



Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES



Informe Ambiental del Proyecto

- “Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3”
- Yacimiento Grimbeek

Julio 2014



Índice

Resumen ejecutivo	6
1 Resumen ejecutivo.....	7
Informe Ambiental del Proyecto	10
I. Introducción	11
2 Metodología	11
2.1 Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB	11
2.2 Relevamiento de Campo	11
2.3 Análisis del Medio Físico	11
2.4 Muestreo de Flora y Fauna	12
2.5 Elaboración de la cartografía y fuentes de datos.....	12
2.6 Evaluación de impactos.....	12
3 Autores de la Consultora	12
4 Marco Legal	13
4.1 Legislación Nacional	13
4.2 Legislación Provincial	15
II. Datos generales	19
5 Datos de la empresa operadora, del responsable del proyecto y de la consultora	19
5.1 Empresa operadora solicitante	19
5.2 Responsable técnico de la elaboración del proyecto	19
5.3 Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental	19
5.3.1 Profesionales Responsables del Informe Ambiental	20
5.3.2 Colaboradores	20
III. Descripción General	21
6 Nombre del proyecto	21
7 Naturaleza, objetivos y alcance del proyecto	21
8 Vida útil del proyecto	22
9 Cronograma de trabajo por etapas	22
Fechas estimadas	22
10 Ubicación y Accesibilidad	23
10.1 Situación legal del Predio	23
11 Sitio de emplazamiento y evaluación de alternativas	25
11.1 Estado actual del proyecto.....	25
11.2 Estado futuro del área del proyecto	25

12 Mano de obra	25
12.1 Personal afectado al proyecto	25
12.2 Régimen de Trabajo	25
IV. Preparación del sitio y construcción	26
13 Preparación del terreno, tareas a llevar a cabo	26
13.1 Actividades a desarrollar.....	26
13.1.1 Construcción de las instalaciones complementarias.....	26
13.1.2 Perforación del pozo.....	27
13.2 Mapa de instalaciones	35
14 Recursos naturales alterados	37
15 Equipos utilizados	37
16 Materiales	38
17 Obras y servicios de apoyo	38
18 Requerimientos de energía	38
18.1 Electricidad.....	38
18.2 Combustible y lubricantes.....	38
19 Requerimientos de agua	38
20 Gestión integral de residuos.....	39
20.1 Clasificación y tipos de residuos	39
20.1.1 Residuos generales (no contaminados).....	39
20.1.2 Residuos generales contaminados	40
20.2 Residuos generados por etapas	40
21 Gestión integral de efluentes cloacales.....	43
22 Emisiones a la atmosfera.....	44
V. Operación y mantenimiento.....	45
23 Programa de Operación y mantenimiento	45
24 Equipamiento requerido	45
25 Recursos naturales empleados	45
26 Materia primas e insumos.....	45
27 Productos finales	45
28 Subproductos.....	45
29 Energía eléctrica requerida.....	46
30 Uso de combustible.....	46
31 Requerimientos de agua	46

32 Gestión integral de las corrientes de residuos generadas	46
VI. Cierre o abandono	47
33 Programa de restitución del área.....	47
Abandono de pozo.....	47
Desafectación de Instalaciones	47
34 Monitoreo post cierre	48
35 Planes de uso del área posteriores	48
VII. Análisis del ambiente	48
Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.....	48
36 Caracterización del Ambiente.....	49
36.1 Área del Estudio	49
Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.....	49
Área de influencia directa.....	49
Área de influencia indirecta.....	49
37 Medio Natural Físico y Biológico.....	50
Medio físico	50
37.1 Hidroclimatología regional.....	50
37.2 Geología	55
37.2.1 Historia geológica de la Cuenca del Golfo San Jorge.....	55
37.2.2 Marco Geológico del Área Manantiales Behr.....	57
37.4 Geomorfología	62
37.5 Suelos	64
37.5.1 Descripción de los suelos del área del proyecto	64
37.6 Hidrología - Hidrogeología	68
37.7 Vulnerabilidad de Acuíferos.....	68
37.8 Sismicidad.....	69
37.9 Desertificación	70
Medio Biótico.....	71
37.10 Ecosistemas regionales	71
37.10.1 Caracterización fitogeográfica de la región.....	72
37.10.2 Caracterización faunística de la región.....	74
37.10.3 Tipos de hábitat.....	75
37.10.4 Estado de conservación de los ambientes naturales de la región	77
37.11 Estado de Conservación de la Flora Argentina	77
37.12 Áreas con protección especial	78

37.13	Caracterización natural en el sitio del proyecto	79
37.13.1	Flora	79
37.13.2	Fauna	89
37.13.3	Paisaje.....	90
38	Medio Socioeconómico	92
38.1	Introducción	92
38.2	Aspectos generales	92
38.2.1	Centros poblacionales afectados por el proyecto	93
38.2.2	Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial.....	93
38.2.3	Población	94
38.2.4	Vivienda	99
38.2.5	Hogares. NBI	100
38.2.6	Educación.....	100
38.2.7	Empleo	100
38.2.8	Economía	101
38.2.9	Urbanismo	102
38.2.10	Recreación e infraestructura	102
39	Áreas de Valor patrimonial y cultural	103
39.1	Arqueología.....	103
39.2	Paleontología	103
40	Sensibilidad e Impactos ambientales	105
40.1	Sensibilidad Ambiental (SA)	105
40.2	Antecedentes	105
40.3	Metodología aplicada para la estimación de la SA	105
40.3.1	Análisis del Área del proyecto	106
40.3.2	Delimitación del Área	106
40.4	Resultados.....	111
40.5	Conclusiones	112
40.7	Análisis de Impactos.....	115
40.7.1	Resultados del análisis de impactos	115
41	Medidas de mitigación de impactos	119
41.1	Etapa de Ante-Proyecto	119
41.2	Medidas Generales	119
41.3	Etapa de Construcción - Perforación.....	120
41.4	Etapa de Operación - Mantenimiento	129

41.5	Etapa de Abandono.....	131
42	Plan de Gestión Ambiental	135
42.1	Plan de Monitoreo Ambiental.....	135
42.1.1	Plan de monitoreo de indicadores ambientales.....	135
42.3	Plan de Seguimiento y Control.....	139
42.4	Plan de Contingencias	141
42.4.1	Objetivo	141
42.4.2	Alcance.....	141
42.4.3	Desarrollo	141
42.5	Plan de Seguridad e Higiene.....	144
42.6	Plan de Capacitación	146
43	Conclusiones y recomendaciones	147
44	Bibliografía	148
44.1	Páginas WEB consultadas:.....	150
45	Anexos.....	151
45.1	Documentación Legal.....	151
45.2	Matrices de Impacto Ambiental.....	151
45.3	Relevamiento fotográfico	151
45.4	Planos adjuntos	151
45.5	Estudio Arqueológico	151
45.6	Estudios adjuntos	151
45.7	Plan de Contingencias YPF S.A.	151
45.8	Seguridad e higiene YPF S.A.	151
46	Glosario	152



I. Resumen Ejecutivo

1 Resumen ejecutivo

El Informe que se desarrolla a continuación expone los resultados del INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO: “**Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3**” situado en el Yacimiento Grimbeek, en el Bloque Manantiales Behr, Provincia del Chubut, confiado por YPF S.A. a Hidroar S.A.

El objetivo principal del proyecto es investigar el potencial hidrocarburífero del Mb. Glauconítico de la Formación Salamanca, para la producción de gas, en el Yacimiento Grimbeek (Bloque Manantiales Behr). Para ello se llevará a cabo la perforación de un pozo exploratorio (YPF.Ch.GbkE.x-3).

Se prevé movimiento de suelos y desbroce de la capa superior de suelo para la construcción de la futura locación y camino de acceso.

Será instalado un equipo de boca de pozo (armadura) y se efectuará el tendido de la línea de conducción de gas.

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thorntwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante Oeste (Oeste, Noroeste y Sudoeste), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h.

Con respecto a la geología, el sitio de emplazamiento del futuro pozo exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3, se desarrollará sobre la unidad conocida como Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo, constituidos por gravas arenosas y sedimento limo-arcilloso.

El área del proyecto motivo del presente estudio se ubica a una altura aproximada de 630msnm. A nivel geomorfológico, se ubica en un nivel terrazado plano, con pendientes regionales suaves hacia el Este, con numerosos bajos que actúan como pequeñas cuencas endorreicas y que fueron originados por la acción hidro-eólica activa, que modeló el paisaje.

A nivel regional en el área del proyecto se reconoce la Unidad Cartográfica **MTai-3**, la cual constituye asociaciones de suelos, dentro de las que predomina el Orden **Molisol**. Localmente se describieron dos (2) perfiles de suelo, en base a las observaciones realizadas. Según la clasificación de Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy, USDA. 2010), se determinó que en el área de estudio predominan los pertenecientes al Orden **Entisol**, Suborden **Ortentes**.

Con respecto a la hidrología, el análisis de Vulnerabilidad Freática marca para el sector del estudio valores de Vulnerabilidad **Baja**. Esto se debe a que los niveles terrazados que constituyen la Pampa del Castillo no conforman un acuífero libre, si bien presentan una litología gruesa. Se pudo constatar en los freatómetros construidos en este sector, que hasta los 30 metros de profundidad no se observa ningún aporte de agua ni zona saturada, esto le confiere un índice de vulnerabilidad de acuíferos bajo a la zona Central y Norte del Yacimiento Manantiales Behr.

A nivel local la vegetación que se observa en el área relevada del *Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3* se corresponde con la fisonomía de “**Estepa subarbustiva – graminosa**”. Para

esta zona se han reconocido numerosas comunidades de este tipo que tiene como característica la dominancia de las especies gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón), *Festuca spp* (Huecú) y *Poa spp* (Coirón poa), acompañadas de la especie subarborescente *Nassauvia glomerulosa* (Cola piche) y arbustivas como *Nardophyllum obtusifolium* (Romerillo), *Junellia tridens* (Mata negra), *Acantholippia seriphoides* (Tomillo), *Berberis heterophylla* (Calafate) y *Adesmia spp*.

Se llevó a cabo un análisis de la Sensibilidad Ambiental en el sitio del proyecto con respecto a los factores del medio ambiente, arrojando valores Moderados para el AIAD y Baja para el AIAI.

Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993), se elaboró una matriz de evaluación de impactos ambientales, donde se identificaron las principales acciones del proyecto susceptibles de causar impactos (tanto positivos, como negativos) y los distintos factores ambientales que podrían ser afectados.

Se identifican como **impactos positivos** durante todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra, aumento de la capacidad de producción de gas y a la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial, que inciden directamente sobre la economía provincial y local.

También se identifican como impactos positivos a todos aquellos relacionados con las tareas de limpieza de suelo, ya sea durante la etapa de preparación del terreno como durante la etapa de abandono. En esta etapa también se reconocen como impactos positivos la remoción de equipos y todas las tareas tendientes a la recuperación de los suelos (remediación de suelos contaminados, escarificado, colocación de suelos orgánicos) y a la revegetación.

