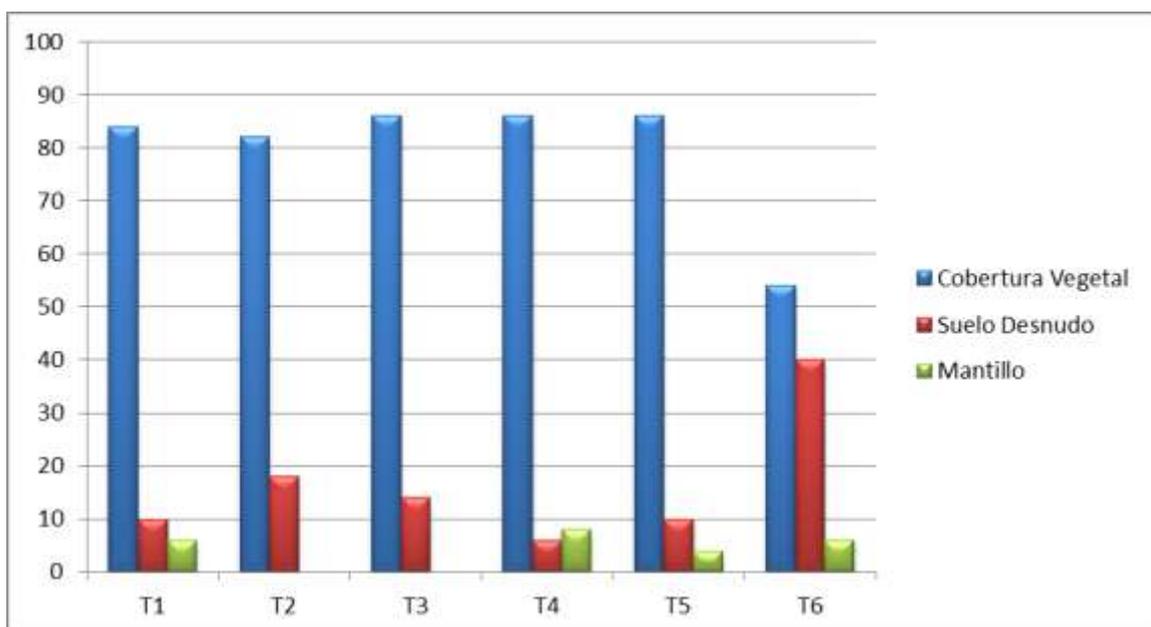


Figura IV.1-14. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una **Estepa gramínea con subarbustos y arbustos** en la Transecta T1, una **Estepa sub-arbustiva gramínea** en la Transecta T2, una **Estepa gramínea con arbustos** en las Transectas T3 y T6, un **Matorral Cerrado** en la T4 y un **Matorral Abierto** para la transecta T5, según la Clave Fiso-

nómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En todas las transectas estudiadas se registraron todos los estratos vegetales, con excepción de las Transectas T4 y T6, donde no se encontraron subarbustos.

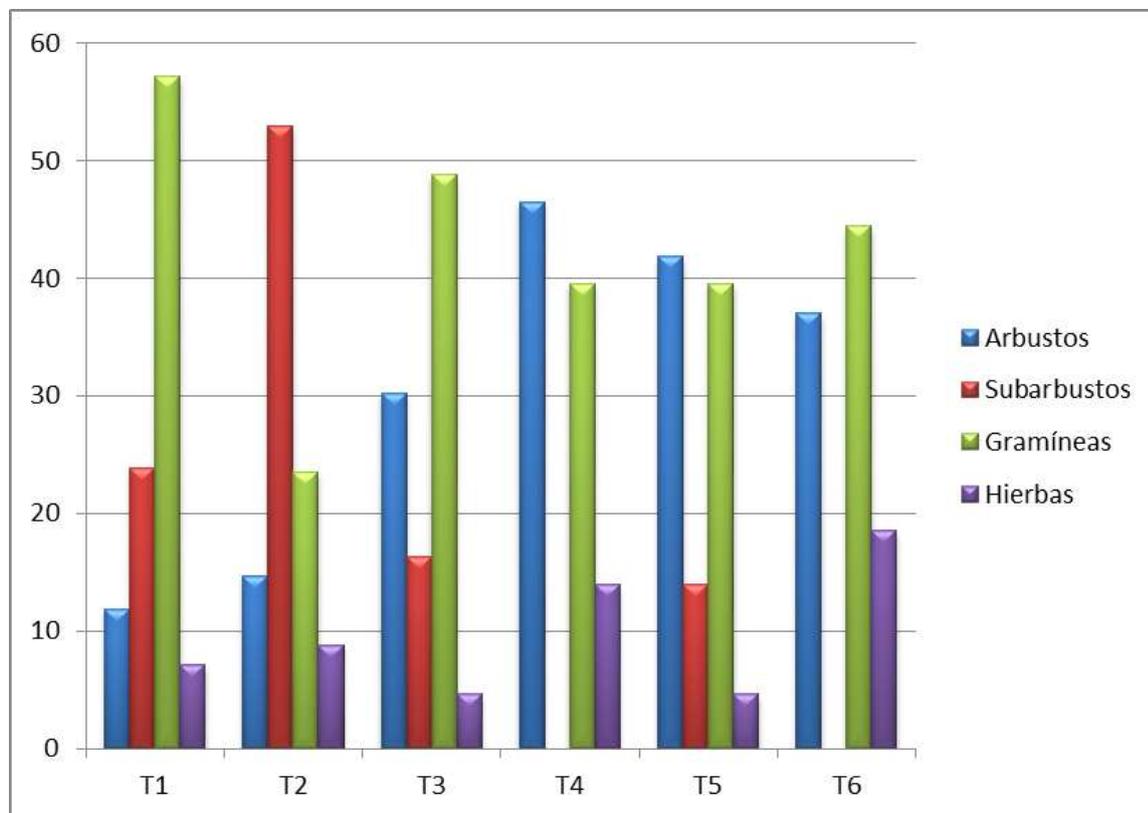


Figura IV.1-15. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas.

En la Figura IV.1-16 se muestra la cobertura por especies, dominando por la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú), seguido por el arbusto *Retanilla patagonica* (Malaspina) y el subar busto *Azorella monantha* (Leño piedra) en la Transecta T1, los subarbustos *Azorella monantha* (Leño piedra), *Petunia patagonica* (Petunia) y *Junellia patagonica* (Junellia) en la Transecta T2 y la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú), seguido por los arbustos *Prosopis denudans* (Algarrobillo) y *Retanilla patagonica* (Malaspina) en la Transecta T3. Por su parte, en las Transectas T4 y T5 dominaron los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) y *Retanilla patagonica* (Malaspina), seguidos por la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama), mientras que en la Transecta T6 dominaron el arbusto *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), seguido por la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y la hierba *Amsinckia hispida* (Ortiga). El listado completo de especies presentes en la zona se muestra en Anexos.

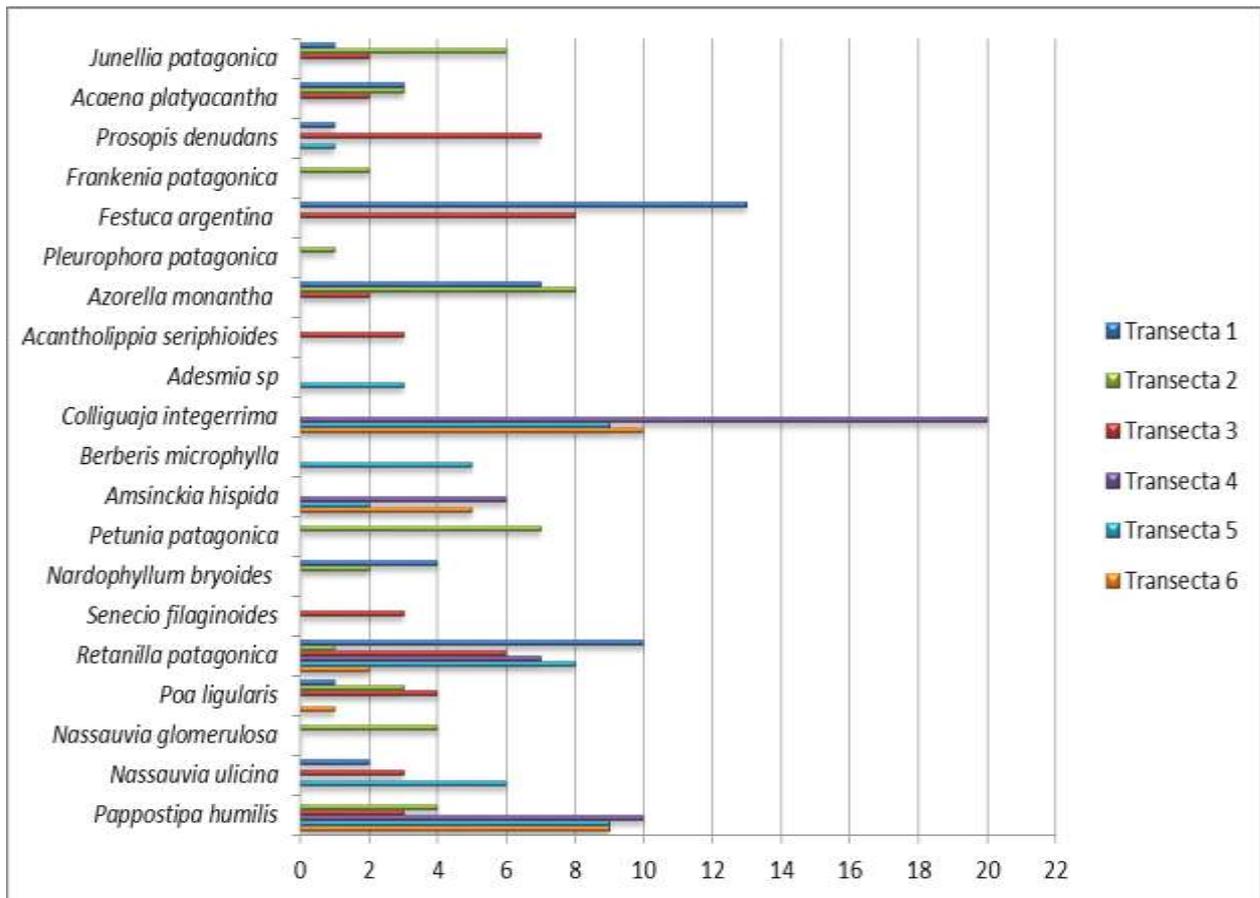


Figura IV.1-16. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas.

### Presencia de Molles

En los sitios relevados se detectó la presencia de un ejemplar de *Schinus johnstonii* (Molle) en el área de influencia del proyecto indirecta del viejo trazado. Debido a la sensibilidad de la especie mencionada y los tamaños y edades que alcanzan los ejemplares relevados, se realizó la descripción de los individuos identificados a fin de considerarlos como información de base, a tener en cuenta, para la evaluación ambiental del proyecto y las posibles recomendaciones en el Plan de gestión ambiental, Programa de mitigación de impactos.

A continuación se muestran en la Tabla IV.1-16 las coordenadas de ubicación del ejemplar identificado.

Tabla IV.1-16. Coordenadas de ubicación del ejemplar de *Schinus johnstonii* (Molle) identificado.

	Coordenadas				Dimensiones aprox.	
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		Alto (m)	Diámetro (m)
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y		
<b>Molle 1</b>	45° 40' 40,1"	67° 45' 16,3"	4.940.935	2.597.037	2,5 m	3,5 m



Foto IV.1-21. Molle 1.

### Diversidad Específica

Las 6 transectas analizadas resultaron distintas en cuanto a su composición de especies, lo cual se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-17). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera *et al.*, 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica fue mayor en la transecta T2 y T3 (S=11 en ambos casos), mientras que en las Transectas T4 y T6 se observaron los valores más bajos de riqueza específica (S=4 y S=5). Las transectas T1 y T5 mostraron valores intermedios del índice (S=9 y S=8 respectivamente). Con relación al índice de diversidad de Shannon, se observó que las Transectas T2 y T3 presentaron los mayores índices de diversidad (H= 2,21 y H= 2,28 respectivamente), mientras que los menores índices de diversidad de Shannon se presentaron en las Transectas T4 y T6 (H=1,27 y H=1,36 respectivamente). El hecho de que las T2 y T3 presenten un valor más alto del índice de Shannon indica una mayor 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 todas las transectas son bastante equitativas, en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos. En todos los casos el Índice J es mayor que 0,83. 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), con excepción de las Transectas T4 y T6 (valores relativamente más bajos del índice 1- D).

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

Índices	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Riqueza	9	11	11	4	8	5
Simpson (1- D)	0,8016	0,8757	0,8848	0,6836	0,8372	0,7106
Shannon (H)	1,828	2,214	2,275	1,266	1,909	1,361
Equitatividad	0,8318	0,9235	0,9489	0,9129	0,9178	0,8458

### Endemismos e Índice PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>). No se encontraron endemismos locales. Las Especies *Retanilla patagonica* (Malaspina) y *Pleurophora patagonica* (Tomillo rosa) y *Frankenia patagonica* (Falso tomillo) presentaron 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). El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

### Caracterización del Mallín

Se llevó a cabo el relevamiento del mallín que se encuentra cercano a 1.477 m en dirección Sudoeste de la Planta Deshidratadora Manantiales Behr, y a 70 m hacia el Sur del ducto existente, por consiguiente no se encuentra dentro del AII de los ductos.

El mismo se extiende de Oeste a Este y fue evaluado mediante transectas del tipo *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield 1941; Daget y Poissonet 1971).

Presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 75% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 25%. En cuanto a la cobertura vegetal se caracteriza por la presencia de las especies *Distichlis* sp. (pasto salado), *Juncus balticus* (Junco), *Festuca* y *Pappostipa* y *Grindelia chilensis* (Boton de oro) y *Chusqueira aurea* (Uña de gato) .

En la periferia se encuentran individuos de *Grindelia chilensis* (Boton de oro) y *Colliguaja intejerrima* (Duraznillo). Se observan sectores con menor porcentaje de cobertura vegetal, como así también un uso intenso debido a la presencia de diferentes animales que habitan el área, en especial vacas y caballos (presencia de heces). También se observa que es un mallín fuertemente intervenido con presencia de locaciones y oleoductos.

Por lo antes mencionado y siguiendo los criterios de clasificación para mallines de la región sur patagónica (Mazzoni y Vázquez, 2004) se lo clasificó como seco o semihumedo con pastizal y arbustos, donde la estructura vegetal muestra un mosaico integrado por pastizal y matorral.

A continuación se muestran diferentes vistas del mallín cercano al sitio de emplazamiento del Proyecto.



Foto IV.1-22. Mallín ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Sur.



Foto IV.1-23. Vista panorámica del Mallín. Vista al Sudeste.



Foto IV.1-24. Mallín ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Sudoeste.

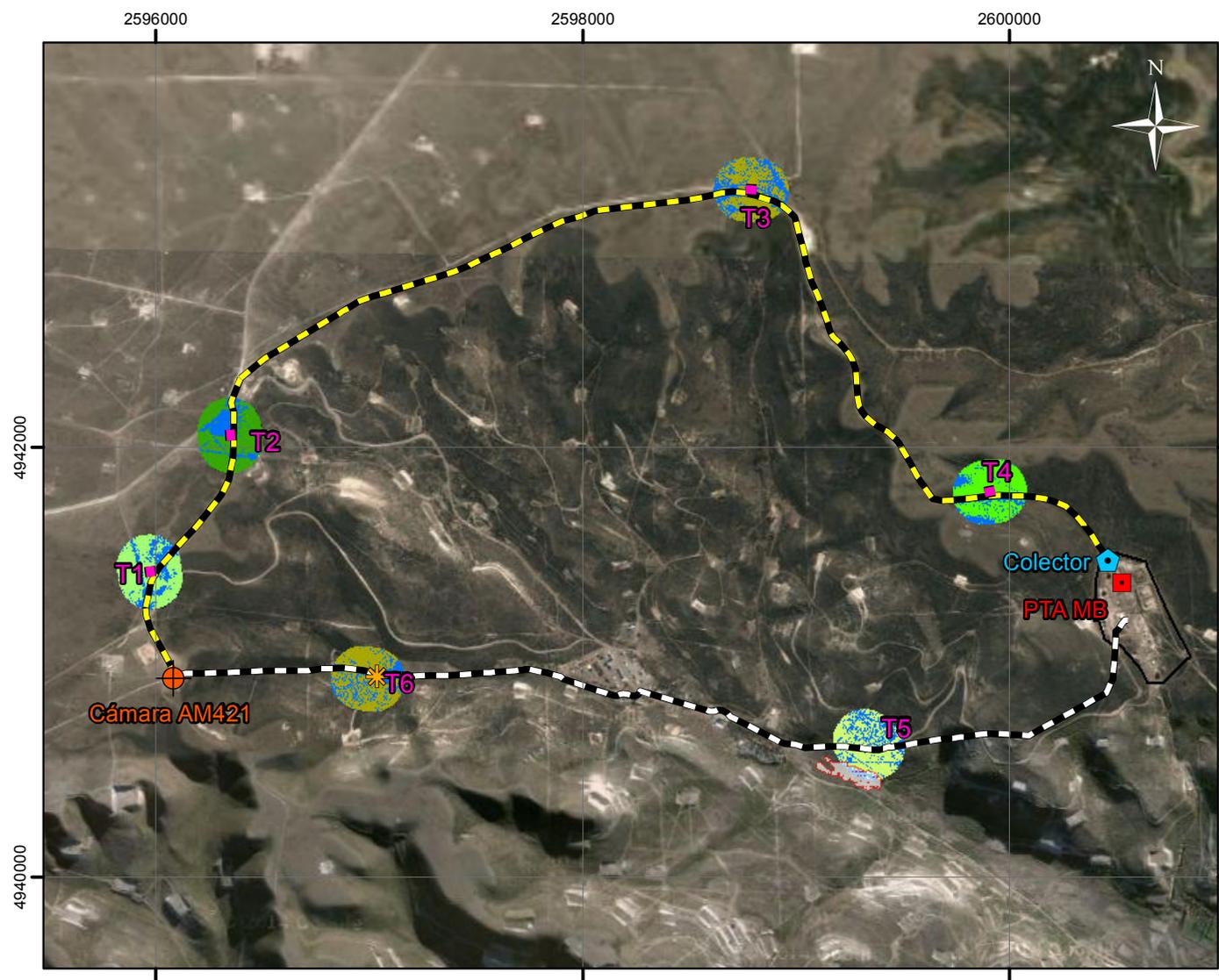


Foto IV.1-25. *Distichlis* sp.

Las coordenadas de inicio de la transecta realizada en el mallín se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla IV.1-18. Coordenadas de transecta realizada en el mallín.