También fueron previstos **impactos negativos**, relacionados fundamentalmente a las acciones de preparación del terreno, específicamente a las tareas de desbroce, nivelación, excavación y compactación del terreno.

Desde el punto de vista de los factores ambientales, los mayores perjuicios se presentarían sobre el suelo superficial, debido a las actividades antes mencionadas. Vale decir que las bases de hormigón producen un impacto negativo sobre el suelo, ya que impiden el normal desarrollo de los procesos naturales.

Dentro del medio biótico y perceptual, la flora resulta afectada principalmente por las acciones de desbroce y generación de polvo por movimiento vehicular; mientras que la fauna se vería afectada en menor proporción por la generación de ruido y el tránsito vehicular. Las tareas constructivas en general podrían generar ruidos fuertes por momentos, lo que puede incidir negativamente sobre la fauna sin generar un impacto significativo. De manera similar, pero con una mayor manifestación en el tiempo, actúan el tránsito vehicular que acentúa su carácter negativo sobre la fauna debido a la posibilidad de accidentes. La actividad de desbroce repercute en el incremento de la erosión, lo cual se vería reflejado como impacto negativo sobre el paisaje, cobertura vegetal y suelo.

En tanto, el medio perceptual y el paisaje natural se verán afectados por las tareas vinculadas a la preparación del terreno.

Al respecto se señala que es posible mitigar los impactos negativos detectados, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes, sistemas de gestión ambiental con

procedimientos específicos adoptados por YPF S.A. adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Con el propósito de tener un seguimiento de las principales variables ambientales, se propone la implementación de un Plan de Monitoreo Ambiental. Para su correcta ejecución, se recomienda cumplir con la frecuencia de muestreo propuesta, aumentándola si se detectan variaciones en los resultados obtenidos. Para ello se deberán analizar los resultados bajo un contexto amplio que incluya resultados de muestreos de la zona.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, siempre que sean minimizados los potenciales perjuicios detectados durante las tareas de construcción, operación y abandono, y **asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas** en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales, este proyecto puede considerarse ambientalmente factible.



II. Informe Ambiental del Proyecto

I. Introducción

El Informe que se desarrolla a continuación expone los resultados del INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO (IAP): “*Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3*” situado en el Yacimiento Grimbeek, en el Bloque Manantiales Behr, Provincia del Chubut, confiado por YPF S.A. a Hidroar S.A.

2 Metodología

A continuación se expone la metodología utilizada para la realización del presente Informe Ambiental del Proyecto. La misma cumple con los contenidos indicados en el Decreto Reglamentario N° 185/09 de la **Ley Provincial XI N° 35**, en su **Anexo III** y las Resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación N° 105/92 y N° 25/04.

2.1 Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB

Para realizar la tarea de caracterización de la región donde se emplaza el proyecto, se buscó información bibliográfica antecedente en la base de datos de Hidroar S.A., en la Biblioteca Florentino Ameghino del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP), en la página WEB del INTA y en la Secretaría de Minería de la Nación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, entre otras.

La información recopilada fue analizada y se extrajeron datos relativos a la legislación ambiental aplicable, geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, sismicidad, ecología regional, flora, fauna y datos socioeconómicos regionales.

Por último se incluye información provista por YPF S.A. acerca de las características técnicas del proyecto, condiciones de trabajo, operación y procedimientos internos que se aplican a la obra.

2.2 Relevamiento de Campo

Se efectuaron tres visitas al área del proyecto y sus alrededores, durante los meses de mayo y junio de 2014, a fin de tomar datos para la caracterización ambiental del sitio donde se perforará el pozo exploratorio. Se tomaron fotografías y se realizó una determinación de parámetros *in situ* de los suelos, la flora y una caracterización de la fauna.

2.3 Análisis del Medio Físico

Como parte del relevamiento ambiental del área de emplazamiento del pozo se realizaron muestreos de suelos.

El estudio de los suelos se llevó a cabo realizando una caracterización física del mismo (relieve, drenaje, cubierta superficial, vegetación), y definiendo los puntos a muestrear mediante GPS. Se procedió a la toma de muestras de suelo, mediante excavaciones con pala de 30 a 60 centímetros de profundidad, en función del desarrollo del suelo hallado en cada sitio de muestreo.

Por otro lado, se realizó la descripción general de cada uno de los horizontes de suelo de cada perfil (profundidad, color, textura y estructura, consistencia, presencia de concreciones y/o moteados).

2.4 Muestreo de Flora y Fauna

El estudio de la flora se efectuó por medio de un reconocimiento directo de las especies presentes en el área, verificando las especies más características de las diferentes fisonomías. A su vez, se realizó un muestreo de individuos por especie mediante la delimitación de parcelas de tres metros de lado, para la estimación en gabinete de la diversidad específica en cada el sitio de emplazamiento.

La fauna se relevó mediante observación directa en la zona de emplazamiento circulando por los caminos internos del yacimiento y mediante transectas relevadas a pie.

2.5 Elaboración de la cartografía y fuentes de datos

La cartografía que se presenta en este informe, fue procesada por Hidroar S.A. utilizando información espacial georreferenciada provista por YPF S.A. en trabajos previos y con información propia o generada específicamente para el proyecto. Para ello, se utilizaron los software específicos ArcGis 9.3 (ESRI, 2009), el Global Mapper 9.0 y diversos software complementarios. Las imágenes satelitales Landsat TM y ETM+ utilizadas fueron obtenidas del sitio WEB del Global Land Cover Facility (*University of Maryland y NASA*), mientras que las imágenes satelitales *Ikonos* de alta resolución espacial fueron provistas por YPF S.A.

Toda la información geográfica se proyectó en coordenadas planas Gauss Krüger Faja 2, con Marco de Referencia POSGAR 94. Los datos de campo se relevaron mediante un equipo GPS Trimble, modelo Juno.

2.6 Evaluación de impactos

La metodología utilizada para la evaluación de impactos, corresponde en parte a la propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993) y se complementa con la propuesta por Gaviño Novillo y Sarandón (2002).

La información ambiental se analizó cualitativamente en función de los datos de la obra y los obtenidos en el campo, integrando y valorando los mismos en Matrices de Impacto Ambiental. En ellas, se define la magnitud de los impactos producidos por las diferentes acciones del proyecto sobre los distintos factores ambientales. Los datos se integraron mediante un índice de valoración de impactos y luego se ponderaron considerando la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

Se presenta un Plan de Monitoreo Ambiental para el seguimiento de los principales indicadores durante el funcionamiento del proyecto.

3 Autores de la Consultora

La Dirección General fue ejercida por el Lic. Geól. Fernando Perera y la Dirección Ejecutiva por el Lic. Biól. Julio I. Cotti Alegre. Las tareas de gabinete fueron coordinadas por el Lic. Biól. Gustavo Curten en colaboración con el Lic. Biól. Alejandro E. Molinari y en donde participaron el Ing. Ftal. Sebastián P. Angelinetti, la Lic. Geól. Nazarena Vallines, el estudiante avanzado en Lic. Geología Sergio Páez y la Lic. en Gestión Ambiental Marina San Martín.

El área específica de Sistemas de Información Geográfica (SIG) estuvo a cargo del Lic. Biól. Alejandro E. Molinari.

El relevamiento fotográfico, soporte de campo y asistencia en las tareas realizadas estuvieron a cargo del Lic. Geól Alejandro Azaro en colaboración con la Lic. Marina San Martín.

El soporte administrativo estuvo a cargo de la Lic. Alejandra Leoz, la Srita. Liliana Cruz y la Srita. Elizabeth Espínola.

Cabe agradecer el apoyo logístico brindado por los profesionales de YPF S.A. Se reconoce también la cooperación en el aporte de información del Instituto de Geomorfología y Suelos de la Universidad Nacional de La Plata, Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP).

4 Marco Legal

4.1 Legislación Nacional

Se realizó una consulta a la Página WEB de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, donde puede encontrar una lista con las normativas vigentes en materia medioambiental de la República Argentina. La misma fue revisada y a continuación se citan aquellas normas que se relacionan con las actividades de la exploración y explotación de petróleo en la Provincia de Chubut.

Leyes:

- Ley Nacional Nº 17.319/67 “Ley de Hidrocarburos”.
- Ley Nacional Nº 20.284/73 “Disposiciones para la preservación del recurso aire”.
- Ley Nacional Nº 22.421/81 “Conservación de la Fauna”.
- Ley Nacional Nº 22.428/81 “Conservación y recuperación de la capacidad productiva del suelo”.
- Ley Nacional Nº 23.456/86 “Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en caso de accidentes que causen contaminación por hidrocarburos y sus anexos”.
- Ley Nacional Nº 23.918/91 “Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres”.
- Ley Nacional Nº 23.919/91 “Humedales de importancia internacional como hábitat de especies de aves acuáticas migratorias”.
- Ley Nacional Nº 24.051/92 “Residuos peligrosos” Habla de la gestión de los mismos, y establece los límites permisibles para distintos compuestos sobre el medio ambiente.
- Ley Nacional Nº 24.292/93 “Convenio internacional sobre la cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por HC en el ambiente marino”.
- Ley Nacional Nº 24.375/94 “Convenio sobre la diversidad biológica”.
- Ley Nacional Nº 25.612/96 “Convención sobre la lucha contra la desertificación”.
- Ley Nacional Nº 25.335/00 “Enmiendas de la Convención RAMSAR de Humedales”. Aprueba las enmiendas a la Convención sobre los Humedales, adoptadas por la Conferencia Extraordinaria de las Partes Contratantes en la ciudad de Regina, Canadá, y el texto ordenado de la Convención sobre los Humedales.
- Ley Nacional Nº 25.612/02 “Gestión integral de residuos industriales y de servicios”.

- Ley Nacional Nº 25.670/02 “Presupuestos mínimos de gestión ambiental para el manejo de PCB’s.
- Ley Nacional Nº 25.675/02 “General de Ambiente”. La misma habla de los presupuestos mínimos para la gestión sustentable del Ambiente, su preservación, protección biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
- Ley Nacional Nº 25.679/02 “Declara de interés nacional al Choique patagónico”.
- Ley Nacional Nº 25.688/02 “Presupuestos mínimos para la preservación, aprovechamiento y uso racional del ambiente”.
- Ley Nacional Nº 26.011/04 “Convenio de Estocolmo para el uso de contaminantes orgánicos persistentes (PCB’s)”.
- Ley Nacional Nº 25.916/04 “Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios”.
- Ley Nacional Nº 26.190/06 “Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la generación de energía eléctrica”.

Resoluciones:

- Resolución conjunta Nº 622/88-SE y Nº 5/88-SAGP: Importes indemnizatorios a fundos superficiarios afectados por la actividad petrolera.
- Resolución Nº 105/92 de la Secretaría de Energía: Normas y procedimientos para proteger el medio ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos.
- Resolución Nº 263/93 de la Secretaría de Energía, modificada por Resolución Nº 143/98: Normas sobre aventamiento de gas natural.
- Resolución Nº 252/93 de la Secretaría de Energía: Guías y Recomendaciones para la ejecución de los Estudios Ambientales y Monitoreos de Obras y Tareas exigidos por Res. 105/92. Complementada por la Resolución Nº 25/04.
- Resolución Nº 341/93 de la Secretaría de Energía: Cronograma y normas para el reacondicionamiento de piletas y de restauración de suelos.
- Resolución Nº 342/93 de la Secretaría de Energía: Estructura de los Planes de Contingencia exigidos por Resolución SE Nº252/93. Artículos 2 y 3 derogados por Resolución SE Nº24/04.
- Resolución Nº 224/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece los parámetros y normas técnicas tendientes a definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad según lo dispuesto en el Decreto Nº 831/93.
- Resolución Nº 250/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece categorías de generadores de residuos líquidos.
- Resolución Nº 404/94 de la Secretaría de Energía: Ordena el texto de la Resolución Nº 419/93. Disposiciones Generales. Registro de Profesionales Independientes y Empresas Auditoras de Seguridad. Auditorías. Sanciones. Inhabilitaciones. Vigencia.
- Resolución Nº 5/95 de la Secretaría de Energía: Normas y procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburo.
- Resolución Nº 143/98 de la Secretaría de Energía: Modifica la Resolución Nº 236/96. Aprueba las Normas y Procedimientos para el Aventamiento de Gas.

- Resolución N° 192/99 de la Secretaría de Energía: Información y documentación relativa a la inversión en pozos adicionales que deberán presentar las empresas adheridas al régimen de incentivo fiscal establecido en el decreto N° 262/99.
- Resolución N° 295/03 de la Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social: Aprueba especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto N° 351/79. Deja sin efecto la Resolución N° 444/91-MS.
- Resolución N° 24/04 de la Secretaría de Energía: Compañías operadoras de áreas de exploración y/o explotación de hidrocarburos. Clasificación de los incidentes ambientales. Normas para la presentación de informes de incidentes ambientales.
- Resolución N° 25/04 de la Secretaría de Energía: Aprueba las normas para la presentación de los estudios ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de hidrocarburos. Dichas normas sustituyen las Guías y Recomendaciones para la Ejecución de los Estudios Ambientales descriptas en el Anexo I de la Resolución N° 252/93 de la Secretaria de Energía.
- Resolución N° 785/04 de la Secretaría de Energía: Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados. Objetivos centrales. Reglamento del Programa. Registro de empresas.
- Resolución N° 3587/06 del Ente Nacional Regulador del Gas (ENERGAS): Aprueba las normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías (nag 153). Derogase la resolución N° 186/95.

Disposiciones

- Disposición 123/06 de la Subsecretaria de Combustibles: Aprueba las “Normas de protección ambiental para los sistemas de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias”. Abrogase la disposición N° 56 del 4 de abril de 1997 de la Subsecretaria de Combustibles, dependiente de la Secretaria de Energía, del Ex-Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.

4.2 Legislación Provincial

Leyes

- Ley Provincial N° 877/71. Declara como bienes del estado provincial a los yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.
- Ley Provincial N° 993/73. Aprueba el convenio para preservar el ambiente del Golfo Nuevo.
- Ley Provincial N° 1.119/73. Declara de interés público la Conservación del Suelo.
- Ley Provincial N° 1.126/73. Regla el destino de los fondos y la coparticipación municipal por regalías petroleras.
- Ley Provincial XVII N° 17 (antes Ley N° 1.921/81). Adhiere a la Ley Nacional N° 22.428, de fomento a la conservación de suelos.

- Ley Provincial Nº 2.226/83. Modifica artículos 6 y 14 y agrega artículo 11 bis a la Ley 1.503 “Legislación ambiental de la provincia de Chubut”.
- Ley Provincial XVII Nº35 (antes 3.129/88). Ley de Canteras: Explotación de canteras. Reglamentada por Decreto XVII-Nº 960/89.
- Ley Provincial XI Nº 10 (antes ley 3.257/89). Conservación de la Fauna.
- Ley Provincial XI Nº 11 (antes Ley Nº 3.559/90). Régimen de las Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Reglamentada por Decreto Nº 1.387/99.
- Ley Provincial XVII Nº 53 (antes ley 4.148/95). Código de Aguas de la provincia del Chubut.
- Ley Provincial XI Nº 18 (antes Ley 4.617/00). Crea el Sistema provincial de Áreas Naturales protegidas. Deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley 2.161 y el artículo 4 de la Ley 4.217.
- Ley Nº 4.630/00. Legisla sobre el rescate del patrimonio cultural y natural de la provincia del Chubut.
- Ley XI Nº 35 (antes Ley 5.439/06). Código Ambiental de la provincia de Chubut.
- Ley V Nº 4 (antes Ley XI Nº 50). Establece las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia de Chubut.
- Ley Nº 5.843/08. Modifica denominaciones (del Título V del Libro Segundo y Capítulo V del Título IX del mismo Libro), artículos (64 y 65) e inciso (“b” del art. 25) de la Ley XI Nº 35 e incorpora el inciso f) al artículo 111 de la mencionada Ley.

Decreto-Ley:

- Decreto-Ley Nº 1.503/77. Protección de las Aguas y de la Atmósfera: Medidas de Preservación. Reglamentada por Decreto Nº 2.099/77.

Decretos:

- Decreto Nº 2.099/77. Reglamenta el Decreto-ley Nº 1.503.
- Decreto Nº 439/80. Reglamenta la Ley Nº 1.119 de Conservación de suelos.
- Decreto Nº 1.675/93. Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.
- Decreto Nº 10/95. Sobre la Actividad petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes.
- Decreto Nº 1.153/95. Reglamentario de la Ley Nº 4.032 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Anexos I, II, III, y IV.
- Decreto Nº 1.387/98. Reglamenta la Ley XI Nº 11.

-
- Decreto Nº 216/98. Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia, Ley 4.148. Complementa en su reglamentación el Decreto 1.213/00.
 - Decreto Nº 1.636/04. Asigna a la Dirección General de Control Ambiental, Minería y Petróleo, dependiente de la Secretaría de Hidrocarburos y Minería, Ministerio de Coordinación de Gabinete, el carácter de Autoridad de Aplicación del Decreto 10/95 referido al control ambiental de la actividad hidrocarburífera.
 - Decreto Nº 1.975/04. Reglamenta el título VII de la Ley XI Nº 18.
 - Decreto Nº 1.462/07. Reglamenta el título VIII de la Ley XI Nº 18.
 - Decreto Nº 1.282/08. Procedimiento Sumarial Infracciones ambientales.
 - Decreto Nº 185/09. Reglamenta la Ley XI Nº 35 “Código ambiental de la Provincia de Chubut”.
 - Decreto Nº 1.567/09. Registro hidrogeológico Provincial.
 - Decreto Nº 1.456/11. Gestión Integral de los residuos Petroleros. Deroega Decreto Nº 993/07.
 - Decreto Nº 1.476/11. Modifica al Art. 54 del Decreto 185/09. Normas ambientales para la prospección, exploración, explotación, almacenamiento y transporte de hidrocarburos.
 - Decreto Nº 350/12. Plan de Educación Ambiental Permanente.
 - Decreto Nº 39/13. Establece que el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable como Autoridad de Aplicación llevará el Registro de Consultoría Ambiental, en el que deben inscribirse todas las personas físicas y/o jurídicas que realicen consultoría de evaluación ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut.

Resolución:

- Resolución Nº 32/10. Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos.
- Resolución Nº 11/04. Establece la obligatoriedad de las Empresas operadoras, administradoras o explotadoras de áreas hidrocarburíferas, de presentar informes detallados de Pasivos Ambientales existentes en el área y Pozos activos, inactivos y abandonados producto de la actividad petrolera.
- Resolución Nº 3/08. Adopción de un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de “Locación Seca”.

Ordenanzas (municipales):

- Ordenanza Nº 7.060-2/00. Ordena sobre las actividades, proyectos, programas o emprendimientos que impliquen la elaboración de Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Ordenanza Nº 7.199/00. Establece parámetros microbiológicos límites, en agua para riego, provenientes de los líquidos residuales previamente tratados y desinfectados.

- Ordenanza N° 3.779-3/02. Modifica el artículo 77° de la Ordenanza 3.779/91. Sobre las condiciones que deberán cumplir los efluentes industriales.
- Ordenanza N° 8.095/04. Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente del Municipio de Comodoro Rivadavia, incluida la Zona Franca y los lugares y establecimientos de utilidad nacional mediante el establecimiento de las normas que, en el ámbito de la autonomía municipal, configuran el sistema de defensa, protección, conservación y restauración, en su caso, del ambiente en la jurisdicción municipal y aseguran una utilización racional de los recursos naturales.

Es importante remarcar que el presente informe se basa en el **Decreto N° 185** que indica en su **Anexo III** los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe Ambiental del Proyecto** presentado ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

II. Datos generales

5 Datos de la empresa operadora, del responsable del proyecto y de la consultora

5.1 Empresa operadora solicitante

Nombre: **YPF S.A.**

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

Teléfono Área: (+54 011) 54410000

C.P.: C1106BKK

Actividad Principal: Prospección, exploración y explotación petrolífera.

Página WEB: <http://www.ypf.com.ar>

5.2 Responsable técnico de la elaboración del proyecto

Nombre: **YPF S.A.**

Domicilio: Av. Del Libertador 520 Km.3 - Comodoro Rivadavia, Chubut

Teléfono: (+54 0297) 4151000.

5.3 Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental

Nombre: **HIDROAR S.A.**

Domicilio: Punta Delgada 2288, Rada Tilly (CP 9001), Provincia del Chubut.

Tel.: (+54 297) 4067771

Página WEB: www.hidroar.com

E-mail: administracion@hidroar.com

5.3.1 Profesionales Responsables del Informe Ambiental

**Lic. Fernando Perera – Geólogo –
DNI: 21.544.315**

**Lic. Alejandro Azaro – Geólogo
DNI 13.974.627**

Firma abreviada Lic. Alejandro Azaro

**Lic. Julio I. Cotti Alegre – Biólogo
DNI 27.528.123**

Firma abreviada Lic. Julio I. Cotti Alegre

5.3.2 Colaboradores

Ing. Sebastián P. Angelinetti –Forestal

Lic. Gustavo Curten– Biólogo

Lic. Alejandro Molinari – Biólogo

Lic. Nazarena Vallines – Geóloga

Lic. Marina San Martín - Gestión Ambiental

Sergio Páez - Estudiante avanzado en Lic. en Geología

III. Descripción General

6 Nombre del proyecto

Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3

7 Naturaleza, objetivos y alcance del proyecto

El objetivo principal del proyecto es investigar el potencial hidrocarburífero del Mb. Glauconítico de la Formación Salamanca, para la producción de gas, en el Yacimiento Grimbeek (Bloque Manantiales Behr). Para ello se llevará a cabo la perforación de un pozo exploratorio (YPF.Ch.GbkE.x-3).

Se prevé movimiento de suelos y desbroce de la capa superior de suelo para la construcción de la futura locación y camino de acceso.