Punto relevado		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Mallín	Inicio	45° 40' 54,7"	67° 43' 32,7"	4.940.450	2.599.272



**REFERENCIAS:**

- Colector de la planta
- Cámara de inspección
- Planta
- Futuro Oleoducto
- Oleoducto existente
- Locación de la planta

**Vegetación**

- Molle
- Transecta
- Suelo desnudo
- Estepa gramínea con subarbustos y arbustos
- Estepa subarborescente gramínea
- Estepa gramínea con arbustos
- Matorral Cerrado
- Matorral Abierto
- Mallín

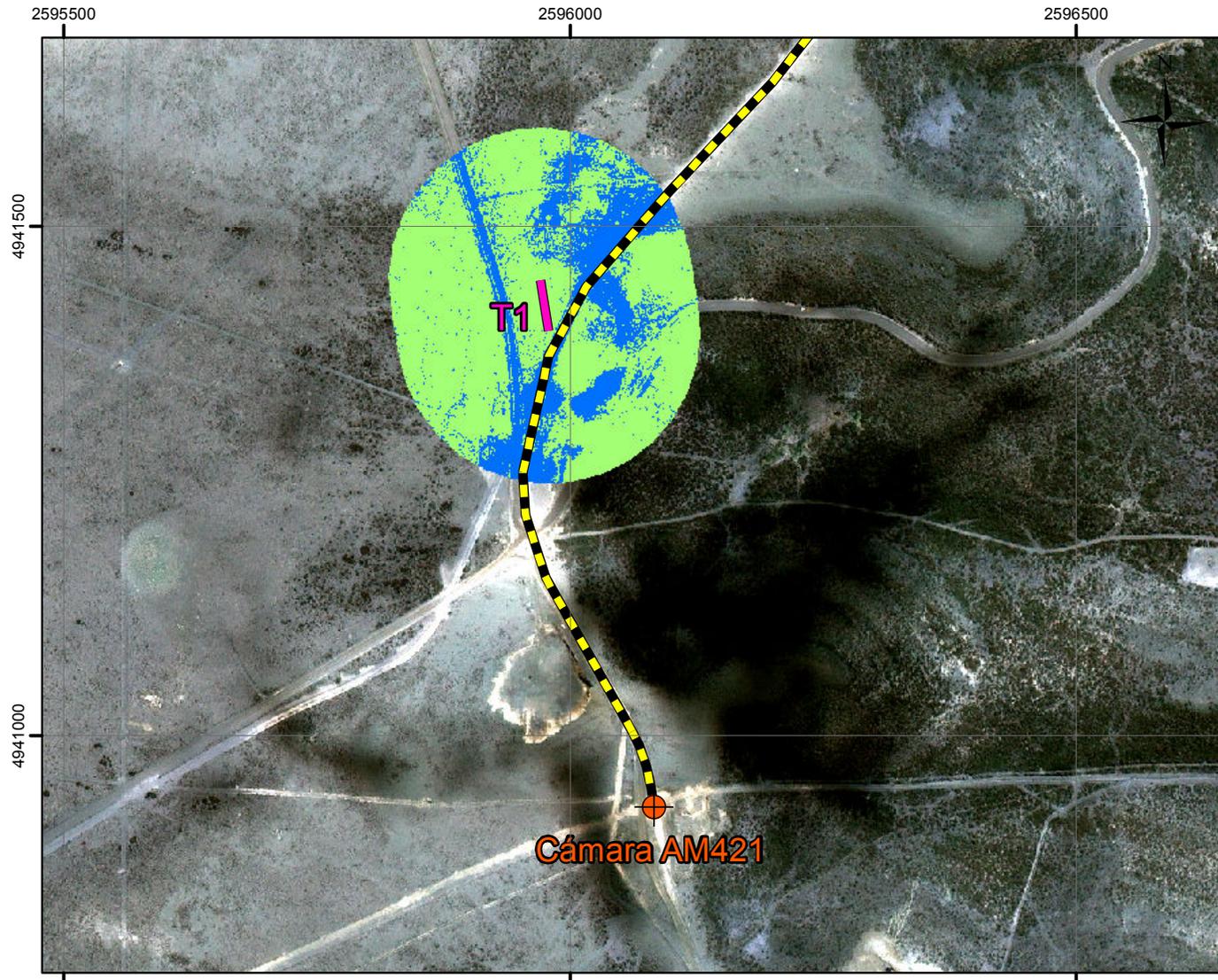
Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Satélite GeoEye-1 (2013)  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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

1:31.000

Mapa de Vegetación General

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
 Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
 (tercer tramo)"



**REFERENCIAS:**

-  Cámara de inspección
-  Futuro Oleoducto
- Vegetación**
-  Transecta
-  Suelo desnudo
-  Estepa gramínea con subarbustos y arbustos

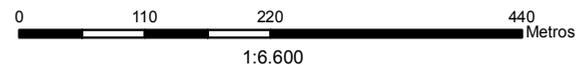
Mapa de Vegetación (T1)

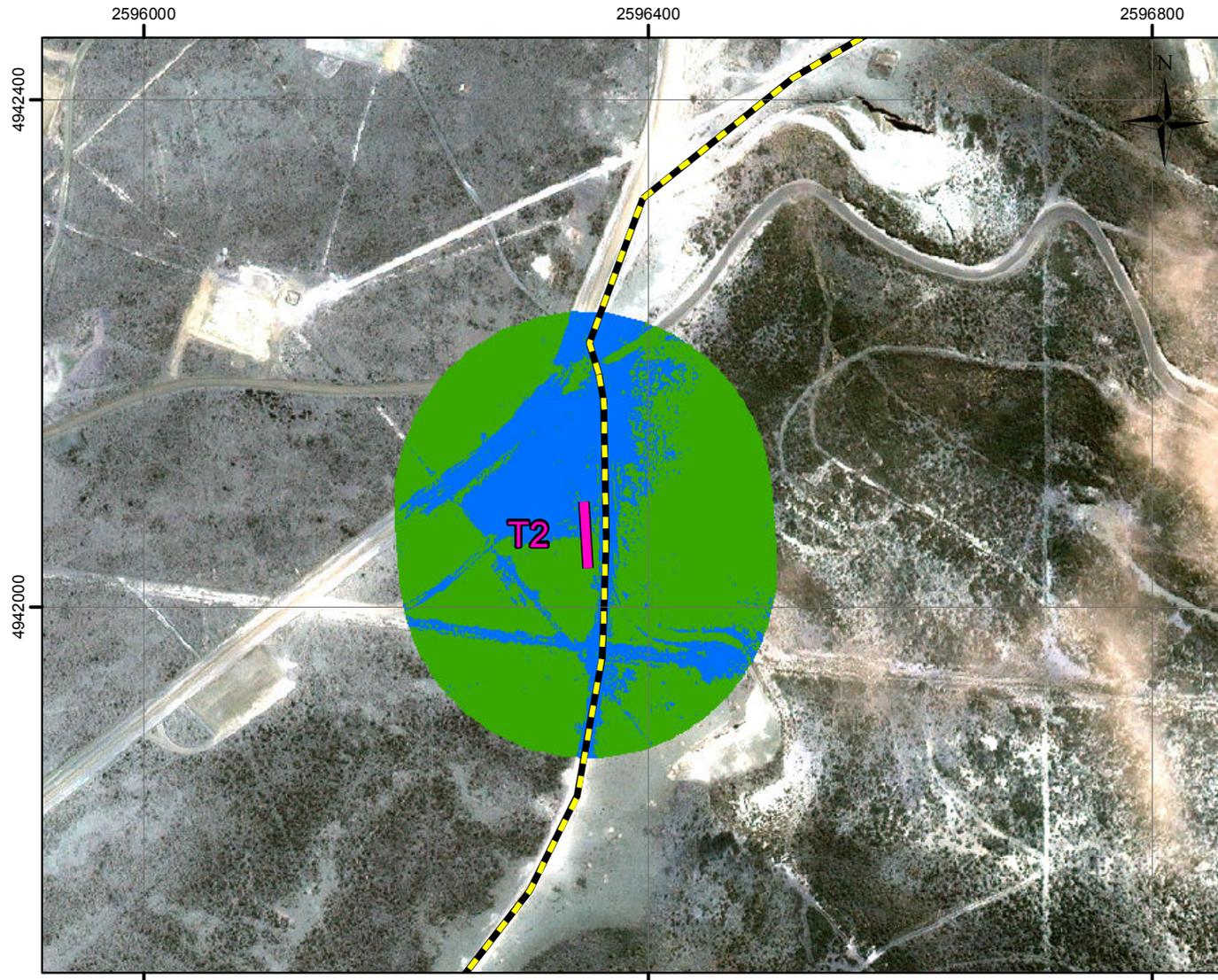
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Futuro Oleoducto
- Vegetación**
-  Transecta
-  Suelo desnudo
-  Estepa subarbusciva gramínea

Mapa de Vegetación (T2)

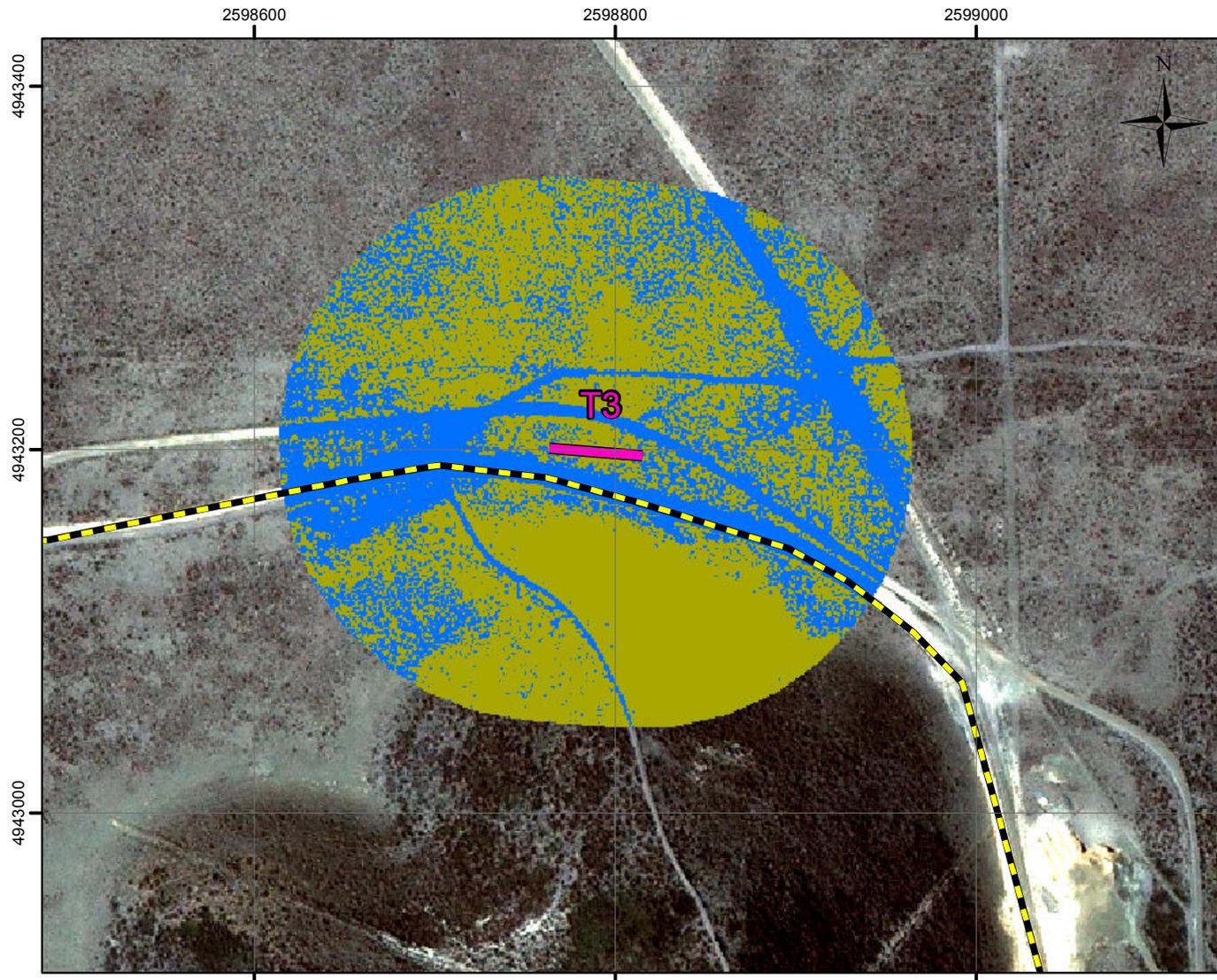
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Futuro Oleoducto
- Vegetación**
-  Transecta
-  Suelo desnudo
-  Estepa gramínea con arbustos

Mapa de Vegetación (T3)

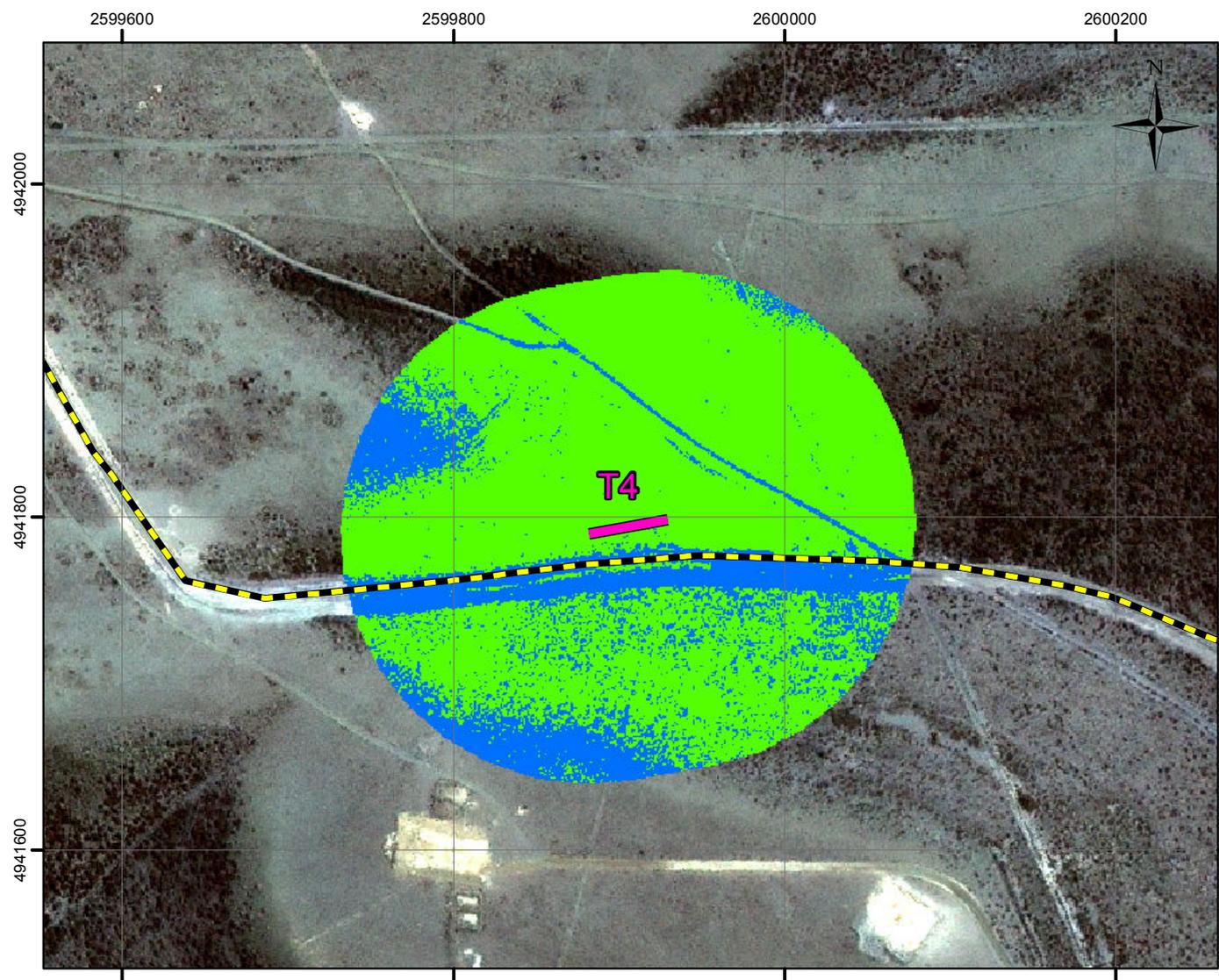
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Futuro Oleoducto
- Vegetación**
-  Transecta
-  Suelo desnudo
-  Matorral Cerrado

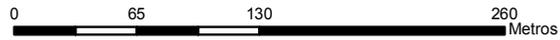
Mapa de Vegetación (T4)

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

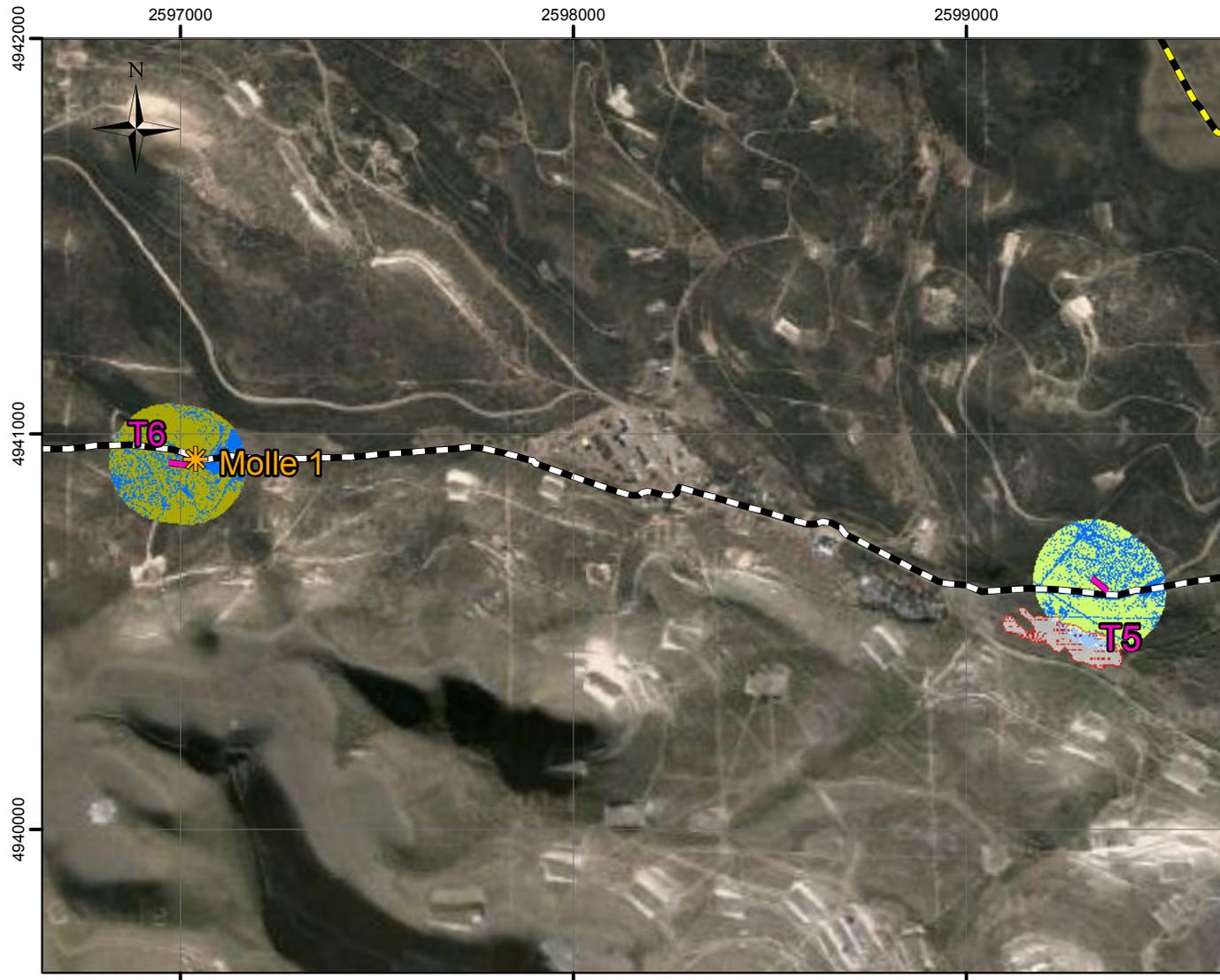


Fuente: Elaboración propia a partir de:  
- Satélite GeoEye-1 (2013)  
- Datos provistos por YPF SA.  
- Relevamiento de campo.