Será instalado un equipo de boca de pozo (armadura) y se efectuará el tendido de la línea de conducción de gas.

Asimismo contempla la realización de las tareas de operación, mantenimiento y abandono, en el Yacimiento Grimbeek, perteneciente al Bloque Manantiales Behr, operada por YPF S.A., en la Provincia del Chubut, Argentina.

El alcance del proyecto prevé

- ✓ Definición de la ubicación del pozo a perforar.
- ✓ Construcción de la locación del pozo y camino de acceso.
- ✓ Perforación del pozo.
- ✓ Tendido de la línea de conducción de gas desde el pozo hasta su destino final.
- ✓ Instalación y puesta en marcha del equipo de boca de pozo (armadura).
- ✓ Operaciones de mantenimiento durante la vida útil del pozo.
- ✓ Abandono del pozo (si corresponde), tareas de remoción del equipo de boca de pozo (armadura), línea de conducción, etc.
- ✓ Restauración del sitio.

El objetivo del presente Informe Ambiental del Proyecto consiste en:

- ✓ Analizar el marco legal ambiental que contempla el desarrollo del proyecto.
- ✓ Caracterizar el medio ambiente donde se insertará el proyecto.
- ✓ Evaluar en la etapa de anteproyecto, las diferentes alternativas para el desarrollo y construcción teniendo en cuenta aspectos ambientales y operativos.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental de las diferentes acciones a desarrollar durante la etapa operativa del proyecto.

- ✓ Evaluar el impacto ambiental de las diferentes acciones a desarrollar durante el abandono del proyecto.
- ✓ Proponer medidas de mitigación de los principales impactos ambientales y un plan de monitoreo que permita controlar el desarrollo del proyecto.

8 Vida útil del proyecto

Se considera como vida útil del presente proyecto un período de 14 a 20 años aproximadamente en caso que el pozo resulte productivo.

9 Cronograma de trabajo por etapas

El cronograma presentado en el Cuadro 9.1 es tentativo y aproximado, además el mismo dependerá de las fechas de obtención de los permisos correspondientes para el inicio de las tareas.

Se prevé el comienzo de la construcción de las obras el día **14 de Agosto de 2014**, y se dejará constancia del inicio de los trabajos por medio del Acta respectiva, previa verificación y aprobación del equipamiento por parte de YPF S.A. A continuación se describen las principales tareas a realizar y la duración de las mismas.

Etapa	Días
Construcción de camino.	2
Movimiento de suelo en locación.	3
Aporte y distribución de ripio en locación y camino.	2
Perfilado y compactación de locación y camino.	2
Riego y compactación de locación y camino.	1
Colocación de cartel, bodega, anclajes y construcción de fosa de quema.	1
Repaso de camino existente.	1
Perforación del pozo.	8
Terminación del pozo.	10

Cuadro 9.1. Cronograma tentativo de actividades.

Fechas estimadas

El tiempo estimado para la perforación y perfilaje del pozo se describe a continuación en la Tabla 9.2 junto con el equipo de perforación asignado y con las fechas estimadas de comienzo y fin de las tareas (Fuente: YPF S.A.).

Pozo	Duración	Equipo de perforación	Fecha estimada	
			Comienzo	Fin
YPF.Ch.GbkE.x-3	11 días	Y-304	14-08-2014	24-08-2014

Tabla 9.2. Fechas estimadas para las tareas de perforación.

10 Ubicación y Accesibilidad

El área de estudio, se ubica dentro del yacimiento Grimbeek , del Bloque Manantiales Behr, en la Provincia del Chubut.

Se puede acceder al área de emplazamiento del proyecto desde la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia del Chubut, por la Ruta Nacional N° 3 en dirección N, a través de 16 Km, hasta la dársena de acceso al Yacimiento Manantiales Behr. Desde aquí se recorre por camino principal del Yacimiento en dirección O-NO., 16Km hasta llegar al Módulo de Manantiales Behr, luego desde allí y en dirección NO se transitan aproximadamente 4,5 Km hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 37, desde aquí se transitan 5Km, por caminos internos del yacimiento en dirección NE, hasta alcanzar un camino secundario del yacimiento que se dirige al pozo GbkE.x-1. El pozo futuro GbkE.x-3 estará ubicado unos 2 Km al NE.

La ubicación exacta del sitio donde se llevará a cabo el proyecto (ver Anexo *Planos adjuntos, monografía “Pozo YPF.Ch.GbkE.x-3”*), en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum POSGAR 94) y en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum POSGAR 94), es la siguiente:

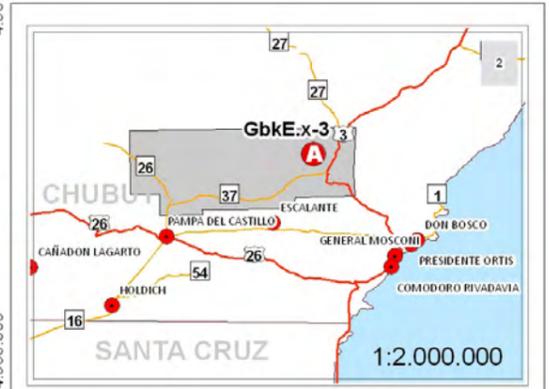
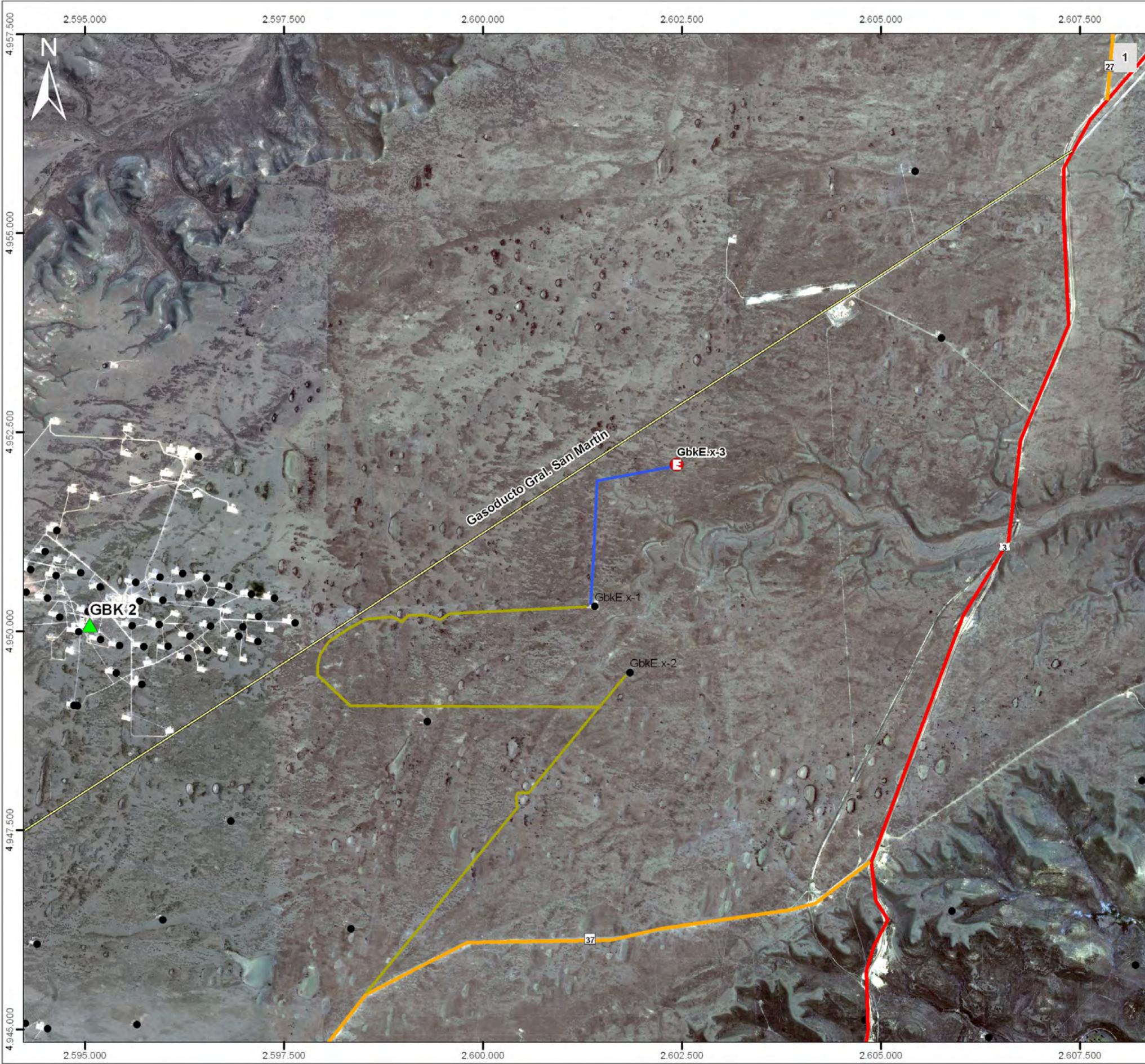
Pozo	Coordenadas				Cota (msnm)
	Coordenadas Geográficas (Datum POSGAR 94)		Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum POSGAR 94)		
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y	
YPF.Ch.GbkE.x-3	-45,576701°	-67,687513°	2602441	4952090	636 msnm

Tabla 10.1 Coordenadas definidas para la ubicación del pozo mediante monografías

A continuación se presenta el [Mapa de Ubicación General](#), con la ubicación del proyecto y las instalaciones que rodean al mismo

10.1 Situación legal del Predio

El futuro pozo exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3 se encuentra ubicado en el Lote N° 34 - Legua, propiedad de Carlos Mottino, de la estancia Los Manantiales.



Referencias

- Ⓐ Área de Estudio
- Localidad

Rutas

- Nacionales
- Provinciales

CONCESION

- Manantiales Behr
- Límite provincial

Pozo YPF.Ch.GbkE.x-3

- Ⓔ Estaca

Camino de Acceso

- Por Terreno Virgen
- Caminos internos

Rutas

- Nacional N° 3
- Provincial N° 37
- Pozos existentes
- ▲ Batería

Imagen Ikonos

Informe Ambiental del Proyecto

"Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3"

Manantiales Behr

Ubicación General

Mapa

Fecha: Junio 2014

Elaboró:
Lic. Gustavo Curten
Supervisó:
Lic. Alejandro Molinari

0 875 1.750 3.500 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
Marco de Referencia: Posgar 94

1:50.000

11 Sitio de emplazamiento y evaluación de alternativas

11.1 Estado actual del proyecto

El pozo *YPF.Ch.GbkE.x-3* se encuentra en estado semi-natural, fragmentada por la presencia de picadas de prospección sísmica, locaciones aisladas de pozos, instalaciones auxiliares, caminos de acceso, etc. (Ver [Anexo Fotográfico](#))

Respecto a las instalaciones existentes de la actividad petrolera el pozo en estudio se ubica a 5,5 Km de la intersección de la Ruta Nacional Nº 3 y la Ruta Provincial Nº 37. En el área se puede mencionar a los pozos GbkE.x-1 y GbkE.x-2, a unos 2 Km y 2,3 km, respectivamente, en la dirección SO. El futuro pozo exploratorio se ubica a unos 7,5 Km de distancia (al NE) de la Batería GBK-2. (Ver [Mapa de Ubicación General](#)).