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



1:4.000



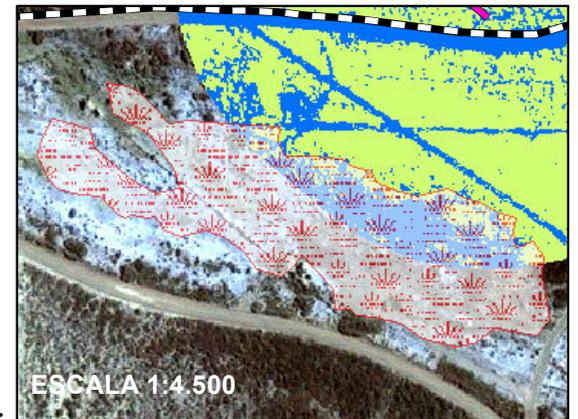
**REFERENCIAS:**

- Futuro Oleoducto
- Oleoducto existente

**Vegetación**

- Molle
- Transecta
- Suelo desnudo
- Estepa graminosa con arbustos
- Matorral Abierto
- Mallín

**VISTA FOCALIZADA DEL MALLÍN**



Mapa de Vegetación (T5 y T6)

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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

1:17.000

## Fauna

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

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

La Ecorregión de la Estepa Patagónica ocupa casi toda la Provincia de Santa Cruz y gran proporción de la Provincia del Chubut, con excepción de la faja andina al Oeste, y limita al Norte y al Este con la Ecorregión del Monte, como se puede ver en la Figura IV.1-17.



Figura IV.1-17. Ecorregiones de la Argentina. La estrella indica la zona de Proyecto.

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

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

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

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

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

La fauna de anfibios, en la estepa, tiene escasos representantes de las familias *Leptodactylidae* y *Bufo**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 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 10 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 6 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 4 correspondieron a la Clase aves.

**Tabla IV.1-19.** Registros de fauna en el área del Proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 4			
Sobrepuesto	<i>Lessonia rufa</i>	Directo-avistaje	1
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	Directo-avistaje	4
Choique	<i>Pterocnemía pennata</i>	Indirecto-Heces	2
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Directo-avistaje	1
Mamíferos: 6			
Caballo domestico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	18
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Indirecto- heces	8
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Directo-avistaje	1
		Indirecto-heces-cuevas	17
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Indirecto- heces	5
Zorro	<i>Lycalopex griseus</i>	Indirecto- heces	2
Piche	<i>Zaedyus pichiy</i>	Indirecto-cueva	3



**Foto IV.1-26.** Huella de Caballo.



**Foto IV.1-27.** Heces de vaca.



Foto IV.1-28. Heces de liebre.



Foto IV.1-29. Heces de caballo.



Foto IV.1-30. Heces de vaca y zorro.



Foto IV.1-31. Heces de choique.



Foto IV.1-32. Heces de cuis.



Foto IV.1-33. Heces de roedor.



Foto IV.1-34. Cuevas de piche.

## Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal del sitio relevado fue alta, obteniendo valores que rondaron entre el 82% y el 86% de cobertura vegetacional. Las especies dominantes fueron los arbustos *Retanilla patagonica* (Malaspina), *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) y *Prosopis denudans* (Algarrobillo), los subarbustos *Azorella monantha* (Leño piedra), *Petunia patagonica* (Petunia) y *Junellia patagonica* (Junellia), las gramíneas *Festuca argentina* (Coirón huecú) y *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y la hierba *Amsinckia hispida* (Ortiga).
- La fisonomía correspondió a una **Estepa gramínea con subarbustos y arbustos** en la Transecta T1, una **Estepa subarborescente gramínea** en la Transecta T2, una **Estepa gramínea con arbustos** en las Transectas T3 y T6, un **Matorral Cerrado** en la T4 y un **Matorral Abierto** para la transecta T5. No se encontraron endemismos locales.
- Las Especies *Retanilla patagonica* (Malaspina) y *Pleurophora patagonica* (Tomillo rosa) y *Frankenia patagonica* (Falso tomillo) presentaron un valor de Índice PlanEAR de 3.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descripta 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.
- El ejemplar adulto y añoso de *Schinus molle* (Molle) se encuentra sobre la traza del oleoducto existente, la cual no se debe remover, por lo que no se afectará dicho ejemplar.
- La nueva traza no afectará ni el mallín ni el ejemplar de *Schinus molle* (Molle) encontrado, dado que se localizan fuera de su Área de Influencia Indirecta.

#### IV.1.6 Calidad de Aire y Ruido

##### Aire

Dentro del All del Proyecto no se identificaron fuentes antrópicas de contaminación del aire, a excepción de la circulación de vehículos por los caminos existentes.

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

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 tramo de oleoducto a reemplazar se asienta sobre una topografía de planicie sobreelevada correspondiente al extremo Este de Pampa del Castillo donde inmediatamente se labran los cañadones que descienden de la misma.

El sitio del Proyecto se caracteriza por presentar una topografía subhorizontal con altitudes promedio de 662 m.s.n.m. en la zona de meseta y 650 msnm en la zona del cañadón. Las pendientes promedio rondan entre 1,1% y 9,2%.

#### IV.1.8 Ecosistemas

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

Cabe mencionar que en el presente proyecto se constató la presencia de un mallín en una zona próxima al área de influencia del proyecto.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una **Estepa gramínea con subarbustos y arbustos** en la Transecta T1, una **Estepa subarbustiva gramínea** en la Transecta T2, una **Estepa gramínea con arbustos** en las Transectas T3 y

T6, un **Matorral Cerrado** en la T4 y un **Matorral Abierto** para la transecta T5, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En todas las transectas estudiadas se registraron todos los estratos vegetales, con excepción de las Transectas T4 y T6, donde no se encontraron subarbustos.

### Evaluación del grado de perturbación

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

## **IV.2 MEDIO ANTRÓPICO**

### **IV.2.1 Introducción**

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

### **IV.2.2 Metodología**

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

### **Fuentes**

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

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

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

## Recorte y tratamiento de los datos

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

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

De todas maneras, el nivel de acercamiento escalar de los datos cuantitativos secundarios dependió de la naturaleza de las fuentes disponibles, o bien del nivel de desagregación por estas permitido; esto es, algunos datos secundarios pudieron ser desagregados a nivel localidad o departamento, mientras que otros apenas pudieron trabajarse desde una escala provincial. En ambos casos, empero, se procuró complementar la información con datos cualitativos primarios.

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

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

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

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

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

### IV.2.3 Caracterización de la zona

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

La zona se caracteriza por presentar una intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional. La influencia territorial de la actividad hidrocarburíferas se puede percibir a través de la notable presencia de baterías y pozos en cercanía al trayecto del oleoducto.

<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).

<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.

## Superficie

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

### IV.2.4 Población

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

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

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

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

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

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

### IV.2.5 Vivienda

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

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

- Casa: vivienda con salida directa al exterior. Subtipo B: la que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra o de otro material que no sea de cerámica, baldosa, madera, alfombra, plástico, cemento o ladrillo fijo. El resto de las casas es considerado Casas subtipo A.

- Rancho o casilla: vivienda con salida al exterior. El rancho (propio de áreas rurales), generalmente con paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja. La casilla (propia de áreas urbanas), habitualmente construida con materiales de baja calidad o de desecho.
- Departamento: vivienda con baño y cocina propios, en la que se entra por zonas de uso común.
- Casa de inquilinato: vivienda con salida independiente al exterior construida o remodelada deliberadamente para que tenga varios cuartos con salida a uno o más espacios de uso común.
- Pensión u hotel: vivienda donde se alojan en forma permanente hogares particulares en calidad de pensionistas, bajo un régimen especial caracterizado por el pago mensual, quincenal o semanal de su alojamiento.
- Local no construido para habitación: lugar no destinado originariamente a vivienda, pero que estaba habitado el día del censo.
- Vivienda móvil: que puede transportarse a distintos lugares (barco, vagón de ferrocarril, casa rodante, etc.).

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

- Hogar de ancianos: vivienda colectiva donde se alojan ancianos en calidad de internos que suelen recibir alimentación, hospedaje y atención terapéutica (geriátricos, ancianatos, etc.).
- Hogar de menores: alojamiento de menores (niños o adolescentes) separados de sus familias, a los que se ofrece hospedaje y alimentación (orfanatos, asilos, reformatorios, correccionales, etc.).
- Colegio internado: vivienda donde se alojan niños o jóvenes en calidad de internados o pupilos, por razones de estudio.
- Campamento/obrador: recinto destinado a alojar 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
<b>Provincia del Chubut</b>	509.108	498.057	11.051
%	100	97,83	2,17
Dpto. de Escalante	186.583	184.412	2.171
%	100	98,84	1,16
Aglom. Comodoro Rivadavia	175.196	173.232	1.964
%	100	98,88	1,12

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

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de personas residiendo en instituciones colectivas es minoritario en todas las jurisdicciones. Los valores muestran que Comodoro Rivadavia posee el 1,12% de su población en dicha situación, mientras que el total provincial presenta valores intermedios, con el 2,17% de su población residiendo en viviendas colectivas.

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

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

Jurisdicción	Población										
	Hogar de ancianos	Hogar de menores	Colegio internado	Campamento u obrador	Hospital	Prisión	Cuartel	Hogar de religiosos	Hotel turístico	Otros	Total
Prov. Chubut	653	89	589	542	1.008	1064	1.620	150	4158	1178	11.051
%	5,91	0,81	5,33	4,90	9,12	9,63	14,66	1,36	37,63	10,66	100
Dpto. Escalante	217	8	176	51	367	154	512	67	454	165	2.171
%	10,00	0,37	8,11	2,35	16,90	7,09	23,58	3,09	20,91	7,60	100
Aglom. Com. Riv.	217	8	176	0	346	140	512	45	389	131	1.964
%	11,05	0,41	8,96	0,00	17,62	7,13	26,07	2,29	19,81	6,67	100

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

El cuadro precedente muestra una dispersión muy importante del tipo de vivienda colectiva que existe en las jurisdicciones analizadas. En este sentido, se destaca la categoría “Cuartel”, que presenta valores de entre el 10% y el 30% en las jurisdicciones analizadas.

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

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

Jurisdicción	Total	Tipo de vivienda								
		Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza/s en inquilinato	Pieza/s en hotel o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil	
Prov. Chubut	Total	497.969	430.032	4.646	6.657	52.625	2.963	174	591	281
	%	100,00	86,36	0,93	1,34	10,57	0,6	0,03	0,12	0,06
Dpto. Escalante	Total	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85
	%	100,00	85,62	1,08	2,24	9,97	0,87	0,04	0,13	0,05
Aglom. Com. Riv.	Total	173.215	147.185	1.944	4.076	18.103	1.546	69	228	64
	%	100,00	84,97	1,12	2,35	10,45	0,89	0,04	0,13	0,04

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

Nota: excluye a las personas censadas en la calle.

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

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

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

Jurisdicción	Población <sup>(4)</sup>		
	Total	Con NBI	% <sup>(2)</sup>
Provincia del Chubut	497.969	53.194	10,68
Departamento de Escalante	184.394	20.429	11,08
Agglomeración Comodoro Rivadavia	173.215	20.047	11,57

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

<sup>(4)</sup> No se incluye la población censada en instituciones colectivas.

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

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

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

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

Jurisdicción	Total	Material predominante de los pisos				
		Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra	Otro	
Provincia Chubut	Total	497.969	431.453	55.919	3.517	7.080
	%	100,00	86,64	11,23	0,71	1,42
Dpto. Escalante	Total	184.394	165.319	15.684	1.223	2.168
	%	100,00	89,66	8,51	0,66	1,18
Aglom. Com. Riv.	Total	173.215	154.558	15.331	1.218	2.108
	%	100,00	89,23	8,85	0,70	1,22

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

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

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

**Tabla IV.2-8.** Población según material predominante de 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. Escalante	Total	184.394	19.730	51.957	6.328	99.631	4.138	792	115	1.703
	%	100,00	10,70	28,18	3,43	54,03	2,24	0,43	0,06	0,92
Aglom. Com. Riv.	Total	173.215	18.417	50.503	4.772	93.326	3.670	760	114	1.653
	%	100,00	10,63	29,16	2,75	53,88	2,12	0,44	0,07	0,95

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

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

#### IV.2.6 Educación

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

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

Jurisdicción	Población de 10 años o más	Condición de alfabetismo		
		Alfabetos	Analfabetos	
Provincia del Chubut	Total	420.137	411.823	8.314
	%	100,00	98,02	1,98
Dpto. Escalante	Total	154.435	152.838	1.597
	%	100,00	98,97	1,03
Aglomeración Comodoro Rivadavia	Total	144.914	143.388	1.526
	%	100,00	98,95	1,05

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

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

#### IV.2.7 Salud

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

Según datos provistos por el Ministerio de Salud de la Nación (MSN, 2011), durante el año 2009 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.921 nacimientos vivos y un total de 2.731 defunciones, de las cuales 93 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 21,3‰ y de mortalidad general de 5,9‰. Un 60,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 4 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.818 nacimientos vivos y un total de 1.003 defunciones, de las cuales 35 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 23,5‰ y la mortalidad general de 6,2‰. Por su parte, un 61,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. En este departamento no se registraron casos de muerte materna.

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

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

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

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

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

#### IV.2.8 Actividades económicas

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

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

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

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

## Actividad hidrocarburífera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### IV.2.9 Uso del suelo

La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, se caracteriza por presentar extensas superficies dedicadas a la explotación hidrocarburífera, donde se evidencia instalaciones e infraestructura relacionada esta actividad. En la zona de estudio también se observan instalaciones operativas como las bases de distintas empresas, almacenes de materiales y módulo operativo del yacimiento.

#### **IV.2.10 Diagnóstico socioeconómico**

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

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

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

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

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

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

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue creado por la Ley N° 12.103 de 1934. Actualmente el sistema se halla regulado por la Ley N° 22.351, estando el mandato impuesto por el artículo 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 estudio.

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

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

- Bosque Petrificado Sarmiento - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Cabo Dos Bahías - Reserva Natural Turística.
- Caleta Valdés - Reserva Natural Turística.

- Cerro Curramahuida - Reserva Forestal.
- Cerro Pirque - Parque Provincial.
- Cuartel Lago Epuyén - Reserva Forestal.
- El Desemboque - Parque Natural Provincial.
- El Puelo - Reserva Forestal.
- Golfo San José - Parque Marino Provincial.
- Isla de los Pájaros - Reserva Natural Turística.
- La Esperanza - Refugio Privado de Vida Silvestre.
- Lago Baggilt - Área Natural Protegida.
- Lago Guacho - Reserva Forestal.
- Laguna Aleusco - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Las Horquetas - Reserva Forestal.
- Naint 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 36 km al Sudeste de la zona en estudio, y por ende fuera del área de influencia.

#### **IV.4.2 Comunidades indígenas**

En la actualidad en Argentina se reconocen 17 pueblos indígenas, distribuidos en distintas regiones del país como se muestra a continuación (Fuente: ENDEPA - Equipo Nacional de Pastoral Aborigen - <http://www.endepa.madryn.com/mapa.htm>).



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

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

En primer lugar, se pudo constatar al menos la existencia de 41 comunidades aborígenes, dato recabado de la Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut, en relación a las comunidades participantes de la elecciones de los representantes del Consejo de Participación Indígena (CPI) de Chubut, realizado en la localidad de Río Mayo en noviembre de 2008.

En el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (INDEC), en la Provincia del Chubut se registraron 11.112 hogares en donde al menos uno de los miembros del hogar se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena. Esto representó el 9,7% del total de hogares del Chubut (114.694).

Respecto a la distinción entre hogares con población indígena del Chubut, la siguiente tabla presenta la discriminación por pueblo indígena de hogares y población, pudiéndose identificar un notable predominio de la pertenencia al pueblo Mapuche.

**Tabla IV.4-1.** Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo indígena por pueblo indígena

Pueblo indígena	Cantidad de hogares
Mapuche	5.919
Ona	13
Tehuelche	1.357
Pueblos relevados agrupados	325
Otros pueblos	3.498
<b>TOTAL</b>	<b>11.112</b>

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos, Provincia del Chubut.

Cabe destacar que para ese mismo año, los hogares con población Mapuche del Chubut constituyeron el 16,4% del total de hogares con población Mapuche del país; los hogares con población Tehuelche abarcaron el 25,8% del total de hogares del país con dicha población; y por último los hogares con población Ona del Chubut representan el 2,2% de todos los hogares con dicha población del país.

De acuerdo a estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut (sobre la base del Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda 2001, y la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas 2004-2005, INDEC) la población indígena de la población de Chubut asciende a 24.876 habitantes, pudiéndose observar en la siguiente tabla una discriminación según comunidad.

**Tabla IV.4-2.** Población indígena estimada por pertenencia a un pueblo indígena - Chubut 2007

Pueblos	Población indígena estimada 2007	Porcentaje de población indígena
Mapuche	13.258	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.

En el marco de dicho estudio, se realizó un relevamiento en el sitio del proyecto el día 20 de agosto de 2015, a cargo del licenciado en arqueología Pablo Andueza.

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

### Metodología aplicada

Se realizó el recorrido de la totalidad de la traza del oleoducto, delimitando un área de impacto directo de 10 m de ancho en toda su extensión. A su vez, se establece un área de mayor impacto, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del área de impacto directo establecido.

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 210.700 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 relativamente alto. Otra variable, podría estar relacionada a que paisajísticamente estos sectores estarían más vinculados a lugares de tránsito estacional dentro de la dinámica poblacional, por lo que la formación de sitios es baja.

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, podría existir la posibilidad de eventuales hallazgos de manera fortuita.

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.

Cabe mencionar que esta consideración es válida siempre y cuando sean cumplidas las recomendaciones preestablecidas y expuestas en el Informe Arqueológico (ver Anexos), las cuales ven reforzada su aplicación a través de la legislación nacional y provincial vigente.

#### 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.

---

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

## Metodología aplicada

Con el objeto de identificar las unidades potencialmente portadoras de fósiles se realizó un primer reconocimiento de la región mediante imágenes satelitales y mapas geológicos, previo a las tareas de campo, tanto en la zona del Proyecto como en su entorno.

Adicionalmente, se recopilaron antecedentes bibliográficos que involucran a la región y a las unidades geológicas reconocidas en la zona. Se presta particular atención a los niveles estratigráficos que por su litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presentan un mayor potencial de preservación de fósiles.

Las tareas de prospección en campo se realizaron sobre las zonas de emplazamiento del ducto. Adicionalmente, se relevaron sectores adyacentes con el fin de no descartar potenciales hallazgos en las zonas periféricas al Proyecto.

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

## Estratigrafía y características paleontológicas del sitio del proyecto

La zona del Proyecto se ubica sobre depósitos de Pampa del Castillo de edad pliocena (carecen de contenido fosilífero) y sobre depósitos de la Formación Santa Cruz del Mioceno (fosilífera).

Durante el relevamiento de campo **no se produjeron hallazgos** paleontológicos.

A continuación se describen las unidades formacionales y los fósiles de potencial ocurrencia en la zona ante cortes y movimiento de suelo en profundidad:

Tabla IV.4-3. Síntesis del contenido fosilífero.

Formación	Edad	Contenido fosilífero
Formación 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 Santa Cruz	Mioceno superior	La fauna de mamíferos determinada por Bordas (1939) en la zona de El Trébol es la siguiente: <i>Hapalops elongates</i> ; <i>Prozaedyus proximus</i> ; <i>Proeutatus aenoforus</i> ; <i>Stegotherium simplex</i> ; <i>Theosodon lallemanti</i> ; <i>Protypotherium pracrutilum</i> ; <i>Protypotherium australe</i> ; <i>Neoremys australis</i> .

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

**Formación Santa Cruz:** la unidad está compuesta por sedimentitas epiclásticas predominantes y piroclásticas subordinadas. La acumulación de esta sedimentación continental se produjo luego de un progresivo retroceso del mar atlántico, durante el Mioceno temprano.

La sedimentación comenzó con depósitos en estuarios controlados por mareas (Bellosi, 1998), haciéndose progresivamente más fluviales y eólicos. La fauna de mamíferos determinada por Bordas (1939) en la zona de El Trébol es la siguiente: *Hapalops elongates*; *Prozaedyus proximus*; *Proeutatus aenoforus*; *Stegotherium simplex*; *Theosodon lallemanti*; *Protypotherium pracrutilum*; *Protypotherium australe*; *Neoremys australis*.

### Resultados y Conclusiones

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

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas y considerando que no se han encontrado hallazgos paleontológicos, se asumen que el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja**.

## **V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES**

---

### **V.1 INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico y socioeconómico del Proyecto: “Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)” en el Yacimiento Manantiales Behr, ubicado en el Departamento 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

### **V.2 METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

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

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

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

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

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

El eje horizontal analiza el sistema del presente Proyecto, entendiendo con esto todas las acciones y operaciones que se realizan para esta actividad. El eje vertical presenta el “sistema ambiental receptor del impacto”, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

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

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

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

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

### **Acciones de obra consideradas**

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

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

- **Apertura de pista y desbroce:** se refiere a la decapitación de la capa orgánica para el reemplazo del Oleoducto sobre terreno previamente alterado.
- **Apertura y tapado de zanja:** se refiere a los movimientos de suelo (excavación, relleno), relacionados al reemplazo del ducto, así como cualquier otro tipo de movimiento de suelo que sea necesario en esta etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo. Las operaciones de tapada empezarán lo antes posible después de la prueba hidráulica de la cañería.
- **Desfile, Soldadura, Bajada de cañería y Pruebas hidráulicas:** el Desfile de cañerías se hará paralelo a la zanja sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarlas del terreno natural para facilitar las tareas de acople, se realizará de acuerdo a los procedimientos operativos de YPF S.A. La Soldadura de cañerías se realizará para el ensamble de los distintos tramos de cañerías, que serán controladas al 100% por medio de ensayos no destructivos. La bajada de cañerías se refiere a la limpieza previa del fondo de la zanja retirando todo elemento u objeto extraño que pueda dañar la cañería, instalación del acolchonado o cama en el fondo y la bajada de cañería propiamente dicha hasta el fondo de la zanja quedando la tubería libre de tensiones. Las Pruebas hidráulicas de los

tramos completos se realizan para efectuar el control de calidad de las cañerías comprobando, de esta manera, la existencia o no de fugas en los tramos a instalar.

- **Construcción y Montaje de Instalaciones de superficie:** esta tarea incluye la instalación de cámaras de 1 m x 1 m x 1 m, para contener válvulas de bloqueo al inicio, intermedias y final del ducto.
- **Obrador:** Para la etapa de construcción del ducto puede instalarse un obrador, que se desplazará de acuerdo al avance de obra. No se utilizarán trailers dormitorios. En caso de existir obradores con baños colectores, se generarán efluentes líquidos.

## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- **Operación y Tareas de mantenimiento:** se refiere a las tareas vinculadas a la operación del oleoducto, incluyendo la rutina estándar de mantenimiento que incluye una prueba hidráulica cada 5 años, además cada año se realiza una inspección a marcha lenta y una de tramos expuestos. Cada una de las tareas de mantenimiento se realizan siguiendo procedimientos estándar de YPF S.A.

## ETAPA DE ABANDONO

- **Abandono:** se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje del ducto e instalaciones asociadas. Incluye desbroce y movimiento de suelos, necesarios para acceder a la cañería a abandonar.
- **Limpieza y restauración:** abarca las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el escarificado de la traza del ducto.

## COMÚN A TODAS LAS ETAPAS

- **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal:** comprende la circulación y operación de grúas para el movimiento de ductos a montar, traslado de cañerías, generadores de energía, circulación de camiones necesarios para el transporte de materiales, tanques o elementos a utilizar durante la fase de construcción, mantenimiento y abandono, inclusive circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías, y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del Proyecto.
- **Generación de residuos, rezagos, chatarra y efluentes:** se refiere al manejo de los residuos sólidos resultantes de las distintas etapas del Proyecto. Involucra generación, acopio transitorio, transporte y disposición final o tratamiento. En caso de existir obradores con baños colectores, se generarán efluentes líquidos, por lo que debe realizarse un tratamiento adecuado de los mismos. El contratista extraerá periódicamente los líquidos con camiones especiales habilitados para este servicio y los enviará a la Planta N° 3 Planta Deshidratadora MB (capacidad para 100 personas).
- **Contingencias:** se refiere a posibles accidentes en cualquier etapa del Proyecto. Estos accidentes tienen muy baja probabilidad de ocurrencia, pero sus efectos pueden resultar en graves daños para bienes, personas y el ambiente. Se consideran accidentes vehiculares, incendio, explosión, derrame de hidrocarburos, dispersión de residuos y/o efluentes, incumplimiento del cronograma, etc.

## Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo 4 del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- **Geformas:** 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:** Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero.
- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Paisaje:** Unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura).
- **Vegetación:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

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

- **Población y Viviendas:** refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e All como la que pueda circular por la zona del Proyecto.
- **Actividades Económicas y generación de empleo:** involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el Proyecto. Incluye la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc. Refiere también a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, ductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

## Matriz de evaluación

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

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

Donde:

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

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

**Modelo de Importancia de Impacto**

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinérgico	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 mayor de -25)	<b>Moderado</b> (I entre -25 y -50)	<b>Crítico</b> (I menor de -50)
<b>Valores Positivos</b>	<b>Bajo</b> (I menor de 25)	<b>Moderado</b> (I entre 25 y 50)	<b>Crítico</b> (I mayor de 50)
<b>Valor nulo o neutro</b>	-		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

### Signo

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

### Intensidad (i)

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

### Extensión (EX)

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

### Momento (MO)

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

### Persistencia (PE)

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

### Reversibilidad (RV)

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

### Recuperabilidad (MC)

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

### Sinergia (SI)

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

### Acumulación (AC)

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

### Efecto (EF)

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

### Periodicidad (PR)

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

### Importancia del Impacto (I)

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

A continuación se detallan los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre el sistema ambiental receptor.

## V.3 RESULTADOS

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

### MEDIO NATURAL - FÍSICO

#### Geoformas

Los impactos sobre las geoformas son esencialmente los que las afectan en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad. Por esto, los impactos negativos que pueden afectar a las geoformas se vinculan principalmente con los movimientos de suelos que se llevan a cabo en la etapa de construcción (apertura de pista, zanjas y nivelación del terreno) y en caso de producirse una contingencia.

#### Etapa de Construcción

La etapa de construcción generará impacto sobre las geoformas durante la tarea de **apertura de zanjas** puesto que los movimientos de suelo pueden llegar a generar procesos puntuales de erosión en los sectores a ser removidos y porque dicha tarea genera un relieve negativo en forma puntual y temporal sobre la geoforma, ocasionando un impacto negativo moderado (I= -26).

#### Etapa de Operación y Mantenimiento

La **operación y mantenimiento del ducto** ocasionará impacto sobre las geoformas en el sitio que requiere reparación, ocasionando un impacto negativo bajo (I= -20).

#### Etapa de Abandono

El **abandono**, específicamente en el caso que se retiren las cañerías, ocasionará una excavación pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

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

## Geoformas

### Acciones comunes a todas las etapas

La **circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, no causará impacto a las geoformas, siempre que se realice por los caminos existentes.

La **generación de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos** no afectarán a la geoforma, por lo que el impacto se considera nulo.

Para el caso de **contingencias** (explosión, incendio, derrame, etc.), y como consecuencia de las pendientes presentes en la zona, las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos por lo que el valor del impacto resultaría moderado (I= -41).

## Suelo

Los impactos identificados en relación al suelo son esencialmente los que afectan sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y químicas, a partir de derrames de aceites, aditivos o cualquier otra sustancia ajena a su constitución original.

Los impactos sobre el recurso suelo son los que tienen la potencialidad de cambiar sus propiedades físicas y químicas. Entre las primeras se pueden esperar compactación del nivel superficial del suelo, pérdida de algún nivel, remoción, decapitación, entre otros. A su vez, los suelos pueden sufrir modificaciones en las concentraciones de elementos por mezcla de materiales entre diferentes niveles o por adición de sustancias alóctonas al sistema natural.

### Etapas de Construcción

Considerando que los suelos en la zona del Proyecto presentan escasa cobertura vegetal sobre las picadas del ducto, los movimientos de suelo pueden llegar a generar procesos puntuales de erosión en los sectores a ser removidos. Durante el desbroce y el zanjeo para el emplazamiento de las líneas se producirá una modificación de las propiedades físicas del suelo del sector de forma puntual y fugaz por lo que se considera que tendrá un impacto bajo.

Las tareas de construcción, tales como son la **apertura de pista y desbroce** y la **carga, transporte y desfile de cañerías** tienen el potencial de causar un impacto negativo bajo (I = -20); al igual que la instalación de un **obrador** que podría causar un impacto negativo bajo (I= -21); las tareas de **apertura y tapado de zanja** (I= -23); y la **construcción y montaje de de instalaciones de superficie** podría causar un impacto negativo moderado (I= -30).

### Etapas de Operación y Mantenimiento

La **operación y mantenimiento del ducto** ocasionará impacto sobre el suelo en el sitio que requiere reparación, ocasionando un impacto negativo bajo (I= -19).

### Etapas de Abandono

Durante el desmontaje y abandono de instalaciones, el retiro de cañerías, implicará la apertura de zanjas, ocasionando una nueva remoción de suelo. Sin embargo, como dicho suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo (I= -23).

La **limpieza y restauración** de pistas y áreas afectadas producirán impactos positivos sobre el suelo. Estas tareas reducirán la compactación del terreno, aumentarán la tasa de infiltración de agua en el suelo, disminuirán el escurrimiento superficial evitando la erosión hídrica y capturarán las semillas que son di-

## Suelo

seminadas por el viento, creando micrositios para el establecimiento natural de la vegetación. Los impactos resultan positivos moderado (I= 27). Dadas las condiciones climáticas del sitio, y considerando las tareas de restauración, la recuperación del suelo se prevé en el mediano plazo.

### Acciones comunes a todas las etapas

La **circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, causará impacto al suelo mediante la compactación del mismo a lo largo de las picadas y de los caminos aunque estos últimos sean existentes, resultando un impacto negativo bajo (I= -21).

La **generación de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos** no generará impactos si se gestionan de acuerdo a la normativa vigente y a los procedimientos de YPF S.A.

Por último, una **contingencia**, como podría ser un derrame de petróleo y agua, que afectara a este recurso modificando las propiedades químicas del suelo lo haría de manera parcial y temporal, por consiguiente tendría un impacto negativo y de importancia moderada (I= -43).

## Agua Superficial

Los impactos identificados se vinculan a la afectación de los recursos hídricos superficiales, provocando cambios en los patrones de drenaje o bien cambios en su naturaleza química a partir del derrame de hidrocarburos o cualquier otra sustancia que pueda afectar su calidad.

En el área de estudio se identificaron dos cursos efímeros, varios sitios en cercanías a las cabeceras de drenajes efímeros y un valle en el sector de la Planta Deshidratadora MB. Por lo que se deberá tener especial cuidado durante las tareas ya que dichas cabeceras son alcanzadas por el AII del oleoducto.

### Etapas de Construcción

Durante la **apertura de pista y desbroce** se deberá tener especial cuidado con la escorrentía superficial ya que la misma podría favorecer la generación de cárcavas de escurrimiento, ocasionando un impacto negativo moderado (I= -25).

La tarea de **apertura de zanjas** conlleva la interrupción momentánea del drenaje natural en los puntos donde coincide con los mismos, ya que tanto el zanjeo en sí como la acumulación de suelo en el margen de la picada podrían generar un desvío en el drenaje, dicho impacto resultaría ser negativo moderado (I= -26).

### Etapas de Operación y Mantenimiento

Para las tareas de **operación y mantenimiento del ducto**, se estima un impacto negativo bajo (I= -17), en caso que se requiera realizar alguna excavación puntual para efectuar alguna reparación o inspección del ducto. Lo cual generaría una afectación puntual y temporal en la red de escurrimiento superficial, en caso de coincidir con precipitaciones intensas. Principalmente si estas tareas se realizan en los cursos efímeros que interfieren con la traza del ducto.

### Etapas de Abandono

El **abandono** del ducto ocasionará nuevamente la apertura de zanjas para proceder al retiro de cañerías por lo que el impacto será negativo moderado (I= -26).

La tarea de **limpieza y restauración** ocasionará un impacto positivo sobre el componente de agua superficial ya que al restaurar la superficie del suelo (escarificado) se beneficia la revegetación del lugar y poste-

### Agua Superficial

riormente favorecerá la infiltración del agua, de esta manera no se ocasionará escorrentía superficial ni cárcavas de escurrimiento (I= 24).

#### Acciones comunes a todas las etapas

Se realizará un eficiente manejo de los **residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos** que puedan contener restos de hidrocarburos, para que no entren en contacto con el agua de lluvia.

En caso de que alguna **contingencia** ocasionará carcavamiento y coincidiera con alguna lluvia torrencial, podría afectar al recurso con importancia negativa moderada (I= -39).

### Agua Subterránea

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

Se realizará un eficiente manejo de los efluentes líquidos propios de las obras y de los residuos, rezagos, chatarra, para que no se infiltren en el suelo y provoquen afectación del agua subterránea.

#### Acciones comunes a todas las etapas

Sólo en caso de una Contingencia, ante un derrame de gran magnitud de agua de producción y/o hidrocarburos, las potenciales afectaciones sobre las aguas subterráneas se vinculan a la posible infiltración de estos compuestos junto con el agua de lluvia que en caso de alcanzar el nivel freático modificaría su calidad. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja, su intensidad alta y su extensión parcial por lo que el impacto por Contingencias sobre esta componente es moderado (I= -35).

### Aire

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

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

#### Etapa de Construcción

El impacto resultante será negativo bajo para las tareas de **apertura de pista y desbroce, apertura y tapado de zanjas y construcción y montaje de instalaciones de superficie** (I=-20) ya que para las mismas se generará principalmente material particulado proveniente de la remoción de suelo. La instalación del **obrador** (I= -19) también generará emisión de gases de combustión proveniente del generador de energía.

#### Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la operación el ducto no se espera que se generen impactos hacia el aire. En cuanto a la etapa de **mantenimiento del ducto** (I= -17) sólo se espera que se generen impactos hacia el aire durante el recorrido de la traza o bien de ser necesario reparar el ducto lo cual implica realizar excavaciones en la zona afectada del ducto, con el consecuente movimiento de suelo y uso de maquinaria pesada. Debido a que estos movimientos de suelo serán puntuales se espera un impacto bajo.

## Aire

### Etapas de Abandono

En el caso de las tareas de **abandono, limpieza y restauración**, implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio, así como de emisiones de gases de combustión y de material particulado, lo cual generará impactos negativos bajos (I= -20 y -17 respectivamente).

### Acciones comunes a todas las etapas

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

En caso de una **contingencia**, como la ocurrencia de explosiones, incendios, etc., la importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -39).

## Paisaje

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

### Etapas de Construcción

Se reconocen impactos negativos moderados para las tareas de **apertura de pista y desbroce** (I= -25) y **construcción y montaje de instalaciones de superficie** (I= -29); e impactos negativos bajos para las tareas de **apertura y tapada de zanjas** (I= -19); **carga, transporte y desfile de cañerías** (I= -21) e instalación del obrador (I= -23).

### Etapas de Operación y Mantenimiento

La operación y mantenimiento del ducto, ocasionará un impacto nulo al paisaje debido a que las mismas no serán visibles y se ubicarán sobre huella existente. Durante el mantenimiento en caso de reparaciones habrá un impacto de carácter puntual y temporal, no relevante para el componente.

### Etapas de Abandono

Las tareas específicas de **abandono** del ducto producirán un efecto negativo bajo sobre el paisaje (I= -19), ya que implican movimiento de suelos, presencia de maquinarias y obradores temporales. La **limpieza y restauración** de pistas y áreas afectadas ayudará a la recomposición del paisaje, por lo cual su importancia es positiva, de valor moderado (I= 26).

### Acciones comunes a todas las etapas

Se considera que la **circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** implicará un impacto negativo de importancia baja sobre el paisaje de la zona (I= -21).

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

<p><b>Paisaje</b></p> <p>afectación alguna del paisaje.</p> <p>En caso de <b>contingencia</b>, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanzaría un valor moderado (I= -38) por ejemplo por un incendio o derrame, de manera que se modificaría la continuidad escénica del sector.</p>
--

## MEDIO NATURAL - BIOLÓGICO

<p><b>Vegetación</b></p> <p>Los impactos sobre esta componente pueden deberse a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal por remoción directa (incluye desmonte, desbroce y movimiento de suelos y desplazamientos).</li> <li>• Incremento de la densidad de especies exóticas y/o alóctonas.</li> <li>• Aumento de la competencia interespecifica con especies nativas.</li> </ul>
<p><b>Etapas de Construcción</b></p> <p>El presente proyecto se llevará a cabo utilizando picadas existentes que se encuentran en algunos tramos desprovistas de vegetación y en otros tramos se encuentran parcialmente revegetadas. Por esta razón, y considerando que se desvegetará solo la superficie necesaria para los trabajos y que el porcentaje de cobertura es bajo, se estima que los impactos serán moderados y de carácter negativo para las acciones que implican el movimiento de suelos, tales como la <b>apertura de pista y desbroce</b> (I= -29), e impactos bajos para la <b>construcción y montaje de instalaciones de superficie</b> (I= -24) ya que estas instalaciones serán permanentes.</p>
<p><b>Etapas de Operación y Mantenimiento</b></p> <p>La <b>operación y mantenimiento del ducto</b> afectará a la vegetación en caso de realizar reparaciones que requieran excavaciones, causando afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre las trazas. En estos casos la afectación es puntual y temporal por lo que se ha valorado como negativo bajo (I= -20).</p>
<p><b>Etapas de Abandono</b></p> <p>Durante el <b>abandono</b>, desmontaje de las instalaciones, se espera que el impacto sea negativo bajo (I= -17) por el retiro de las cañerías del ducto, causando de esta manera una afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre la traza.</p> <p>La tarea de <b>limpieza y restauración</b>, favorecerá la revegetación mediante la limpieza y saneamiento de pérdidas o derrames y escarificación del suelo, produciendo un impacto positivo moderado (I= 26). Se mejorarán las condiciones del terreno y crearán las condiciones para la captura de semillas que son diseminadas por el viento, creando micrositios para el establecimiento natural de la vegetación.</p>
<p><b>Acciones comunes a todas las etapas</b></p> <p>La <b>circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal</b> no producirá impacto alguno mientras no se realice fuera de las áreas contempladas en el Proyecto y que respete las velocidades de circulación dentro del yacimiento para minimizar el polvo en suspensión, que podría depositarse sobre las hojas de las plantas en los bordes de los caminos. De la misma manera, el manejo de <b>residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos</b> no afectará la vegetación, mientras se sigan las recomendaciones del plan de gestión ambiental.</p>

## Vegetación

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

## Fauna

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

- Ahuyentamiento por incremento del nivel sonoro, y por la presencia de vehículos y maquinarias, tanto en la zona misma del proyecto como en los alrededores debido al tránsito de personal y de equipos.
- Desplazamiento causado por la ocupación de parte de su hábitat con los sitios para el acopio transitorio del material extraído, particularmente para aquellas especies cavícolas y territoriales. En el caso de la microfauna se considera que la afectación es mayor, ya que el área a ser perturbada representa proporcionalmente una mayor superficie de hábitat. En el caso de la fauna de mayor porte, la alteración puede estimarse como de menor impacto, debido a lo puntual del hábitat modificado.
- Eliminación de la vegetación de las áreas de trabajo, causando indirectamente una afectación a su hábitat y a su alimentación en algunos casos.

Los impactos potenciales pero menos probables serán:

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

Considerando que el personal del Proyecto respetará las estrictas normas de desplazamiento y respeto a la fauna, incluidas en el PGA, no se prevén mayores afectaciones.