11.2 Estado futuro del área del proyecto

El proyecto contempla la perforación de un pozo de exploración para la extracción de gas, con su respectiva locación y camino de acceso. En primera instancia el pozo sólo será ensayado, por lo cual no se instalará equipo de boca de pozo (armadura), ni habrá producción, a no ser que el mismo resulte productivo. En ese caso se instalará un equipo de boca de pozo (armadura) junto a su puente de medición y se efectuará el tendido de la línea de conducción de gas.

12 Mano de obra

12.1 Personal afectado al proyecto

El personal requerido para las obras de construcción de la locación del pozo se compone de un total de 14 personas (ver apartado *“Construcción de la locación”*, del presente capítulo), mientras que para las tareas de perforación del pozo serán necesarias 36 personas (ver apartado *“Personal involucrado en las operaciones de perforación”*).

El personal afectado a las tareas complementarias de Terminación del pozo y tendido de cañerías de conducción pertenece a las empresas contratistas y será dispuesto por las mismas.

El Equipo de Perforación realizará las tareas en turnos que incluyen mecánico, *company man*, jefe de equipo, control geológico, soldador, etc. Fuente: YPF S.A.

En todas las tareas, se necesitará la asistencia de un Técnico en Seguridad y Medio Ambiente.

Las actividades de **retiro de instalaciones** se realizan con equipo de torre (tipo pulling o work-over).

En cuanto a la etapa de Operación de las instalaciones, las personas que llevarán a cabo el control y mantenimiento de los equipos, serán las mismas que lo venían haciendo con anterioridad a la realización de las obras, dado que la magnitud de las mismas no amerita personal extra para dichas tareas.

12.2 Régimen de Trabajo

El régimen de trabajo para las tareas de perforación y terminación será de 24 horas, en 2 turnos de 12 horas diarias. Fuente: YPF S.A. Una vez finalizada la etapa de perforación o

Terminación, el horario de trabajo será de 08:30 a 17:30 horas, coincidiendo con el horario de YPF S.A. En caso de ser necesario, el mismo podrá extenderse hasta un máximo de 12 (doce) horas diarias, sin abarcar horarios nocturnos. Las tareas se realizarán de lunes a sábados. Los días domingo, será necesaria una autorización expresa para continuar los trabajos imprescindibles, debidamente justificados.

IV. Preparación del sitio y construcción

13 Preparación del terreno, tareas a llevar a cabo

13.1 Actividades a desarrollar

13.1.1 Construcción de las instalaciones complementarias

13.1.1.1 Construcción de locación y adecuación de camino de acceso

Durante el proceso de construcción de la locación y el camino de acceso, se producirá un incremento del tránsito vehicular por los caminos aledaños al área. Las maquinarias llegarán al inicio de las actividades y serán las últimas en retirarse del sitio, una vez finalizadas las operaciones.

El traslado del personal se realizará diariamente, y también se movilizarán áridos desde la cantera habilitada al área de construcción de la locación.

Camino de acceso

El acceso tendrá una longitud de aproximadamente 2600 m por 6m de ancho (15.600m²). El ingreso a la locación está previsto por el vértice SO. (ver [Mapa de Instalaciones](#)).

Para la construcción del camino, se removerá la vegetación junto con los primeros centímetros de suelo. Posteriormente se efectuarán tareas de nivelación del terreno. A continuación, para los trabajos de terminación de la superficie, se incorporarán áridos estériles dejando una capa superior de ripio.

Locación

Las dimensiones de cada locación dependen del equipo de perforación a utilizar, para el presente proyecto, se prevé utilizar el Equipo Y-304 para la perforación del pozo.

Las dimensiones operativas según las necesidades de espacio requeridas para la instalación del equipo de perforación son de 76 x 86 m. Por lo tanto la locación del pozo será de aproximadamente 6.536 m², más un espacio destinado a la fosa de quema que se ubicará en el cuadrante Sureste (a unos 65 m de distancia de la boca de pozo) de 10 x 5 m (50 m²).

La superficie de la locación se completará con una capa de 15 cm de espesor final con ripio de cantera humedecido. Sobre la locación, se instalarán cuatro anclajes para la sujeción de la torre de perforación, cuya disposición dependerá del tipo de equipo utilizado.

Para las tareas de movimiento de suelos (locación y camino de acceso), los áridos que se usarán serán trasladados desde canteras habilitadas para tal fin.

Por último se pondrán carteles indicadores durante las etapas de construcción de la locación, perforación y terminación del pozo, junto con indicaciones de seguridad y/o peligro, etc. Una vez concluidas las etapas, en la locación solo quedará el cartel de identificación del pozo.

13.1.1.2 Montaje de la cañería de conducción

Debido a que es un pozo de tipo exploratorio, solo se realizará el tendido de la línea de conducción en el caso de que el mismo resulte productivo. La traza tentativa aprovechará los tramos que sea posible del camino de acceso al pozo.

Seguido de las tareas de apertura de zanjas, se procederá al transporte y montaje de las cañerías de conducción de gas, hasta el destino final (borde de la locación Gbk-2). Dicha tarea implica la alineación de la cañería de Acero de $\varnothing 2\ 7/8''$ y la soldadura de los tramos de cañería. Se realizará la inspección de las soldaduras (gammagrafiado), luego de lo cual se procederá a colocar la cañería.

Por último se realizará el tapado final de las zanjas y la colocación de carteles indicadores.

Para las tareas de tendido de la línea de conducción de gas se utilizarán los siguientes equipos:

- ✓ 1 camión semirremolque.
- ✓ 1 retroexcavadora.
- ✓ 2 equipos de soldar.
- ✓ 2 camiones hidro.

Destino de la producción

El destino final de la producción del pozo, si el mismo fuese productivo, será la Batería Gbk-6.

13.1.2 Perforación del pozo

El pozo tendrá una **profundidad final de 900 m** y se estima un total de **10 días** para la terminación del mismo.

Transporte del Equipo de perforación

Para la perforación del pozo exploratorio se realizará el transporte del equipo de perforación, desde la ubicación del mismo (última locación perforada) hasta el pozo en cuestión por vía terrestre, junto con el abastecimiento de insumos y servicios que posibiliten las tareas en el área de trabajo.

Energía

El abastecimiento de energía será por medio de una subestación transformadora, con red eléctrica de 10 kV y 1 kV y de ser necesario, también se utilizará generadores adicionales. La energía se tomará de la red del yacimiento la cuál es generada por una Usina eléctrica.

Combustibles, lubricantes y productos químicos

Durante la etapa de perforación del pozo, se llevará a cabo el abastecimiento y almacenamiento de combustibles y lubricantes, al igual que de productos químicos y el transporte de cargas sólidas. El almacenamiento de combustible se hará mediante un tanque metálico montado sobre patines, provisto de contención secundaria e impermeabilizada con geomembrana de polietileno de alta densidad. En cuanto a los productos químicos a utilizar, ver el apartado *Programa de lodos*.

Perforación y Montaje de pileta seca para lodos de inyección

La perforación se realizará utilizando un trépano tricono rotativo para perforar el hueco donde irá la cañería guía y trépano PDC para el resto del pozo hasta su profundidad final. Las tareas a realizarse incluyen el manejo y transporte de los fluidos de perforación, los cuales deberán ser compatibles con el medio ambiente, el agua de preparación y el equipo utilizado; cumpliendo con las funciones de estabilización del pozo, lubricación y enfriamiento de la herramientas de perforación, control de presiones de la formación, suspensión y retiro de recortes del pozo, control de la corrosión, obturación de las formaciones permeables y minimización de daños a las formaciones productivas, entre otras. El manejo es mediante tecnología de “locación seca”; utilizando un sistema de circuito cerrado sin construcción de piletas sobre terreno natural, con tanques de acero para mezclar, almacenar y separar los fluidos; el lodo de perforación luego de separar los cortes y reacondicionar el mismo para su recirculación hacia el pozo.

Una vez terminada la perforación¹, se realizarán los Perfilajes (eléctricos) a pozo desnudo y posteriormente se procederá al Entubado y Cementación del mismo, mediante el montaje de la cañería guía y de producción, y su revestimiento externo para evitar la corrosión, cuyo diseño dependerá de las previsiones hechas sobre las formaciones del subsuelo, las presiones y la estabilidad del diámetro interior del pozo. La cañería guía se colocará por encima de cualquier peligro superficial conocido, siendo cementada previamente a la perforación con un diámetro menor; mientras que la cañería de producción atravesará todas las formaciones productivas y será cementada hasta la última capa productora, verificándose la misma con perfiles sónicos.

Cabe aclarar que “todos los pozos poseen dos cañerías, la guía, que se cementa en su totalidad hasta la boca de pozo y la de producción, la cual se cementa en el tramo de producción”. Fuente: YPF S.A.

Posteriormente, se procederá al retiro de los equipos y materiales utilizados durante la perforación, y al acondicionamiento y limpieza posterior de la locación.

Programa de entubación

Se utilizarán dos diámetros de cañerías, la guía de 13^{1/2}” y la de aislamiento de 8^{3/4}”. La profundidad de la cañería guía para el pozo del estudio ha sido determinada por los Geólogos de Reservorios de YPF S.A. en base a requerimientos meramente técnicos, basados en el estudio de pozos cercanos.

¹ “Una vez terminada la perforación del pozo YPF S.A. se compromete a enviar la información correspondiente: esquema final de pozo, parte diario del equipo, perfil de cemento para determinar el grado de adherencia del mismo a la formación y a la instalación y el Programa de punzado” Fuente: YPF S.A.

Entubado del pozo

De	Hasta	Días parciales	Descripción	Diámetro
0	0	3,5	DTM	0
0	400	1,2	PERFORA GUIA, PERFILA, SACA HTA	13,5"
400	400	1	ENTUBA, CEMENTA GUIA, PRUEBA BOP	9,625"
400	900	2,5	PERFORA AISLACIÓN	8,75"
900	900	0,7	CALIBRA, SACA HTA	8,75"
900	900	0,6	PERFILA AISLACION	8,75"
900	900	1,5	ENTUBA, CEMENTA AISLACION, VINC	5,5"
Total		11		

Tabla 13.2. Perfiles y entubación del pozo a perforar.

Justificación de cañería Guía

Con el objetivo de cubrir y aislar los posibles acuíferos de edad terciaria, en general se toma como referencia para determinar la profundidad de la cañería guía la base de la Formación Patagonia o Chenque. Esta formación se describe en cinco secuencias depositacionales, la primera secuencia se inicia con un depósito transgresivo basal constituido por pelitas y areniscas bioclásticas de pocos metros de espesor, estas areniscas son el primer registro en los perfiles eléctricos (Bellosi, 1987). Continúa luego un conjunto pelítico de varias decenas de metros que transicionalmente se hace más arenoso (Paredes, 2002).