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

## Etapa de Construcción

Las tareas de **apertura de pista y desbroce**; la **apertura y tapado de zanjas**; el **desfile, soldadura, bajada de cañerías y pruebas hidráulicas** ocasionarán un impacto negativo bajo (I= -24); al igual que la instalación del **obrador** y la **construcción y montaje de instalaciones de superficie** (I= -21).

## Etapa de Operación y Mantenimiento

La tarea de **operación y mantenimiento** ocasionará un impacto negativo bajo (I= -21) debido a que la presencia del personal que realiza las tareas ahuyentará a la fauna que se encuentre en el sitio al momento de realizarlas.

## Etapa de Abandono

La tarea de **abandono** producirá un impacto negativo bajo (I= -24) debido a que la presencia del personal que realiza las tareas ahuyentará a la fauna que se encuentre en el sitio al momento de realizarlas; a diferencia de la tarea de **limpieza y restauración** del sitio, las que ocasionarán un impacto positivo bajo (I= 21) ya que tiende a la restauración del hábitat.

<b>Fauna</b>
<b>Acciones comunes a todas las etapas</b>
<p>La tarea de <b>circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal</b> donde alcanza un impacto negativo moderado (I= -25). La <b>generación de residuos, rezagos, chatarra y efluentes líquidos</b> alcanzará un impacto negativo bajo (I= -16).</p> <p>En caso de <b>contingencias</b>, la fauna puede verse afectada como consecuencia de la alteración del hábitat, en tal grado que el mismo sea irrecuperable en el mediano plazo para su uso por parte de las comunidades de animales que antes habitaban el lugar. Ejemplo de ello sería el ocasionado por un incendio y/o por un derrame de hidrocarburos o agua de producción. También se verá afectada cuando se ponga en contacto con hidrocarburos, aceites, etc. derramados sobre el suelo o vegetación; y en caso de accidentes vehiculares. Se estima un impacto negativo moderado (I= -40). Considerando la muerte de ejemplares de fauna natural o doméstica.</p>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

<b>Población y viviendas</b>
<p>El núcleo poblado más cercano es el barrio Astra el cual se encuentra a unos 18 km en línea recta del área de trabajo.</p>
<b>Construcción</b>
<p>La etapa de <b>construcción</b> no generará impacto sobre la población puesto que el núcleo poblado más cercano es el barrio Astra que se encuentra a unos 18 km en línea recta del área de trabajo.</p>
<b>Etapas de Operación y Mantenimiento</b>
<p>La <b>operación y mantenimiento del ducto</b> no ocasionará impacto sobre la población y viviendas.</p>
<b>Etapas de Abandono</b>
<p>La etapa de <b>abandono</b> no generará impacto sobre la población y viviendas.</p>
<b>Acciones comunes a todas las etapas</b>
<p>El impacto de las acciones del Proyecto sobre la población y/o las viviendas de la ciudad será insignificante. Solamente podría percibir esta población un leve aumento de la circulación por rutas y caminos vecinales relacionados con el <b>circulación de maquinarias, materiales y personal</b>, lo cual resultaría en un impacto negativo de baja intensidad (I= -23).</p> <p>Es de importancia mencionar que a 2.050 m de la Cámara AM 421 en sentido Este se encuentran los Almacenes de MB y a 1.950 m de la Planta Deshidratadora de MB en sentido Sudoeste se encuentra el Módulo operativo MB.</p> <p>En el peor de los casos, si ocurriera una <b>contingencia</b> de gran impacto, tal como la muerte accidental de alguna persona, la misma presentará valores críticos (I= -53).</p>

### Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y el nivel de empleo existente en el área del Proyecto.

El balance del impacto se estima como positivo, ya que el Proyecto en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por la generación de demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios. La afectación es positiva baja (I= entre 21 y 24), ya que si bien esta actividad generará empleo, el número de operarios que participarán del Proyecto es reducido y temporal.

### Etapas de Construcción

Las tareas propias de este tipo de proyectos favorecen a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para el reemplazo del oleoducto, debido a que se genera una demanda de mano de obra y de servicios auxiliares. Se incrementa también 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. El impacto para las actividades será positivo bajo (I= entre 23 y 24).

### Etapas de Operación y Mantenimiento

En esta etapa se generará un leve incremento en la demanda de horas-hombre a nivel operativo, debido a que se genera una demanda de mano de obra y de servicios auxiliares, tales como el transporte para combustibles y lubricantes, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Además, del montaje del oleoducto resulta un impacto positivo bajo sobre la economía regional (I= 21).

### Etapas de Abandono

Durante el **abandono** y la **limpieza y restauración** se requerirá la demanda de mano de obra y servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio, debido a que se genera una demanda de mano de obra y de servicios auxiliares, tales como materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, etc.. El impacto resulta positivo bajo para ambas (I= 24 y 23 respectivamente).

### Acciones comunes a todas las etapas

También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de combustibles y materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Se estiman impactos positivos bajos (I= entre 23 y 24).

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

### Infraestructura existente

El oleoducto a reemplazar sigue una traza distinta a la original por la cantidad de infraestructura existente en uno de los tramos de la traza original, siendo las más notables las instalaciones que se encuentran en el aglomerado de bases operativas junto a los Almacenes MB y del Módulo operativo MB.

Los Almacenes de MB se encuentran a 2.050 m al Este de la Cámara AM 421 (inicio del reemplazo) y el Módulo operativo MB se encuentra a 1.950 m hacia el Sudoeste de la Planta Deshidratadora de MB (fin del reemplazo). También se cruza la Ruta Provincial N° 37 a 1.437 m desde la Cámara AM 421.

Infraestructura existente
<p><b>Etapa de Construcción</b></p> <p>La infraestructura existente (instalaciones en superficie, ductos soterrados, líneas eléctricas, alambrados) forman parte de las instalaciones hidrocarburíferas, como así también los caminos de acceso, rutas y caminos principales de yacimiento que conforman la infraestructura vial. Las tareas de <b>apertura de pista y desbroce</b> y <b>apertura de zanjas</b> afectarán estas instalaciones y principalmente el cruce con la Ruta Provincial, por eso el impacto será moderado (I= -26).</p>
<p><b>Etapa de Operación y Mantenimiento</b></p> <p>Se podrán generar impactos durante el mantenimiento del ducto, de ser necesario reparar el mismo. Se deberá realizar una zanja en la zona afectada. Se esperan impactos bajos (I= -22).</p>
<p><b>Etapa de Abandono</b></p> <p>Las acciones propiamente dichas no pueden llegar a afectar de manera alguna a la infraestructura existente, salvo por el oleoducto mismo, que alcanzaría un impacto negativo bajo (I= -24).</p>
<p><b>Acciones comunes a todas las etapas</b></p> <p>La <b>circulación de maquinarias, materiales y personal</b>, ocasionará un impacto negativo de baja intensidad (I= -23) teniendo en cuenta que el tránsito de los camiones afecta principalmente la calidad de los caminos y rutas.</p> <p>En caso de <b>contingencias</b> la infraestructura existente puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor moderado (I= -39), dependiendo de la magnitud del hecho.</p>

Arqueología y Paleontología
<p>El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable, cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad.</p> <p>De acuerdo con diferentes autores, este impacto posee determinadas características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.</li> <li>• Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.</li> <li>• Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.</li> <li>• Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales, el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.</li> </ul>
<p><b>Etapa de Construcción</b></p> <p>A pesar de que en la zona en que se ejecutarán las obras no se realizaron hallazgos arqueológicos ni paleontológicos <i>in situ</i> y se la considera de baja sensibilidad; igualmente, podría producirse algún hallazgo durante tareas de apertura de zanjas, aunque la probabilidad es baja (I=-24).</p>
<p><b>Acciones comunes a todas las etapas</b></p> <p>Así, la construcción del Proyecto, como cualquier obra donde se realicen movimientos de suelos, es potencial generadora de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico. Sin embargo, estos hallazgos tienen muy poca probabilidad de ocurrencia ya que, además de la baja sensibili-</p>

#### Arqueología y Paleontología

dad determinada para el área, la misma ya ha sido intervenida con anterioridad sin encontrar fósiles ni objetos arqueológicos. Por estas razones, se considera que el patrimonio arqueológico y paleontológico solo podría ser afectado en el caso de una **contingencia** (I=-39).

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

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto “Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)” ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, Provincia del Chubut.



### MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factores Ambientales		Acciones impactantes											
		Etapas del Proyecto											
		Construcción					Operación y Mantenimiento	Abandono		Común a todas las etapas			
		Apertura de pista y desbroce	Apertura y tapado de zanjas	Desfile, Soldadura, Bajada de cañerías y Pruebas hidráulicas	Obrador	Construcción y Montaje de Instalaciones de Superficie	Operación y tareas de mantenimiento	Abandono	Limpieza y restauración	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Generación de residuos, re-zagos y chatarra	Contingencia	
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-	-26	-	-	-	-20	-	-	-	-	-41
		Suelo	-20	-23	-20	-21	-30	-19	-23	27	-21	-	-43
		Agua Superficial	-25	-26	-	-	-	-17	-26	24	-	-	-39
		Agua Subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-35
		Aire	-20	-20	-	-19	-20	-17	-20	-17	-23	-	-39
		Paisaje	-25	-19	-21	-23	-29	-	-19	26	-21	-	-38
	Medio Biológico	Vegetación	-29	-	-	-	-24	-20	-17	26	-	-	-39
		Fauna	-24	-24	-24	-21	-21	-21	-24	21	-25	-16	-40
	Medio Socioeconómico y Cultural	Población y viviendas	-	-	-	-	-	-	-	-	-23	-	-53
		Actividades económicas y Generación de empleo	24	24	24	24	23	21	24	23	24	23	30
Infraestructura existente		-25	-25	-	-	-	-22	-24	-	-	-	-39	
Arqueología y Paleontología		-	-24	-	-	-	-	-	-	-23	-	-39	

#### Calificación de Impacto Ambiental

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

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

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

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

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

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

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

Los pocos impactos negativos de importancia moderada se relacionan con la apertura de pista y desbroce, y la construcción y montaje de instalaciones de superficie; en menor medida con la apertura y tapado de zanjas, como así también con la circulación y operación de maquinarias, transporte de materiales y personal, que es una tarea común en todas las etapas del proyecto.

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

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

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

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

## **V.5 SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

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

Sobre la base del relevamiento efectuado en el área y la información analizada en mapas topográficos e imágenes satelitales, se estableció un conjunto de grandes sectores con grados de sensibilidad semejantes, dados por uno o varios componentes al mismo tiempo.

## Metodología

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

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

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

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	<b>Aire</b>	<i>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.</i>	<p>1: zona desierta  2: zona industrial sin población  3: zona industrial con puestos cercanos  4: zona semi-poblada  5: zona poblada</p>
	<b>Paisaje</b>	<i>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.</i>	<p>2: característico de la región  4: paisaje singular en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional</p>
<b>Vegetación</b>	<b>Disturbios</b>	<i>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.</i>	<p>1: completamente disturbado  3: algo disturbado  5: no disturbado</p>
	<b>Cobertura</b>	<i>A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.</i>	<p>5: más de 80%  4: entre 60 y 80%  3: entre 30 y 60%  2: entre 10 y 30%  1: sin vegetación</p>
	<b>Riqueza</b>	<i>A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.</i>	<p>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</p>
	<b>Fauna</b>	<i>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.</i>	<p>2: zona disturbada  3: zona parcialmente disturbada  4: zona sin disturbar</p>
	<b>Población y Vivienda</b>	<i>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.</i>	<p>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</p>
	<b>Actividades Agropecuarias</b>	<i>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.</i>	<p>1: actividad nula  2: ganadería extensiva  3: ganadería intensiva  4: actividad agrícola bajo riego  5: actividad agrícola</p>
	<b>Actividades Económicas</b>	<i>La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada uno de los sectores evaluados.</i>	No Aplica.

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Infraestructura existente		La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, corrales, molinos). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranqueiras 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: puestos
Arqueología y Paleontología		Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

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

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

## Resultados

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

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

Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del proyecto
Geomorfología	Erosión	2: bajo riesgo erosivo	El sitio es un lugar prácticamente plano por lo que no se presentan evidencias de riesgo erosivo.
	Depresiones	1: sin depresiones	El Proyecto se ubica en una planicie conocida como Pampa del Castillo, de igual manera no se hallaron depresiones.
	Pendientes	5: pendientes mayores al 7%	En algunos sectores, la topografía presenta pendientes promedios del 9,2%.
Suelo		3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Los perfiles de suelo registrados en las calcatas realizadas muestran que los suelos de la zona son de orden Molisol y Aridisol.
Hidrología	Hidrología Subterránea	2: Baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero en ese sector presenta valores entre 0,273 y 0,293 por lo que se otorga la categoría de Baja.
		1: sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.
	Hidrología Superficial	2: escurrimiento efímero	El tramo del ducto de 5.938 m, desde la Cámara AM 421, está emplazado cercano a las cabeceras de cursos efímeros mientras que tramo final de 900 m está emplazado en cercanías de un valle de un curso efímero.
Aire		2: zona industrial sin población	El Proyecto se ubica en un área dedicada a la explotación hidrocarbúrfica.
Paisaje		2: característico de la región	El tramo de reemplazo del oleoducto, no modificaría el paisaje característico de la región.

Disciplina	Variabes	Ponderación	Situación en el sitio del proyecto
Vegetación	Disturbios	1: <i>completamente disturbado</i>	El emplazamiento de las instalaciones no modificara la vegetación existente, puesto que se emplaza por sitios disturbados previamente.
	Cobertura	5: <i>más de 80%</i>	La cobertura de vegetación relevada en las transectas (T1, T2, T3 y T4) de los alrededores de la traza del oleoducto es de entre 82 y 86%.
	Riqueza	3: <i>entre 5 y 15 especies</i>	Los resultados obtenidos de las transectas relevadas arrojaron la presencia de entre 4 y 11 especies por transecta.
Fauna		2: <i>zona disturbada</i>	La presencia de instalaciones en superficie y tránsito en el yacimiento aleja la presencia de fauna en general. Por este motivo se considera zona disturbada.
Población y Modos de Vida		1: <i>a más de 1.000 m</i>	Dentro de 1.000 m a la redonda del sitio del proyecto no se observaron Estancias ni puestos ganaderos.
Actividades Agropecuarias		1: <i>actividad nula</i>	En la zona del proyecto no existe actividad ganadera ni agrícola.
Infraestructura existente		4: <i>rutas y caminos utilizados por los pobladores</i>	Presencia de caminos de yacimientos, instalaciones en superficie y soterradas, y rutas provinciales.
Arqueología y Paleontología		2: <i>sensibilidad baja</i>	Durante el relevamiento arqueológico y paleontológico no se observaron hallazgos.
Resultado total de ponderación		2,29	Sensibilidad Ambiental Baja

## Resultados Finales

Según el promedio se establece que la sensibilidad ambiental obtenida para este proyecto es **baja**, obteniendo un valor de 2,29.

Proyecto	Sensibilidad
Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)	Baja

Se incluyen a continuación los mapas de sensibilidad elaborados.



**REFERENCIAS:**

- Colector de la planta
- Cámara de inspección
- Planta
- Futuro Oleoducto
- Locación de la planta

**Sensibilidad Ambiental**

- AID (baja)
  - All (baja)
- NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

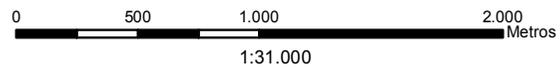
**Mapa de Sensibilidad Ambiental**

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

 Futuro Oleoducto

**Sensibilidad Ambiental**

 AID (baja)

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

 All (baja)

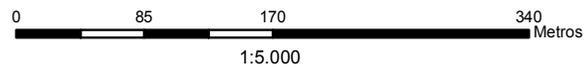
**Mapa de Sensibilidad Ambiental (2)**

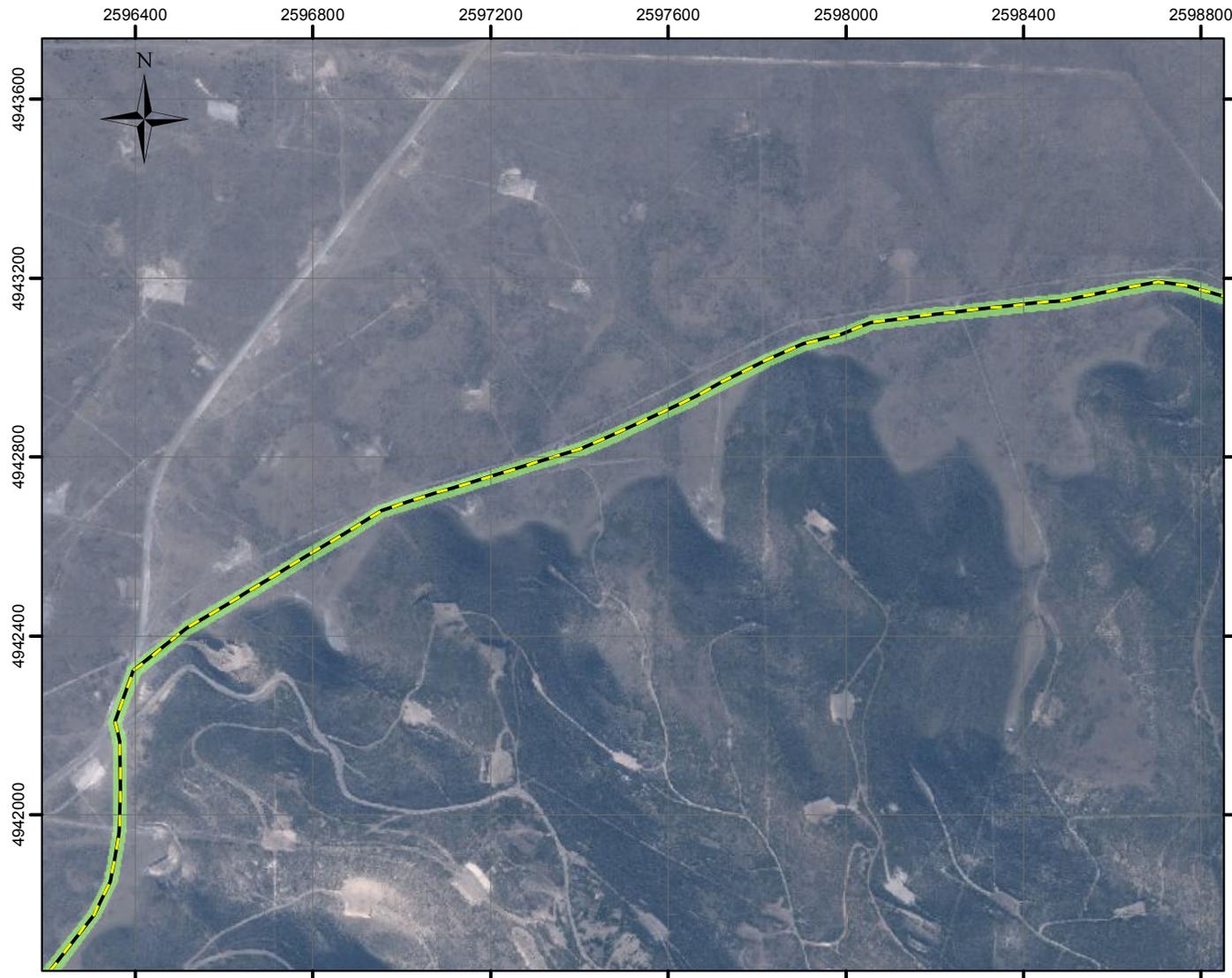
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

 Futuro Oleoducto

**Sensibilidad Ambiental**

 AID (baja)

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

 All (baja)

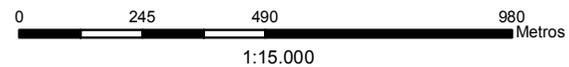
Mapa de Sensibilidad Ambiental (3)