A continuación ([Imagen 13.1](#)) se observa el Perfil estratigráfico de la Formación Chenque. A la izquierda se presenta el perfil de potencial espontáneo y de resistividad del Pozo CH-1781. Paredes, 2002.

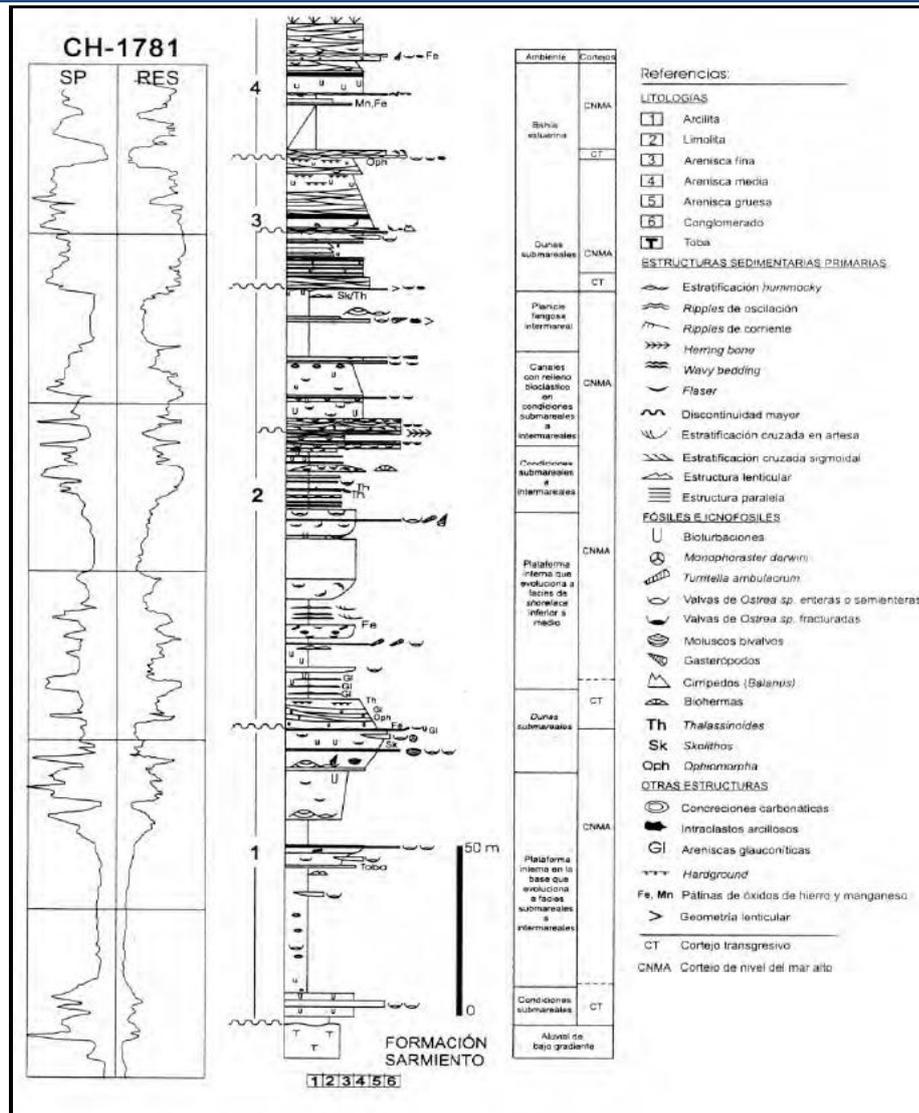


Imagen 13.1. Perfil estratigráfico de la Formación Chenque.

En el siguiente mapa Isócrono (tiempo) a la base de la Fm Patagonia se pueden ver la ubicación del pozo propuesto.

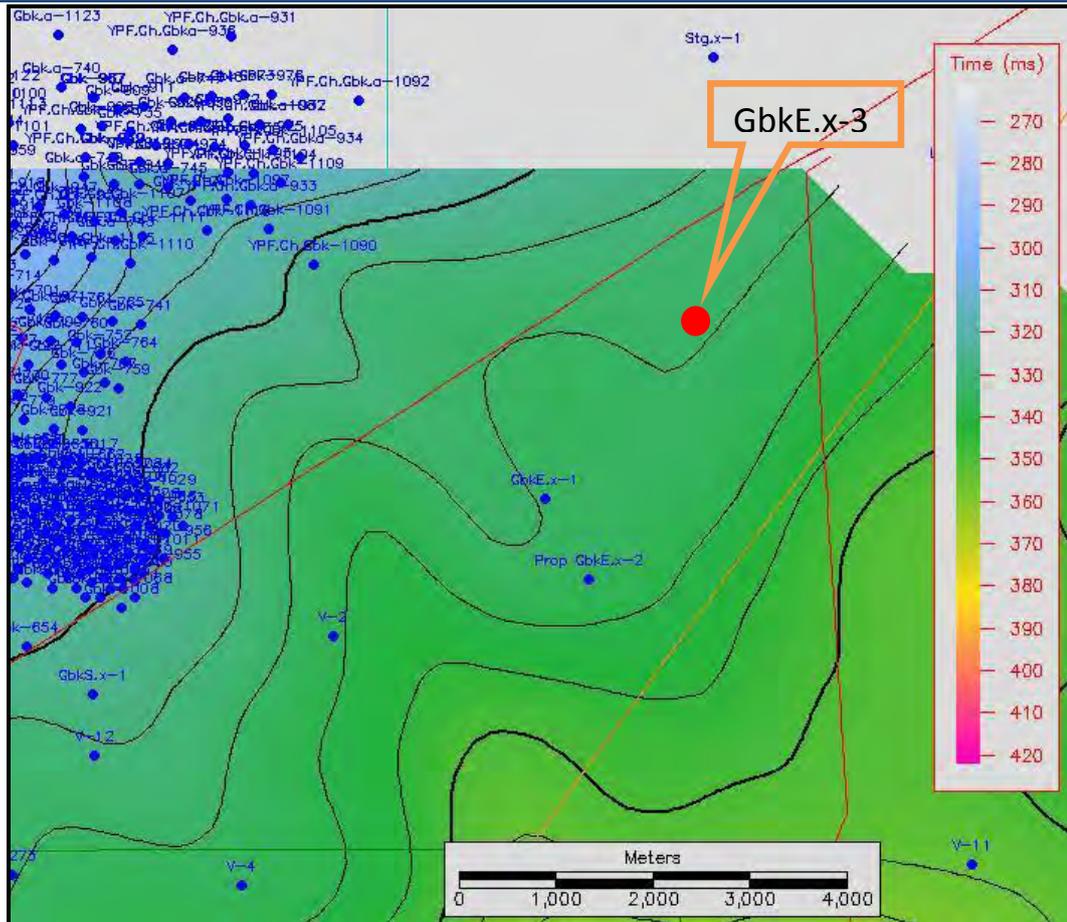


Imagen 13.2. Mapa isocrónico.

La profundidad de la cañería guía se fija por perfil y correlación con pozo cercanos. En este caso el control geológico completo en el pozo más cercano corresponde al pozo GbkE.x-2, perforado en el año 2013 y localizado 2340 m al SSO de la actual posición. Asimismo es chequeado con la interpretación sísmica de un reflector el cual corresponde con la base de la Formación Patagonia y se comprobó en varios pozos que ajusta muy bien.

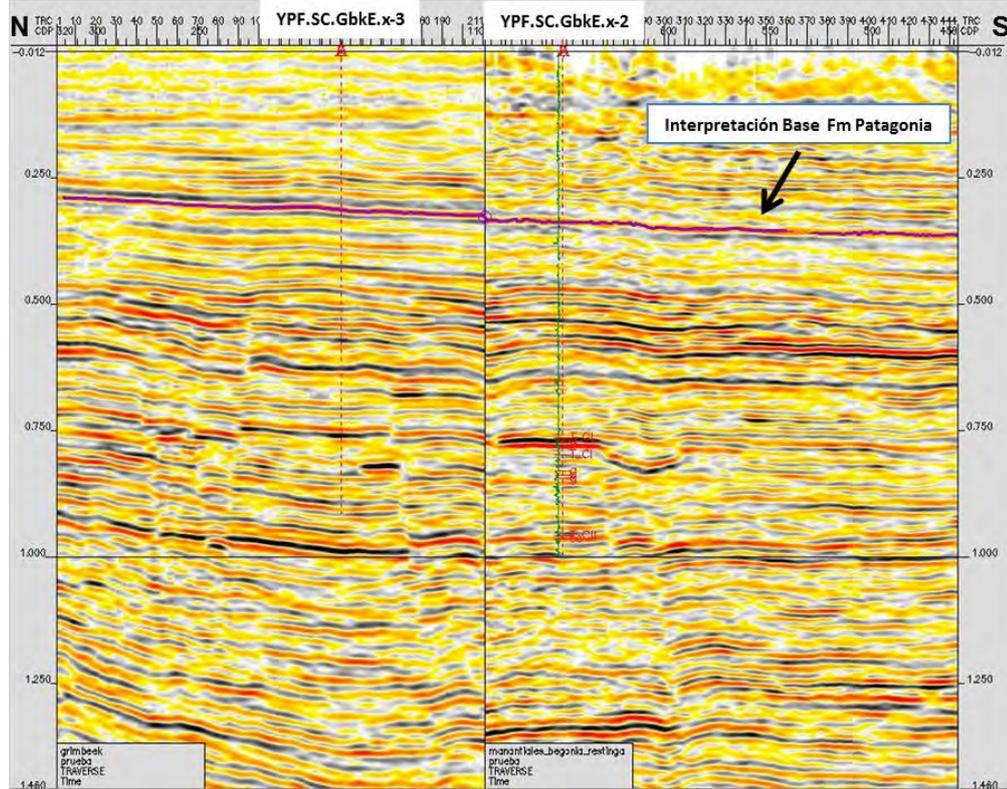


Imagen 13.3. Corte sísmico con la interpretación de la base de la Fm Patagonia, que se utiliza para colocar la profundidad de la cañería Guía.