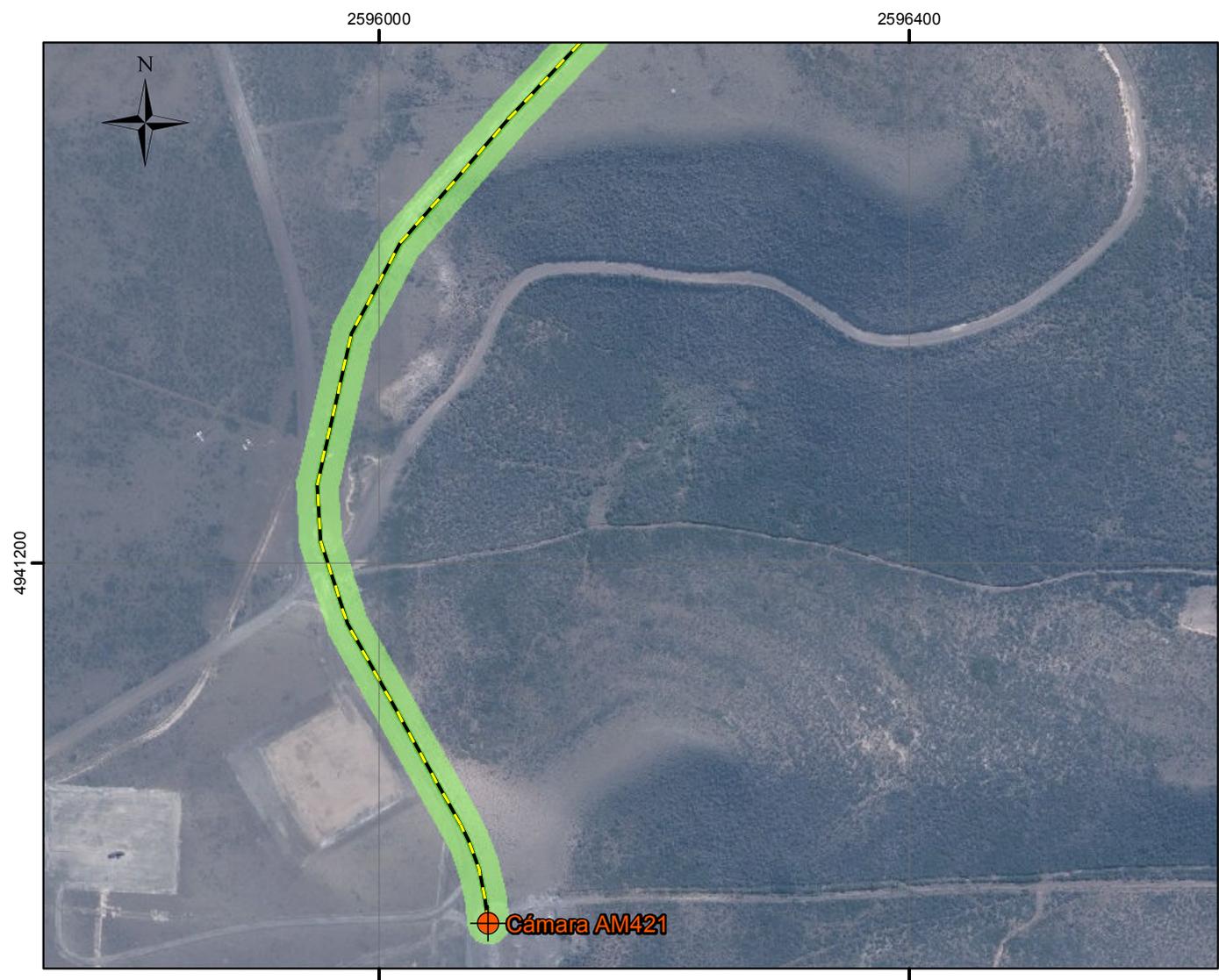
IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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





**REFERENCIAS:**

-  Cámara de inspección
-  Futuro Oleoducto

**Sensibilidad Ambiental**

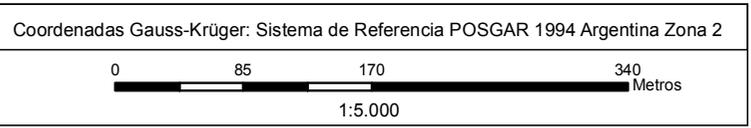
-  AID (baja)
  -  All (baja)
- NOTA: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

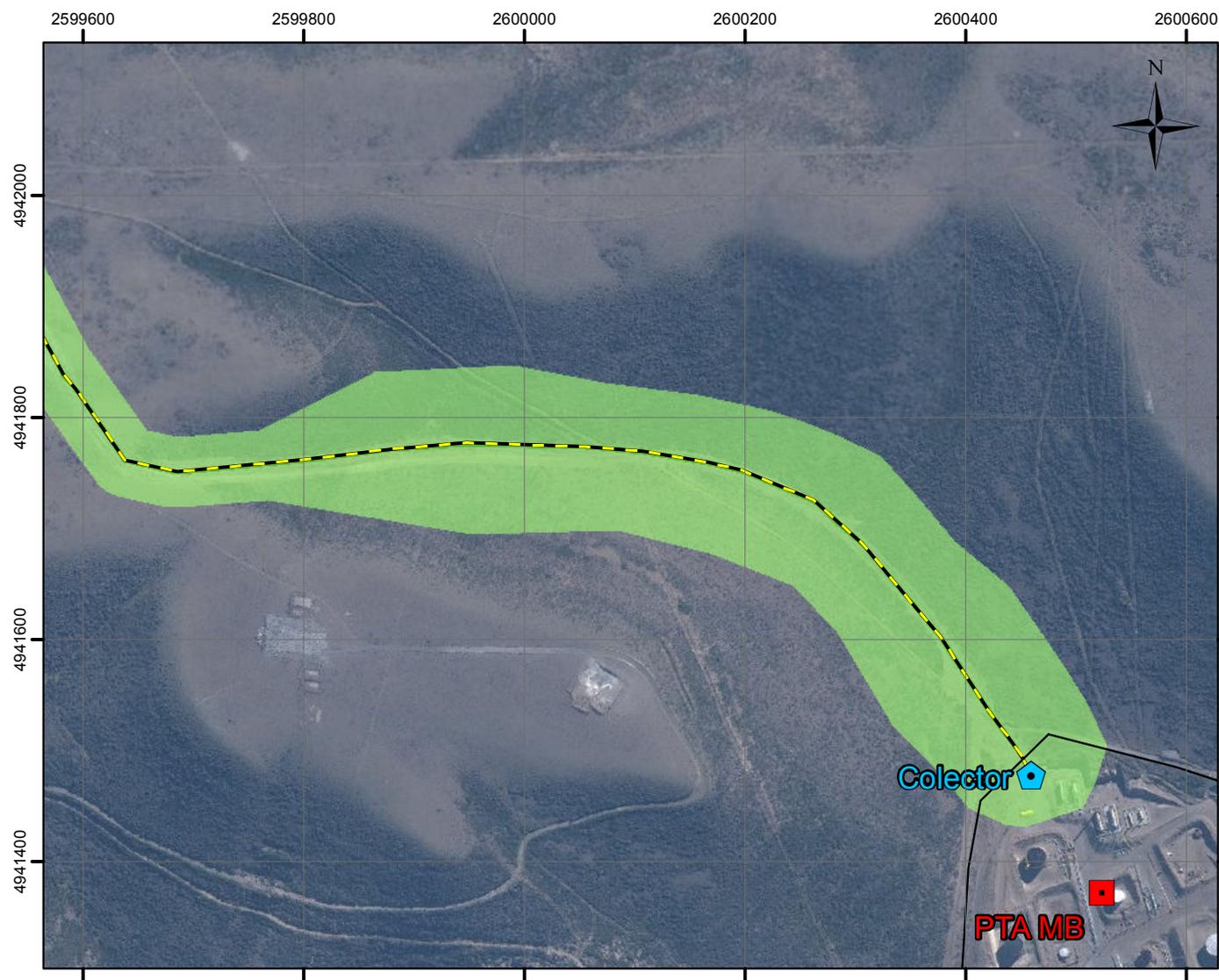
Mapa de Sensibilidad Ambiental  
(Cámara de inspección)

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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





**REFERENCIAS:**

- Colector de la planta
- Planta
- Futuro Oleoducto
- Locación de la planta

**Sensibilidad Ambiental**

- AID (baja)
- All (baja)

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

Mapa de Sensibilidad Ambiental  
(Planta MB)

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

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

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

1:6.000

## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

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

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

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

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

Las medidas de mitigación se categorizan en:

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

Medidas generales
<p><b>Medidas preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán instalar carteles de señalización en los frentes de obra.</li> <li>• Se señalizará sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.</li> <li>• Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.</li> <li>• Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos se pueden mencionar cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se colocará en la zona de obras la cartelería que indicará la obligación de utilizar los elementos mencionados anteriormente.</li> <li>• Se brindará capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.</li> <li>• Poner en aviso a todos los involucrados en el Proyecto sobre la situación arqueológica/paleontológica asociada. El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las diferentes labores se disponga del conocimiento particular.</li> <li>• Restringir la circulación -a pie o motorizada- del personal por los sectores donde hubiera hallazgos.</li> <li>• Generar una fluida comunicación -entendida como un espacio abierto de discusión- con el equipo de paleontología ante dudas e inquietudes que puedan surgir durante el desarrollo del plan de obras, así como ante cualquier variante que pueda surgir sobre la traza propuesta.</li> </ul>

### Medidas generales

- Prestar especial atención durante las tareas que involucren movimiento de suelos.
- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos de manera fortuita se recomienda:
  1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
  2. Comunicación al Encargado de Obra.
  3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
  4. Comunicación al responsable de arqueología/paleontología.
  5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección de los elementos arqueológicos/paleontológicos mediante una adecuada señalización que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico y cubiertas y/o defensas hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el sitio.
  6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de la misma para protegerla adecuadamente con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones relacionadas al contexto del arte rupestre, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento que pueda ser nocivo.
  7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
  8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
    - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
    - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza/área/sector para la continuidad de los trabajos.
  9. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las autoridades de aplicación de la provincia.
  10. Realización de los trabajos de rescate expeditivo.
  11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación de la Provincia del Chubut.

### Medidas mitigadoras

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

### Apertura de pista y desbroce

#### Medidas preventivas

- Antes del inicio de las tareas se notificará a los operadores de servicios afectados al tendido del ducto, sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra. El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los mismos puedan organizar sus actividades. Antes del inicio de obra se debe efectuar la señalización de la misma, especialmente en zonas de tránsito vehicular, donde además se concentra la mayor cantidad de infraestructura, como por ejemplo líneas eléctricas, cruces de caminos, etc.
- Se efectuará la señalización de la traza, especialmente en zonas de tránsito vehicular y/o de personas, donde además se concentra la mayor cantidad de infraestructura, como por ejemplo líneas eléctricas, cruces de caminos, etc.
- Se debe preservar la vegetación existente a lo largo de toda la traza, particularmente en la etapa de preparación de la pista y durante las operaciones, con los movimientos de equipo, maquinarias y materiales.
- Es necesario que los trabajos estén limitados al espacio definido por la traza, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios y toda acción que implique una ampliación innecesaria de las áreas de trabajo que pueda provocar eventualmente, por ejemplo, la modificación de los patrones de drenaje, promoviendo procesos de erosión hídrica.

#### Apertura de pista y desbroce

- Se deberá constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obture líneas de drenaje natural, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.
- En todo momento se deberá tener en cuenta el drenaje natural de los sitios de emplazamiento, a fin de implementar un adecuado sistema de drenaje que permita la óptima evacuación de los pluviales y que ello no implique la generación de procesos erosivos o bien endicamientos.

#### Medidas mitigadoras

- Se deberá respetar el ancho mínimo necesario para la pista de la traza, con el fin de producir la menor alteración posible del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación).
- En los casos en que deba realizarse desbroce, se debe acopiar la vegetación extraída junto con el suelo removido. En este caso se deberán dejar las raíces de las plantas herbáceas intactas para permitir una pronta revegetación.
- Se priorizará la utilización de terrenos disturbados, respetando la traza mencionada en el presente estudio.

#### Apertura y Tapada de zanja

#### Medidas preventivas

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

#### Medidas mitigadoras

- En los sectores donde el oleoducto atraviesa sectores de terreno ondulado, no se realizarán mayores movi-

### Apertura y Tapada de zanja

mientos de suelo que los estrictamente necesarios, evitando que la zanja se transforme en encauzadora de escorrentía superficial en caso de lluvias ocasionales.

- En las interferencias identificadas se recomienda:
    - **Cruce de camino/línea sísmica/picada/huellas:** la profundidad de la zanja en estos sectores no deberá ser inferior a los 2,08 m de tapada de la cañería.
    - **Cruce de línea eléctrica:** identificar y verificar la altura de las líneas eléctricas existentes en el área del proyecto a los fines de no dañarlas. Se deberá respetar la altura mínima de operación de maquinaria, principalmente durante las tareas de excavación y tapado de zanja, para evitar la afectación de dichas líneas. En caso de resultar afectadas, se deberán restaurar a la brevedad.
    - **Cruce con ducto soterrado:** recabar información relativa al ducto (diámetro, material, presión de operación, fluido transportado, inicio, fin, etc) previo al inicio de tareas de apertura de zanja para conocer todas las características del ducto, en caso de resultar afectado por la obra. Se recomienda profundizar el zanqueo a 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanqueo en ese sitio de forma manual.
    - **Cruce con drenajes efímeros:** se deberá profundizar la zanja y respetar el perfil a fin de no modificar su escurrimiento.
    - **Cruce con instalaciones** como válvula de gas, cámaras de inspección, protección catódica, cuadro de manobras y ductos aéreos, mantener una distancia prudencial y delimitar de ser necesario el área para no afectar las mismas.
- Respecto al cruce con la Ruta Provincial N° 36,** se debe verificar que se cumplan con los requisitos de vialidad para el cruce de rutas.

### Carga, transporte y desfile de cañería

#### Medidas preventivas

- El transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realizará de acuerdo a la Especificación de Diseño (EP)-L-01.02. Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías.
- El transporte de materiales para el montaje de ductos se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente.
- Los caños se transportarán con cuerpos blandos intercalados para evitar todo contacto entre caños (bandas de goma, cuero u otro material adecuado).
- Quedará terminantemente prohibido el movimiento y la descarga de las cañerías sin el uso de grúas o guinches normalizados para la realización de este tipo de trabajos; además se empleará personal capacitado para este tipo de maniobras.
- Para la operación de desfile de cañerías en obra no se permitirá su descarga directa por caída libre del camión al suelo.
- En el tramo en el cual la cañería a instalar será paralela a la existente a reemplazar, la pared más cercana de la zanja deberá estar a no menos de 0,5 m de la pared del caño existente.
- La totalidad de la traza de la cañería existente deberá estar señalizada cada 10 m.
- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarlas del terreno natural.
- Los trabajos serán realizados en presencia del responsable de Seguridad.

### Soldadura de cañerías y Bajada de la cañería

#### Medidas preventivas

- Previo a la bajada de la cañería se debe preparar una cama de arena para el apoyo del ducto.

### Soldadura de cañerías y Bajada de la cañería

- Para la cama de arena se utilizará material de fondo de zanja, previamente tamizado con zaranda. La capa de tierra estará libre de cantos rodados, piedras o cascotes, será liviana y deberá ser compactada. El espesor mínimo será de 15 cm.
- La cañería se deberá bajar hasta el fondo de la zanja, donde quedará colocada libre de tensiones, evitando cualquier tipo de roces.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar el ducto y de realizar la prueba hidráulica, para evitar cualquier daño al mismo.
- Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales, principalmente en sitios de pendientes o relieve ondulado.
- Colocar cartelera indicativa que señalice la traza del oleoducto, principalmente en el cruce con caminos y otros ductos. Los carteles serán construidos según el estándar vigente de YPF S.A.
- Los trabajos serán realizados en presencia del responsable de Seguridad.
- Las soldaduras y conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas.
- Se deberá instalar carpa durante tareas de soldadura para evitar que algún chispazo produzca incendios.

### Pruebas hidráulicas

#### Medidas preventivas

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

#### Medidas mitigadoras

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

### Construcción y Montaje de instalaciones de superficie

#### Medidas preventivas

- Para la instalación de las válvulas de bloqueo, se prevén una al inicio, una al final del ducto de reemplazo y tres intermedias (se instalarán cada 2.000 m aproximadamente), se deberá respetar distancias de seguridad a otras instalaciones existentes.
- Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes.
- Los trabajos estarán limitados al espacio definido en el proyecto, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios y toda acción que implique una ampliación innecesaria de las áreas de trabajo que pueda provocar eventualmente, por ejemplo, la modificación de los patrones de drenaje, promoviendo procesos de erosión hídrica.
- Los trabajos serán realizados en presencia del responsable de Seguridad.

## Generación de efluentes líquidos

### Medidas preventivas

- Para los efluentes cloacales generados en el frente de obra, se colocarán baños colectores.
- El contratista extraerá periódicamente los líquidos con camiones especiales habilitados para este servicio y los enviará a la Planta N° 3 Planta Deshidratadora Manantiales Behr.
- Los efluentes líquidos será gestionados dando cumplimiento a la Resolución N° 32/10 MAgCDS.
- Se revisarán periódicamente las conexiones y la estanqueidad del tanque de acopio de efluentes líquidos, a fin de evitar pérdidas y derrames.

### Medidas correctivas

- Recorrer periódicamente el sector donde se instalaron los baños colectores para verificar pérdidas, en caso de producirse, proceder al cambio de la cañería de las instalaciones sanitarias.

## Operación y mantenimiento del ducto

### Medidas preventivas

- Durante las tareas de operación y mantenimiento del oleoducto se deberán considerar todas las medidas mencionadas para la etapa de construcción.
- Durante las tareas de mantenimiento se tomarán recaudos para prevenir eventuales pérdidas y/o derrames que pudieran contaminar el suelo, utilizando bandejas colectoras y membranas impermeables.
- Se realizarán inspecciones a los fines de cumplimentar el programa de control operativo que consistirá en:
  - Limpieza química y mecánica de ductos
  - Inspección paso a paso y gradiente de voltaje de corriente continua
  - Prueba hidráulica
  - Inspección en marcha lenta
  - Relevamiento de potencial de protección catódica
  - Inspección de tramos expuestos
- Las soldaduras y conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas, en especial en la zona de drenajes efímeros y del valle que encauzaría el derrame hacia la Planta Deshidratadora MB.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza del ducto.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes.
- Al realizar tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.
- Se patrullará la traza completa del oleoducto una vez por día por parte del supervisor de producción y en cada turno del servicio de recorredores del activo.
- Se controlarán Parámetros operativos (temperatura, presión, caudal, etc.) y el sistema de detección temprana de Fugas de actuación rápida ante eventos. Todo este sistema estará monitoreado en la Telesupervisión del Activo.

### Medidas correctivas

- En caso de producirse hundimientos sobre la traza de los ductos proceder al relleno de las mismas.

### Operación y mantenimiento del ducto

- Recorrer periódicamente la traza para verificar pérdidas, en caso de producirse, proceder al cambio de la cañería.
- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

### Abandono

#### Medidas correctivas

- En el caso del abandono definitivo de las instalaciones, se realizarán tareas de recomposición del terreno (escarificado, nivelación, etc.), de manera tal de dejar el sitio en condiciones que permitan su posterior regeneración como hábitat natural.
- Se retirará todo tipo de residuos que pudiera haber quedado.
- Para el abandono del ducto se deberá proceder al recupero de las cañerías y retirarlas al sitio de acopio. Las cañerías serán lavadas para extraer todo resto de hidrocarburo / residuos contaminantes del interior y luego disponer de ellas de acuerdo a la legislación vigente al momento del abandono.
- Al finalizar las tareas se limpiarán las áreas de trabajo, de restos de materiales que puedan haberse generado (chatarras, restos de consumibles, o herramientas rotas, etc.).
- Se recomienda realizar tareas de escarificado a los fines de aumentar la rugosidad del terreno y favorecer el restablecimiento de la cobertura vegetal sobre las locaciones que se abandonen.
- Todos los caminos que se hayan utilizado durante las obras serán reafirmados, de haber sido afectados.
- En caso de existir sobremonta o hundimientos sobre la traza, verificar que el terreno sea restaurado a su perfil original, a la brevedad.

#### Medidas preventivas

- Se verificará a lo largo de las trazas de las líneas que no exista sobremonta, ni hundimientos que pueda ocasionar modificaciones al escurrimiento superficial existente.

### Limpieza y restauración

#### Medidas preventivas

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

#### Medidas correctivas

- Al finalizar las tareas se limpiarán todas las áreas de trabajo de restos de materiales que puedan haberse generado (chatarras, restos de consumibles o herramientas rotas, etc.).
- En caso de existir sobremonta o hundimientos sobre la traza, verificar que el terreno sea restaurado a su perfil original, a la brevedad.
- En caso que fueran afectadas las líneas eléctricas por malas maniobras de operación, se deberán restituir inmediatamente.
- Todos los terraplenes, zanjas de drenaje y caminos particulares serán restaurados a su estado original. Los caminos de acceso temporarios construidos por la Contratista serán limpiados y restaurados.

### Limpeza y restauración

- Todos los caminos que se hayan utilizado durante las obras serán reafirmados, de haber sido afectados.

#### Medidas mitigadoras

- En los sectores donde la traza no es paralela a caminos, se escarificará la superficie en forma perpendicular a los vientos predominantes, para lograr una eficiente recomposición.
- Se retirarán todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación del ducto, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser utilizando.

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

#### Medidas preventivas

- Se respetarán las velocidades máximas de circulación. Se instalará cartelera indicando dichas velocidades.
- El mantenimiento de los vehículos se deberá realizar en los talleres habilitados para tal fin.
- Sólo estará permitido circular por los caminos del yacimiento, evitando así el eventual ahuyentamiento de la fauna nativa, compactación del suelo y afectación de la vegetación de manera innecesaria.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes. Se revisará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra de la Contratista.

#### Medidas mitigadoras

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo, y eventualmente se limpiarán las áreas afectadas de manera inmediata.
- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.

### Generación de residuos, rezagos y chatarra

#### Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión ambiental de los residuos.
- La zona del Proyecto tiene la característica de ser ventosa, por ese motivo los sitios de disposición transitoria de residuos (contenedores, tambores, otros) deben contar con tapa, que permanecerá cerrada en forma permanente para evitar la dispersión de residuos en el área de obra y sus alrededores.

#### Medidas mitigadoras

- Se hará uso de los colores correspondientes para la diferenciación de cada residuo, y se utilizarán bolsas y contenedores. Serán retirados periódicamente y se seguirán todas las normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, que determine la gestión de residuos vigente.
- En caso de generarse residuos peligrosos, sus contenedores se ubicarán sobre superficie impermeable.
- Los contratistas y el personal deben tener presente que si por cualquier motivo se produce dispersión de residuos, los mismos deberán ser buscados y dispuestos adecuadamente, no finalizando la tarea diaria hasta que se efectúe la limpieza del área y separando los mismos de acuerdo a la gestión de residuos vigente.
- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán enviados al Horno de TECOIL para incineración.

#### Generación de residuos, rezagos y chatarra

- El material empetroado (suelo) será trasladado al Repositorio Manantiales Behr, mientras que otros residuos con hidrocarburos (trapos, cestos, etc.) serán enviados al horno de TECOIL (ubicado en el Yacimiento Escalante) para su incineración.
- Los efluentes cloacales generados durante las tareas del tendido del ducto serán trasladados a la Planta N° 3: Planta Deshidratadora Manantiales Behr.

#### Contingencias

##### Medidas correctivas

- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de Llamadas vigente en el Yacimiento.
- En caso de producirse algún derrame de productos químicos, combustibles, etc. se procederá a su inmediata remediación, que podría implicar movimientos de suelos y posterior relleno con material limpio.
- Se verificará periódicamente el buen funcionamiento de las válvulas de bloqueo a lo largo de la traza, que permitirán frenar el flujo del hidrocarburo en el caso de ocurrir una contingencia.
- Se capacitará al personal sobre el plan de contingencias y activación del rol de llamadas, y se realizarán simulacros.
- Ocurrida una contingencia, se minimizarán los efectos del episodio actuando con premura a los fines de minimizar los efectos de la misma, desarrollar acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.

## **VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

---

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VI, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias.

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

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

### **VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto “Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)” tiene por finalidad:

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

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

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla, que podrá ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado y forma de cumplimiento de las medidas planteadas.

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



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

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Generales	Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de la obra		
	Controlar la aplicación de medidas para evitar o minimizar la erosión de suelo.	Alta	Permanente		
	Controlar la existencia de carteles de señalización en los frentes de obra.	Baja	Permanente		
	Controlar la existencia de carteles sobre la prohibición de caza y de encender fuego.	Baja	Permanente		
	Controlar que los operarios y contratistas utilicen todos los elementos de seguridad necesarios y la existencia de cartelera indicando la obligación de su uso.	Alta	Permanente		
	Controlar que se haya realizado capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias tanto al personal de YPF S.A. como al de las contratistas.	Media	Al iniciar la obra		
	Controlar que, de haberse sospechado un hallazgo arqueológico/paleontológico, se haya dado aviso a la Jefatura de Proyecto y a la Autoridad de Aplicación Provincial.	Alta	Ante sospecha de hallazgo		
	Controlar la existencia de materiales absorbentes en los equipos de trabajo.	Media	Permanente		
	Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
Apertura de pista y desbroce	Controlar que se realice un acondicionamiento de los caminos de acceso al sitio de obra.	Baja	Semipermanente		
	Verificar la señalización de la traza, especialmente en zonas donde se concentra la mayor cantidad de infraestructura.	Media	Previo al inicio de las tareas		
	Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al tendido del ducto, sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de las tareas		
	Controlar que las acciones del Proyecto respeten los límites del área de trabajo definida para la traza.	Media	Permanente		
	Verificar que en las tareas de desbroce, la vegetación extraída sea acopiada junto con el suelo removido y se preserven las raíces de las plantas herbáceas.	Media	Durante el desarrollo de las tareas		
	Verificar que la motoniveladora trabaje con la cuchilla levantada al ras del suelo.	Media	Durante el desarrollo de las tareas		
	Verificar que se esté implementando un adecuado sistema de drenaje y que la disposición transitoria de relleno no afecte el drenaje natural del terreno.	Media	Durante el desarrollo de las tareas		
	Verificar que previo al inicio de las excavaciones se realice el señalizado de las instalaciones subterráneas y superficiales existentes en el área del ducto.	Media	Previo al inicio de la excavación		
	Verificar que la zanja posea las dimensiones mínimas establecidas en el <b>Procedimiento ED(EP)-L-11.00 DUCTOS</b> .	Media	Durante la excavación		
	Controlar que durante las tareas de excavación exista un permanente y especial cuidado de las instalaciones existentes a lo largo de la traza.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que en la excavación se separe el suelo orgánico y el material de desbroce.	Media	Durante la excavación		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Apertura y tapado de zanja	Verificar que en las tareas de desbroce la vegetación extraída sea acopiada junto con el suelo removido y se preserven las raíces de las plantas herbáceas.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que previo al inicio de las excavaciones se realice el señalizado de las instalaciones subterráneas y superficiales existentes en el área del ducto.	Media	Previo al inicio de la excavación		
	Controlar que las zanjas se mantengan abiertas el tiempo mínimo necesario y que estén claramente señalizadas.	Media	Durante la excavación		
	Verificar que el fondo de la zanja esté nivelado y libre de rocas, raíces u otros elementos.	Media	Previo al emplazamiento del ducto		
	Verificar que el fondo de la zanja se revista adecuadamente de arena fina o tierra tamizada.	Baja	Previo al emplazamiento del ducto		
	Controlar que no se realicen movimientos de suelo más allá de lo estrictamente necesario, principalmente en sectores de topografía mayor a 10%.	Media	Permanente durante la excavación		
	Verificar que se señalicen las instalaciones cercanas (válvula de gas, cámaras de inspección, protección catódica, cuadro de maniobras y ductos aéreos) y que se mantenga una distancia mínima de seguridad de las mismas				
	Verificar que se cumplan los requisitos de Vialidad para el cruce de la Ruta Prov. N° 36.				
Desfile de cañería	Controlar que el transporte de materiales para el montaje del ducto se realice con unidades adecuadas y en buenas condiciones.	Baja	Durante el transporte		
	Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera y bolsas de arena o en soportes.	Baja	Durante el desfile		
	Verificar que los trabajos se realicen en presencia del responsable de seguridad.	Media	Durante el desfile		
	Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización del ducto.	Media	Finalizado el relleno		
Soldadura de cañerías	Controlar que el Responsable de Seguridad se encuentre presente en el momento de las soldaduras.	Media	Durante la soldadura		
	Verificar que las soldaduras y conexiones cuenten con mantenimiento periódico.	Media	Durante la soldadura		
	Verificar la instalación de carpa ignífuga durante tareas de soldadura.	Alta	Durante la soldadura		
Prueba hidráulica	Verificar que la extracción de agua se realice de la Planta Deshidratadora MB.	Media	Durante la prueba hidráulica		
	Controlar que el agua utilizada para las pruebas hidráulicas se devuelva al punto de extracción de la misma.	Media	Durante la prueba hidráulica		
	Verificar la correcta instalación de las válvulas de bloqueo al inicio, intermedias y final de la traza.	Alta	Al finalizar el montaje de las instalaciones		
	Verificar que se utilicen caminos existentes.	Media	Durante la instalación		



Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Geneación de efluentes líquidos	Verificar que los efluentes líquidos sean gestionados de acuerdo a la Resolución N° 32/10 MAyCDS, en la Planta N° 3 Planta Deshidratadora Manantiales Behr.	Media	Mientras se encuentre instalado el obrador		
Operación y mantenimiento del ducto	Controlar el estado de la traza, con el objeto de detectar indicios de erosión, hundimientos y pérdidas.	Media	Permanente		
	Verificar que se realicen periódicamente las inspecciones a los fines de cumplimentar el programa de control operativo.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
	Verificar la cartelería periódicamente a lo largo de la traza.	Media	Permanente		
	Verificar que se contemplen las diferentes medidas observadas durante las tareas de mantenimiento de las nuevas instalaciones.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
Abandono	Verificar que se retire todo tipo de residuos.	Media	Al finalizar las tareas		
	Verificar que se reafirmen aquellos caminos que hayan sido afectados.	Media	Al finalizar las tareas		
	Controlar que se retiren todas las instalaciones temporales.	Media	Al finalizar las tareas		
	Verificar a lo largo del ducto que no existan hundimientos, ni sobremonta.	Media	Al finalizar las tareas		
Limpieza y restauración	Verificar que al finalizar el trabajo se realicen las tareas de limpieza de toda el área de trabajo.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Verificar que se realicen las tareas de restauración del área (terraplenes, zanjas de drenaje y caminos particulares, etc.).	Alta	Al finalizar las tareas		
	Verificar que no exista sobremonta, ni hundimientos.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Verificar que se retiren todas las instalaciones temporales, que no sean necesarias para la operación del ducto, cerrando y escarificando cualquier acceso.	Alta	Al finalizar las tareas		
	Controlar que se implementen técnicas (escarificado) para favorecer la revegetación del área afectada y cubierta con suelo orgánico.	Alta	Al finalizar las tareas		
Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Verificar que se respeten las velocidades máximas de circulación dentro del área. Verificar existencia de cartelería relacionada.	Media	Permanente		
	Verificar existencia de un programa adecuado de mantenimiento de vehículos y maquinarias para evitar derrames.	Baja	Previo a las tareas		
	Verificar la existencia de derrames y su saneamiento.	Alta	Permanente		
	Verificar estado de los caminos.	Baja	Semipermanente		
	Controlar que sólo se circule por los caminos existentes y habilitados.	Media	Permanente		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Generación de residuos, rezagos y charra	Verificar que se ha capacitado al personal involucrado en las obras.	Media	Permanente		
	Controlar que los recipientes posean colores e identificación acordes a los estándares de YPF en bolsas y contenedores.	Media	Permanente		
	Controlar que los recipientes de desechos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas y rodeados de un muro de contención.	Media	Permanente		
	Controlar que no se realicen tareas de mantenimiento de vehículos (principalmente cambio aceites) ni carga de combustibles en sitios de obra.	Alta	Permanente		
	Controlar que los sitios de disposición transitoria de residuos sean suficientes para la operatoria realizada, se encuentren en sitios reparados del viento y que los contenedores tengan tapa, la cual debe permanecer cerrada.	Media	Permanente		
	Controlar que al finalizar las jornadas de trabajo sean recolectados todos los residuos generados, separando los mismos de acuerdo a lo establecido en el IAP y a la legislación vigente.	Alta	Diario		
	Controlar al finalizar las jornadas de trabajo que no se hayan dispersado residuos.	Alta	Diario		
Contingencias	Verificar que se proceda a la rápida remediación en caso de producirse un derrame.	Alta	En caso de producirse una contingencia		
	Verificar que se cumpla con el Plan de Contingencias y el Rol de Llamadas.	Alta	En caso de producirse una contingencia		

## VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla VII.2-1.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de post-cierre 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.

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

Aspecto	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	Al finalizar la obra	Las transectas se realizarán en el mismo sitio relevado en el presente estudio.
	Ante contingencia de gran magnitud	En el lugar de la contingencia.
	Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.
Suelo	Ante contingencia de gran magnitud	En el lugar de la contingencia.
	Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.

### • 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 Sur	Longitud Oeste	X	Y
1	Inicio	45° 40' 25,7"	67° 46' 05,5"	4.941.398	2.595.979
	Fin	45° 40' 24,1"	67° 46' 05,9"	4.941.447	2.595.970
2	Inicio	45° 40' 05,0"	67° 45' 48,7"	4.942.031	2.596.353
	Fin	45° 40' 03,3"	67° 45' 48,9"	4.942.081	2.596.348
3	Inicio	45° 39' 25,9"	67° 43' 58,2"	4.943.200	2.598.763
	Fin	45° 39' 26,0"	67° 43' 55,8"	4.943.197	2.598.814
4	Inicio	45° 40' 11,0"	67° 43' 05,5"	4.941.788	2.599.882
	Fin	45° 40' 10,7"	67° 43' 03,3"	4.941.798	2.599.931

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 de especies y la equitatividad.
Índice de Simpson (1- λ)	

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 de gran magnitud relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado y saneado. Los sitios de muestreo serán georeferenciados y se realizará su correspondiente registro fotográfico.

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

En la siguiente tabla se presentan los parámetros a monitorear así como la legislación o datos que serán tomados como referencia:

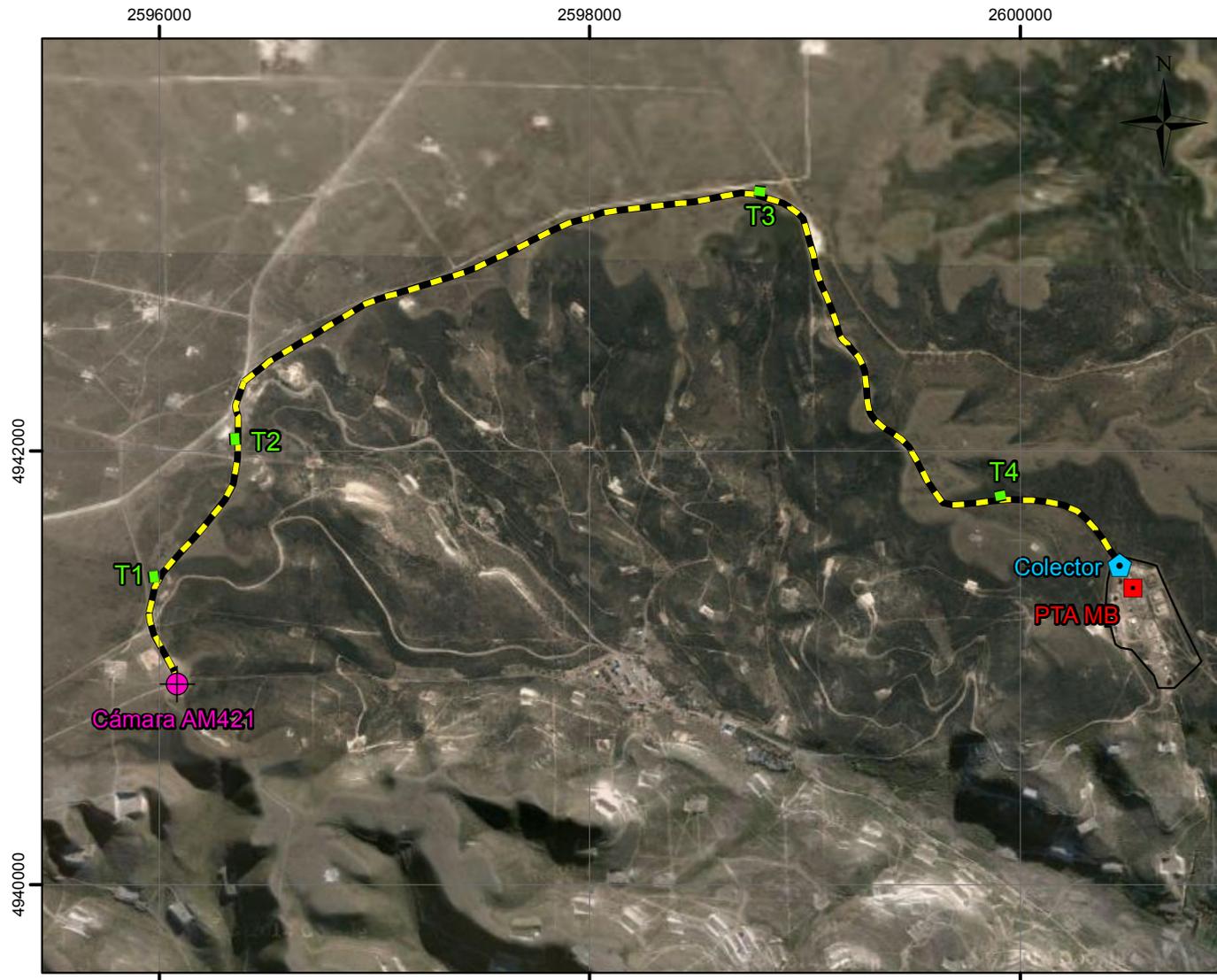
**Tabla VII.2-4.** Parámetros a controlar para muestreo de suelo.

Parámetros	Unidad	Método de Análisis	Referencia
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006	Anexo I del Decreto N° 1.456/11 (10.000 mg/kg).
Conductividad in situ	µS/cm	Conductividad (SM 2510 B)	ETIA del Proyecto

En el caso de registrarse concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo mayores a las estipuladas por el Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros” se realizará un nuevo muestreo analizando la totalidad de parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11.

Los resultados de los monitoreos de obra y monitoreos de recursos serán presentados ante la autoridad de aplicación correspondiente.

A continuación se presenta un mapa de ubicación de sitios propuestos para monitoreo al finalizar la etapa de construcción y ante abandono del proyecto.