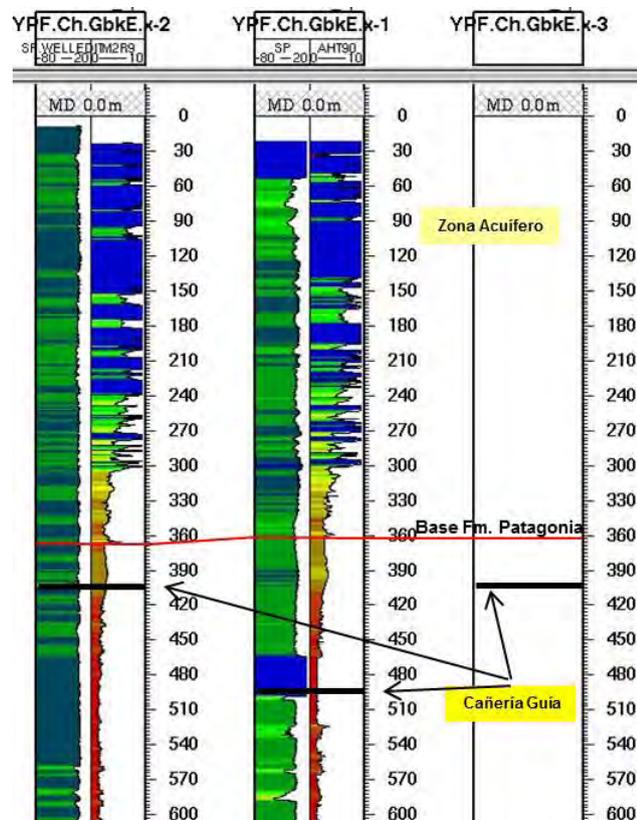


Imagen 13.4. Correlación de los pozos, donde se puede ver el pase de la base de Fm Patagonia y la profundidad de la cañería guía.

En el Cuadro 13.1, se observa la profundidad propuesta para la cañería guía

	Profundidad (mbbp)
Base Fm Patagonia	360
Profundidad Guía	400

Cuadro 13.1 Profundidad propuesta para la cañería guía.

Programa de Lodos:

Los aditivos que se utilizarán se presentan a continuación en la Tabla 13.3:

	Densidad (grs/lts)	Viscosidad (seg/qrts)	Diam (in)	Tramo	m ³ / m	m ³
Fase I	1050	60	13,500	Guía	0,09235	97
Fase II	1080	49	8,750	Aislación	0,03879	83
Total						180

Tabla 13.3. Programa de lodos para el pozo en estudio.

Productos químicos para la formulación del lodo

A continuación se presentan en las tablas 13.4 y 13.5, los productos químicos para la formulación del lodo para cada uno de los tramos de la perforación del pozo.

Tramo	Desde (m)	Hasta (m)	Tipo de Lodo
Guía	0	400	Agua-Bentonita
Productos químicos para la formulación del lodo			
Producto	Consumo estimado		Unidades
Bentonita	2.220		Kg
Biomar	222		Lt
Hidróxido Calcio	74		Kg

Tabla 13.4. Productos químicos tramo guía.

Tramo	Desde (m)	Hasta (m)	Tipo de Lodo
Intermedia	350	900	Base Agua
Producto	Consumo estimado (kg/l)		
CO3Ca2 # 200	2.070		
BENTONITA	690		
KELZAN XCD	35		
MARPOL 72L	23		
MARPOL 507	69		
MARPOL 120L	161		
CARB. SODIO	23		
MARPAC	69		
BIODRILL	345		
HIDROXIDO DE SODIO	23		
CO3Ca2 MAR F	345		
MARTROL	345		
FIBER SEAL	276		
MARPOL 120	46		
MARBACT	23		

Tabla 13.5. Productos químicos tramo intermedio.

Cutting

El volumen de cutting generado en cada una de las fases se presenta a continuación tabla 13.6:

	m ³
FASE I	37
FASE II	23
Total	60

Tabla 13.6. Volumen de cutting estimado para cada fase.

- Tecnología utilizada

Equipo de Perforación

Para la perforación del pozo se utilizará el equipo Y-304 o uno de características similares, a continuación en la **Tabla 13.7** se detalla mayor información del mismo:

Equipo	Empresa	Capac. Perf. (m)	Marca	Tipo
Y-304	YPF S.P	1.700	DRILLMEC - MODELO: HH102	Hidráulico-Autotransportable

Tabla 13.7. Características del equipo a utilizar para la perforación del futuro pozo. (Fuente: YPF S.A.)

A continuación **Figura 13.1** se observa el croquis del que será utilizado para la perforación del pozo.

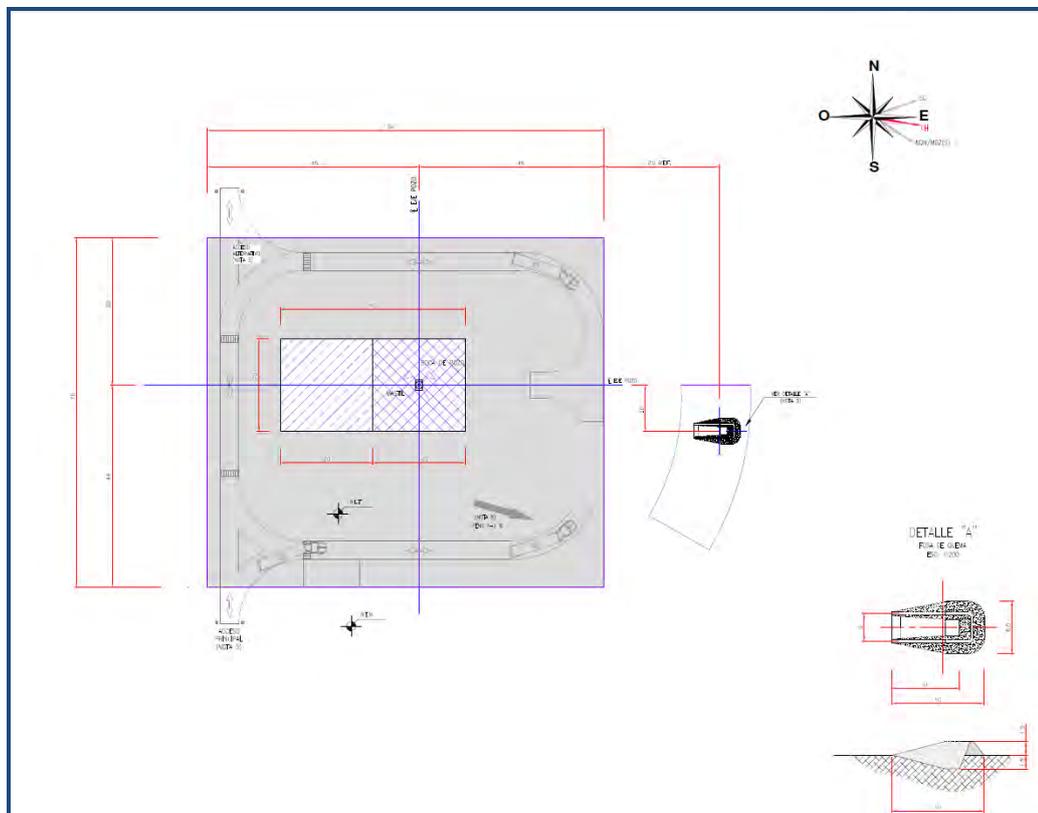


Figura 13.1. Croquis del Equipo de perforación que será utilizado para el presente proyecto.

(Fuente: YPF S.A.)

Personal involucrado en las operaciones de perforación

El mismo se detalla en las siguiente **Tabla 13.8**

Personal	<i>Company man</i>	2
	<i>Jefe de equipo</i>	2
	<i>Encargado de turno</i>	3
	<i>Equipo</i>	18
	<i>Eventuales</i>	
	<i>Manejo de agua</i>	2
	<i>Manejo de lodo</i>	2
	<i>Control geológico</i>	2
	<i>Locación seca</i>	2
	<i>Underbalance</i>	
	<i>Lodo</i>	1
	<i>Direccional</i>	
	<i>Mecánico</i>	1
	<i>Soldador</i>	1
	Total	36

Tabla 13.8 Personal involucrado en la perforación del pozo. **Fuente: YPF S.A.**

- Terminación de Pozo

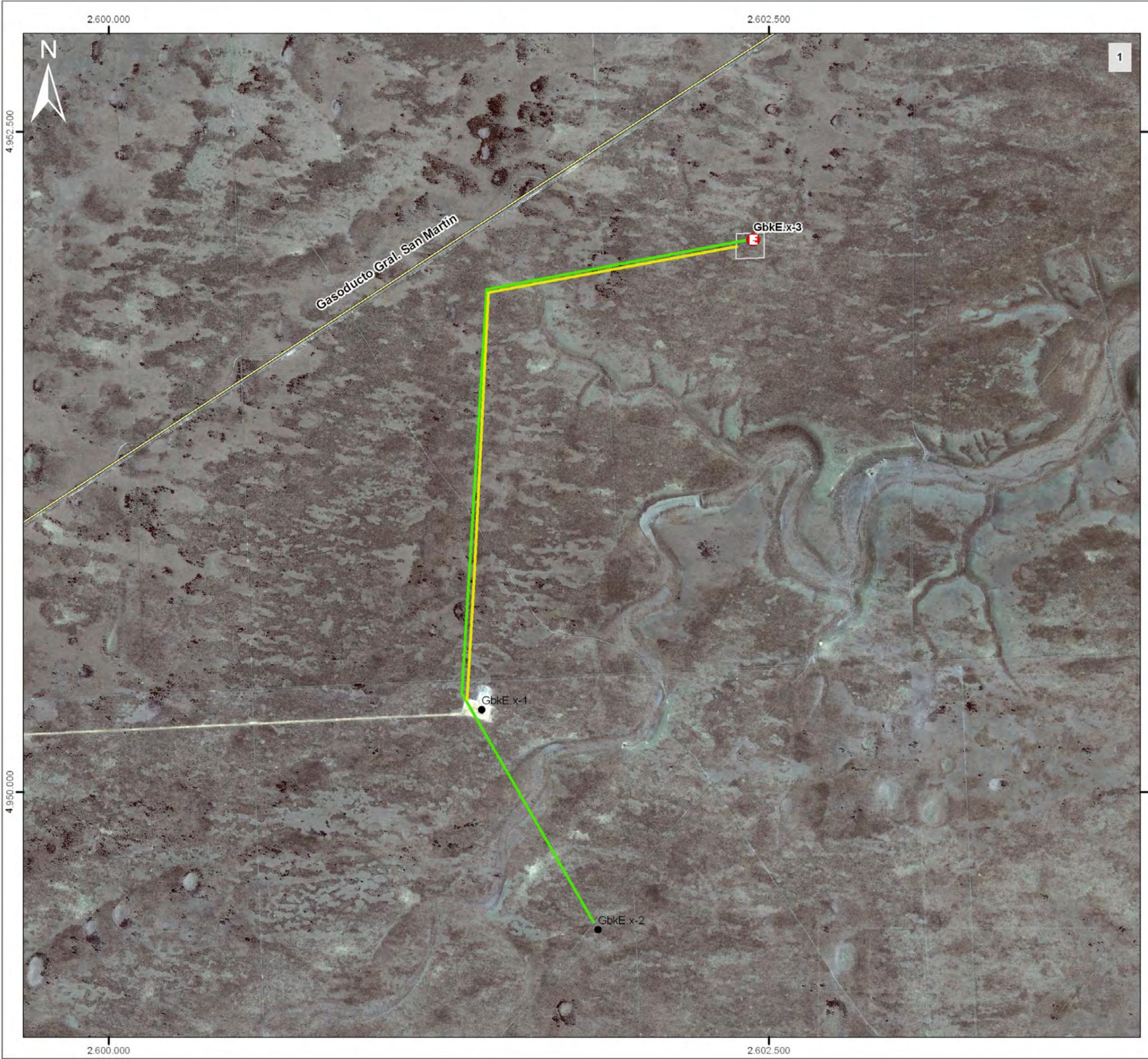
Ensayo de Terminación de Pozo: Consiste en el acondicionamiento del pozo, seguido del traslado y montaje del Equipo de Terminación (work-over), llevándose a cabo la Prueba de Hermeticidad del Pozo y su Cañería con una presión de ensayo de hasta 1.000 psig, que permitirá testear y evaluar si el pozo debe ser terminado, comenzar a producir o ser abandonado.