**REFERENCIAS:**

-  Colector de la planta
-  Cámara de inspección
-  Planta
-  Futuro Oleoducto
-  Transecta de vegetación
-  Locación de la planta

Mapa de Muestreo General

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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



1:31.000



**REFERENCIAS:**

-  Cámara de inspección
-  Futuro Oleoducto
-  Transecta de vegetación

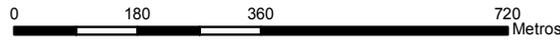
Mapa de Muestreo (1)

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Batería Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"

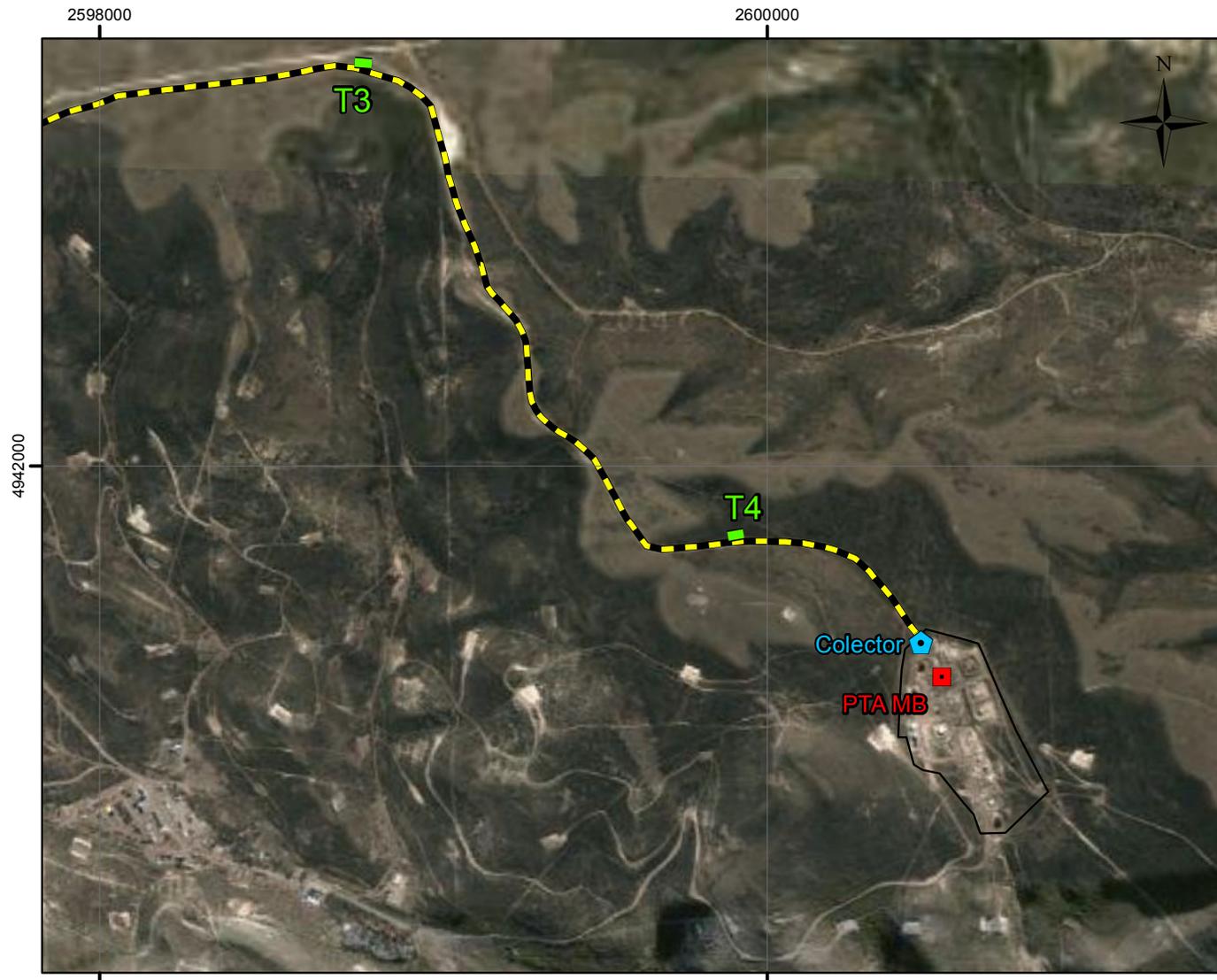


Fuente: Elaboración propia a partir de:  
 - Satélite GeoEye-1 (2013)  
 - Datos provistos por YPF SA.  
 - Relevamiento de campo.

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



1:11.000



**REFERENCIAS:**

-  Colector de la planta
-  Planta
-  Futuro Oleoducto
-  Transecta de vegetación
-  Locación de la planta

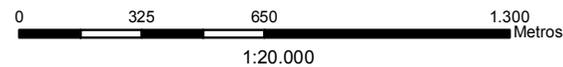
**Mapa de Muestreo (2)**

IAP "Reemplazo de Oleoducto  
Bateria Voster a Planta Manantiales Behr  
(tercer tramo)"



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

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



### VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El presente Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia. El ámbito geográfico de este Plan corresponde al Yacimiento Manantiales Behr.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto "Reemplazo de Oleoducto Batería Voster a Planta Manantiales Behr (tercer tramo)".

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.

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

- Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito
- Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal
- Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción
- Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas MB
- Plan de Contingencias - Explosión e incendios

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

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

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

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

En caso de 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. Se aplicará el "Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas" (ver en Anexos).

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

# ROL DE LLAMADAS

Contingencias: **INCENDIO – DERRAMES MAYORES / EJIDO URBANO – INCIDENTES/ACCIDENTES – DESCONTROL DE POZOS – ROBO/SABOTAJES – DISTURBIOS SOCIALES – TOMA ILEGAL**

OBSERVADOR INICIAL

COORDINACIONES DE PRODUCCIÓN - REGIONAL CHUBUT  
**ZCP: 35299 - MBN-MBS-RAR: 34666 - TES: 35444**  
**KM 3(emergencia): 35555**  
**SEGURIDAD FISICA: 35455**

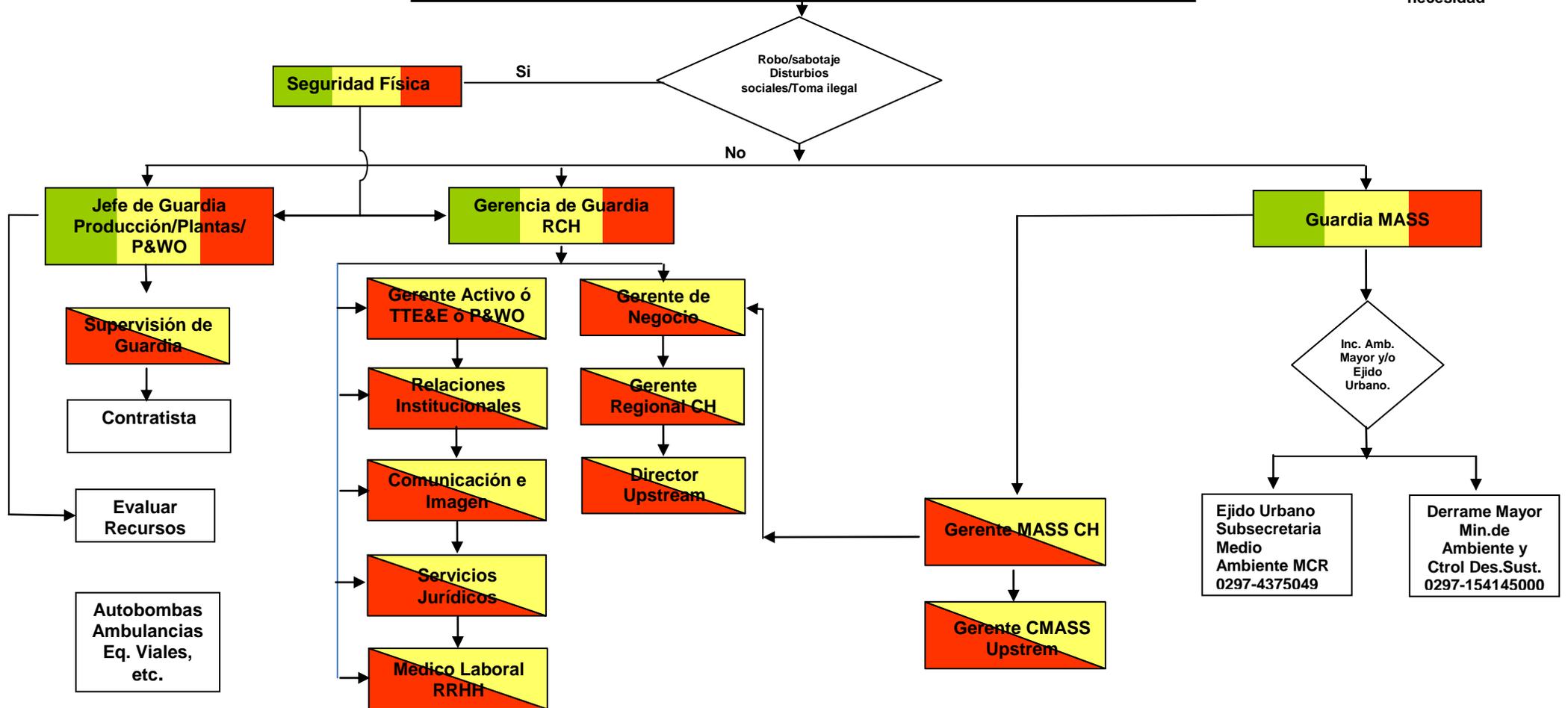
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

**Nota:**

Avisar a Jefe de guardia según Area de implicancia.

**Referencias**

- Llamar siempre
- Llamar según niveles de gravedad
- Llamar de acuerdo a necesidad



# NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS (orientativos)

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
<b>INCENDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados.</li> <li>Incendios con accidentados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.</li> </ul>
<b>DESCONTROL DE POZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos.</li> <li>El pozo no esta incendiado.</li> <li>Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de petróleo de mediana magnitud.</li> <li>Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Con dificultad se puede acceder a la locación.</li> <li>Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna)</li> <li>El pozo puede estar incendiado.</li> <li>Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.</li> </ul>
<b>DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna (menor o igual a 5 m<sup>3</sup>)</li> <li>Sólo están puntualmente involucradas las instalaciones de YPF, con daños de escasa consideración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m<sup>3</sup>)</li> <li>Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves.</li> </ul>	<p>Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m<sup>3</sup>), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc</p>
<b>INCIDENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)</li> </ul>
<b>EN TODOS LOS CASOS</b>	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Referencias: - Manual de Comunicaciones de Crisis

- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales (AB-MS-PR-18-001-01)

Observación: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.

Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación.

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto:

- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la regional Chubut

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

El Programa de Capacitación tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del presente Proyecto.

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

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

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

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 riegos, para las personas que realizan visitas a los centros/instalaciones/complejos o Activos.

**Tipo de normativa: Procedimiento**

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

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

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

**Tipo de normativa: Norma**

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

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

**Tipo de normativa: Procedimiento**

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

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MS-C-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

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

**Tipo de normativa: Procedimiento**

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

Propietario: MASC

Código: AB-MS-C-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

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

– Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.

– Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.

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

**Tipo de normativa: Procedimiento**

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

Código: 10046-PR-371000-10BA

Título: OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

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

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

**Tipo de normativa: Procedimiento**

Ámbito de aplicación: YPF S.A.

Código: 10073-PR-370500-000A

Título: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE SITUACIONES AMBIENTALES

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

## VIII. CONCLUSIONES

---

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

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

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

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

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

Los pocos impactos negativos de importancia moderada se relacionan con la apertura de pista y desbroce, y la construcción y montaje de instalaciones de superficie; en menor medida con la apertura y tapado de zanjas, como así también con la circulación y operación de maquinarias, transporte de materiales y personal, que es una tarea común en todas las etapas del proyecto.

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

### **Medio Socioeconómico y Cultural**

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

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

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el IAP de referencia, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social.

El nuevo oleoducto al ser tendido por una traza distinta a la original reduce de forma significativa el impacto que podría generarse si se construyera siguiendo la traza existente, ya que por allí implicaría



el movimiento de suelo por debajo de instalaciones tales como bases operativas, módulo de YPF y Almacenes MB. Asimismo la futura traza del oleoducto atravesará terrenos previamente impactados, en su mayoría picadas y en menor medida margen interno de caminos y locación. Por consiguiente, la nueva traza es más viable que la existente, al ser menos impactante a los factores ambientales.

## IX. FUENTES CONSULTADAS

---

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires, ser.III* 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González. 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. (2006) "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz. (Inédito).
- Arrigoni, G. (2011) "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m<sup>3</sup>. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En <http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.pdf>
- Auge M., Wetten C., Baudino G., Bonorino G., Gianni R., González N., Grizinik M., Hernández M., Rodríguez J., Sisul A., Tineo A., y Torres C. (2006) Hidrogeología de Argentina. *Boletín Geológico y Minero*, 117 (1): 7-23 ISSN: 0366-0176.
- Auge, M., Simeoni, A.; Rodriguez, J.J. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. (1995) *Ecology, individuals, populations and communities*. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. (1991). Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia de Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belardi, J.B., Caracotche, M., Carballo, F., Cruz, I. y Espinoza, S. (2005). "Rescate Arqueológico en El Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina)". *Magallania*, (Chile), 2005. Vol. 33(2):143-163.
- Belleli, C. (1988). Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). *Arqueología Contemporánea Argentina* (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Bellosi, E. S., 1990. 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., Beeskow, A.M. e Irisarri, M. de P. (1981) Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.
- Bertolami, M.A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. (1996). The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. *Humans at the End of the Ice Age* (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. (1999). Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. *Quaternary International*, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. (2001). El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. (2003). Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: *South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition*. Special Vol. Of *Quaternary International*, 109-110: 87-94.

- Borrero, L.; Zarate, M.; Miotti, L.; Massone, M. (1998) The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. *Quaternary International*, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso) Provincia de Santa Cruz, YPF, 13p. Inédito.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. (2001) Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). *Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo*. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R., Bárbaro, N.M., Sánchez, R.O., Gómez, D.A. (1999) Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 14:1-2.
- Cabrera, A.L. (1976) Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Canfield, R.H. (1941) Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cardich, A. (1987). Arqueología de Los Toldos y El Ceibo (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Investigaciones Paleoindias al sur de la línea ecuatorial, Estudios Atacameños*. 8: 98-117.
- Cardich, A.; Cardich, L. y Hadjuk, A. (1973). “Secuencia arqueológica y cronológica radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Relaciones* 7: 85-123; Buenos Aires.
- Castrillo, E.; Grizinik, M. y Amoroso, A. (1984). Exploración y evaluación de las aguas subterráneas en la zona de Pampa del Castillo, entre Cañadón El Trébol y el Paralelo 46. Cátedra de Hidrogeología, Universidad Nacional de la Patagonia S.J.B. Comodoro Rivadavia.
- Castrillo, E.; Grizinik, M. y Amoroso, A. (1986) Contribución al conocimiento geohidrológico de los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut. *Actas del IX Congreso Geológico Argentino*. 393-407.
- Cesari, O.; 1989: Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Cesari, O.; Simeoni, A. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart
- Cesari, O.; Simeoni, A.; Beros, C; 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. *Rev, Universidad Abierta. U.N.P*, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Ciano, N; J. Salomone; V. Nakamatsu y J. Luque. (2001) Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. & Panza, J.L. 2001. Hoja Geológica 4769-1 EL PLUMA. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. *Boletín* 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. (1998) Flora Patagónica. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y Oliva, G. (1994) Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Custodio E. y Llamas M. R. (1983). Hidrología Subterránea. Omega (2 Vol.) 2359 pp.
- Daget, P. y Poissonet, J. (1971) Une method d´ analyze phytologique des prairies; criteres d´ application. *Annales Agronomiques*. 22(1): 5-41.
- Daubenmire, R. (1959). A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 33: 43-64.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. (2000) Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Dirección general de estadísticas y censos. (2008) La economía de Chubut: algunos Aspectos.

- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. (2002) Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. & A.G.C. Delgado, 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica, Ciencias de la Tierra* 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. In: *Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 10, n° 112: 843-900
- Goin, Francisco et al. 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparassodonta. *Ameghiniana* [online], vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y Sala, O. (1993) Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Gómez, A., Iantanos, N., Jones, M. 2003. Dinámica Costera de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Serie de contribuciones técnicas. Peligrosidad Geológica. Buenos Aires.
- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defmible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Grizinik, M. y Sonntag, C. (1994) Sobre algunas edades de las aguas subterráneas del Sistema Acuífero Multiunitario del Sureste de Chubut, Argentina. *Revista Naturalia Patagónica. Serie Ciencias de la Tierra*, 2, 91- 92.
- Hugo, C.A.; Leanza, H.A.; Mastandrea, O. y Oblitas, C.O. (1981) Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. (1999) Situación y Evolución Social - Síntesis N° 4, 1998. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC. (2001) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2.001.
- INDEC. (2002) Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INDEC. (2010) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2.010.
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. (1979) Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2. Vol. XIV. Nro 1*. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. (1998) Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque JL., N. Ciano, V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín Nro 13* (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. (1989) *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martinez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. (2004) Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Mazzoni, M. M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.

- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Sub Secretaría de Política, Gestión y Evaluación Educativa. (2009) Guía del Estudiante 2009. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Agricultura y Ganadería. (2007) Plan Ovino para la Provincia del Chubut.
- Miotti, L. (1996). Piedra Museo (Santa Cruz), nuevos datos para la ocupación pleistocénica en Patagonia. (J. Gómez Otero editora) *Arqueología. Sólo Patagonia*, pp. 27-38.
- Miotti, L. (1998). Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.
- Miotti, L. (1999). Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. (2001). Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. (2003). Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L.; Carden, N. (2001): Sobre las relaciones entre el arte rupestre y las arqueofaunas en el Nesocratón del Deseado. XIV Congreso Nacional de Arqueología, Resúmenes, Rosario: 387-388.
- Miotti, L.; Salemme, M. (1999). Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene / early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2003). When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene / Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. (2009) Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T. e Izurieta Z. (2003) Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vásquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- Oliva, G.; L. González; P. Rial y E. Livraghi. (2001) El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp. 19-82. En: *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral*. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. & Griffin, M. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the río Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70-82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar; R.A. Golluscio y R.J.C. León. (1992) La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R. y Odreman Rivas, O. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Pascual, R.; Archer, M.; Ortiz Jaureguizar, E.; Prado, J.L.; Godthelp, H. y Hand, S.J. (1992) First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Paunero, S. (2003) The Cerro Tres Tetras (C3T) locality in the Central Plateau of Santa Cruz, Argentina. Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans: 133-140, edited by Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press.

- Pérez de Micou, C.; Belleli, C.; Aschero, C.A. (1992). Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86.
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17 -83.
- Romero, J. E. 1968. *Palmoxyylon patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. (2009) Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. (2010) Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. (1997) Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. *et al.* (1987) Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr - Comodoro Rivadavia. *CRAS IT 98*: 1-66. (Inédito) San Juan.
- Schaeffer, B., 1947. An Eocene serranid from Patagonia. *American Museum of Natural History, Novitates* 1331. New York.
- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia de Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. (2010) Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales
- Simeoni, A. (1986) Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Dirección General de Estudios y Proyectos; Dirección de Recursos Hídricos e Ingeniería (Inédito). Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. (1956) Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Spalletti, L. y Mazzoni, M. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, provincia del Chubut. *Asociación Geológica Argentina. Revista* 37(4):271-281.
- Tauber, A. y Palacios, M.E., 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la Provincia de Santa Cruz, República Argentina: *Ameghiniana*, 44(4): 41R.
- Tejedor, m.; Tauber, a.; Rosemberger, a.; Swisher, c. y Palacios, m. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 103(14).
- Úbeda, C. y Grigera, D. (1995) Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. (2009) Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. *Monographs in Systematic Botany*.

## SITIOS WEB

---

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



Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina.

<http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>

Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut.

<http://chubut.gov.ar/apps/siscom/>

Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. [www.chubut.gov.ar/hidrocarburos/](http://www.chubut.gov.ar/hidrocarburos/)

Subsecretaría de Modernización del Estado. Provincia del Chubut. S/F. Informe acerca de la Población de Pueblos Indígenas del Chubut (Primera y Segunda Parte). Disponible en sitio oficial de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut:

[http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com\\_content&task=view](http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com_content&task=view)

Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia del Chubut.

[www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo](http://www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo)

Sitio web oficial de la Secretaría de Minería. <http://www.mineria.gov.ar>