Se procederá al desmontaje de los equipos de terminación, cementación y reacondicionamiento del pozo; junto con el acondicionamiento del área mediante la estabilización de taludes y tareas de revegetación.

Instalación del Sistema de Extracción: se instalará un equipo de boca de pozo (armadura) junto a su puente de medición de gas.

13.2 Mapa de instalaciones

A continuación se puede observar el [mapa de instalaciones](#), donde se identifica la la futura locación del pozo exploratorio *YPF.Ch.GbkE.x-3*.



Referencias

- Ⓐ Área de Estudio
- Localidad
- Rutas
 - Nacionales
 - Provinciales
- CONCESION**
 - Manantiales Behr
 - Límite provincial

- Pozos existentes
 - Pozo YPF.Ch.Gbke.x-3**
 - E Estaca
 - Camino de Acceso**
 - Por Terreno Virgen
 - Línea de Conducción**
 - Gasoducto
 - Locación
- Imagen Ikonos

<p>Informe Ambiental del Proyecto</p> <p>"Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.Gbke.x-3"</p> <p><i>Manantiales Behr</i></p> <p>Instalaciones</p>	 <p><small>Fecha: Junio 2014</small></p> <p><small>Elaboró: Lic. Gustavo Curten</small></p> <p><small>Supervisó: Lic. Alejandro Molinari</small></p>
---	---

0 150 300 600 900 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
 Marco de Referencia: Posgar 94

1:15.000

14 Recursos naturales alterados

Estimación de desbroce: Locación y acceso

Los cálculos de desbroce fueron obtenidos por una aproximación en base a la cobertura vegetal promedio de los datos obtenidos durante el muestreo de la vegetación (ver Capítulo 37.15 “Caracterización natural en el sitio del proyecto”).

Para el camino de acceso se abrirán 3639 m (de 6 m de ancho) de picada nueva, mientras que para la locación se consideran las superficies afectadas por el equipo de perforación y la fosa de quema.

A continuación se presenta la [Tabla 14.1](#) con las estimaciones de desbroce:

Pozo YPF.Ch.GbkE.x-3				
Tarea a realizar	Terreno	Superficie Total (m ²)	Cobertura Vegetal	Desbroce (m ²)
Locación	Terreno virgen	6.586	45%	2.964
Camino de acceso	Terreno virgen	21.834	45%	9.825
Total				12.789

Tabla 14.1. Estimación del desbroce para el camino de acceso y locación del pozo.

Estimación del movimiento de suelos: Locación y acceso

La estimación del movimiento de suelo de la locación es directamente proporcional a la pendiente dominante en el área. En el caso del pozo YPF.Ch.GbkE.x-3 es casi nula, ya que se encuentra en un sector llano, motivo por el cual se vincula exclusivamente con la superficie afectada y la profundidad del horizonte A.

Se estima que el **movimiento de suelo será de 1.707 m³**. Para la construcción del camino de acceso (1312 m³) y de la locación (395 m³).

15 Equipos utilizados

La maquinaria a utilizarse en las diferentes tareas de **construcción del camino y la locación** puede resumirse en: una (1) Topadora; una (1) Motoniveladora; una (1) Cargadora frontal; cinco (5) Volcadores, dos (2) Camiones batea y una (1) Regadora.

Para la **perforación** del pozo se utilizará el equipo Y-304.

El equipamiento estándar del **sistema de locación seca** a utilizar consiste en: Unidad de dewatering y floculación; Camión Chupa; Decanter 1 y 2; Mallas de 140 m, 175 m, 210 m y 250 m; Camión de alto vacío; Camión Porta contenedores; Compresor; Grupo electrógeno; Tráiler lavatorio; 2 (dos) Tráiler vivienda; Camión para el movimiento de lodo y Piletas metálicas de almacenaje transitorio de gran volumen.

Para las tareas de **terminación del pozo** la maquinaria estándar prevista es la siguiente: un (1) camión semirremolque; una (1) retroexcavadora y tres (3) equipos de soldar.

16 Materiales

Para la construcción de la locación y del camino de acceso será necesario el abastecimiento de áridos procedentes de la cantera N° 47, por un volumen de aproximadamente 2.000 m³.

17 Obras y servicios de apoyo

Durante la **perforación** del pozo, se situará el campamento en la locación, incluyendo un Tráiler con las instalaciones para el personal encargado de la perforación y el mantenimiento de equipos. Allí se encontrará también la oficina de Inspección. En conjunto las instalaciones incluyen Contenedor para Oficinas, Comedor, Baños, Habitaciones, Almacén de Materiales e Insumos.

Con respecto al **equipo de terminación (Work-over)** las instalaciones complementarias involucran: Comedor y vestuario del personal, oficina con radio, baños y tanque de agua potable de 5 m³; Tráiler Jefe de equipo equipado para vivienda con tanque de agua potable de 5 m³; Tráiler Inspector de YPF equipado para vivienda con tanque de agua potable de 5 m³; Vehículo o móvil del equipo y Equipamiento de seguridad.

18 Requerimientos de energía

18.1 Electricidad

Para la **perforación del pozo** el abastecimiento de energía será por medio de un grupo electrógeno, y de ser necesario, también se utilizarán generadores adicionales.

18.2 Combustible y lubricantes

Para la adecuación del camino de acceso y la construcción de la locación el consumo de gas-oíl, aceites y lubricantes se estima en la siguiente [Tabla 18.1](#).

Insumo	Cantidades Estimadas
Gas oíl	8.000 l
Aceite lubricante	50 l
Grasas	21 kg

Tabla 18.1. Insumos para la etapa de construcción de la locación y adecuación del acceso.

El consumo del equipo de perforación se estima en 2,8 m³ de gas oíl, 0,25 m³ de aceite lubricante y unos 0,18 kg de grasas aproximadamente. **Fuente: YPF S.A.**

19 Requerimientos de agua

Se prevé un volumen estimado de 40 m³ de agua para la construcción de la locación y 439 m³ de agua dulce para la perforación del pozo.

Será extraída desde el Cargadero de agua tratada de la planta de tratamiento de efluentes cloacales ubicada en la localidad de Rada Tilly y del Cargadero de agua potable desde el sistema acueductos Lago Musters – Sarmiento – Comodoro Rivadavia – Rada Tilly – Caleta Olivia. **Fuente: YPF S.A.**

En el Anexo [Documentación Legal](#), se acompaña el permiso de la SCPL correspondiente.

20 Gestión integral de residuos

Los residuos generados por contratistas provenientes de la actividad humana en el área (Ej.: desechos de comida) y aquellos generados por equipos y materiales de propiedad de YPF, serán gestionados de acuerdo a los procedimientos de YPF S.A (Ver Anexos, [Procedimientos YPF S.A.](#)). Los residuos provenientes de maquinarias y materiales propiedad de las empresas contratistas de servicios, tales como cubiertas, plásticos, maderas, recortes de piezas de metal y cualquier otro material que no haya sido adquirido directamente por YPF S.A, serán tratados y dispuestos por la misma contratista.

20.1 Clasificación y tipos de residuos

El residuo se puede clasificar de varias formas, tanto por su estado, origen o característica.

Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, se clasifican para optimizar su gestión, siendo algunos factores determinantes el tipo de tratamiento que reciben y la legislación dentro de la cual se encuentran comprendidos.

20.1.1 Residuos generales (no contaminados)

Esta clasificación incluye todos los residuos que no puedan causar daño directa o indirectamente a seres vivos o al medio ambiente (plásticos, metales, vidrios, papeles, cartones no contaminados, etc.).

Residuos orgánicos degradables: Todos los residuos que sean susceptibles de ser degradados en forma natural, pudiendo de esta forma volver a formar parte de procesos orgánicos (cáscaras de frutas y vegetales, yerba, restos de comida, aserrín limpio, etc.).

Urbanos: Según la Ley Provincial XI Nº 50, se consideran residuos sólidos urbanos a aquellos elementos, objetos o sustancias generados como consecuencia del consumo o el desarrollo de actividades humanas y cuyo destino sea el desecho o abandono; sea su origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con exclusión de aquellos que se encuentran regulados por normas específicas.

Plásticos: contempla básicamente residuos plásticos que no se encuentren contaminados con hidrocarburos. Se incluyen envases plásticos, envoltorios, bolsas, botellas plásticas, botellones de agua, vasos plásticos, entre otros.

Metales: contempla todos los metales que se generan dentro del proyecto. Se incluyen envoltorios metálicos, latas de conserva vacías, cables, chapas, envases metálicos, entre otros.

Otros: contempla los materiales de obra tales como escombros, restos de hormigón, postes de cemento, maderas, etc.

20.1.2 Residuos generales contaminados

Todos los residuos que puedan causar daño directa o indirectamente a seres vivos o al medio ambiente (trapos, guantes, correas, vidrios, plásticos, papeles y cartones, metales o cualquier material sucio o contaminado).

Residuos Peligrosos: Son aquellos considerados como tales por la Ley Nacional Nº 24.051 y Ley Provincial XI Nº 35, Decreto Nº 1.675/93 (materiales corrosivos, inflamables, lixiviables, tóxicos, infecciosos, teratogénicos, mutagénicos, carcinógenos, radiactivos).

Residuos Petroleros: Considerados, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto Nº 1.456/11 de la Provincia de Chubut, a todo material o suelo afectado por hidrocarburo como resultado de tareas de exploración, explotación, perforación, producción, transporte, almacenaje, mantenimiento y limpieza y/o derrames de hidrocarburos en suelo y/o agua dentro de yacimientos continentales, con un contenido de hidrocarburos totales de petróleo mayor al 1 % p/p sobre masa seca o su equivalente 10.000 mg/kg, generado en forma habitual o eventual, no programada o accidental; y que no se encuentre expresamente incluido dentro de las categorías de control establecidas en el Anexo I de la Ley Provincial XI Nº 35, ni tenga algunas de las características de peligrosidad establecidas en el Anexo II de la citada ley. Asimismo, el presente Decreto, incluye toda indumentaria de trabajo (guantes, botines, mamelucos, etc.), trapos, envases, contenedores y/o recipientes en general, entre otros; afectados con hidrocarburos destinados a su eliminación.

20.2 Residuos generados por etapas

Durante las etapas de construcción, perforación y terminación del proyecto se generarán distintos tipos de residuos y efluentes que deberán ser tratados según legislación vigente.

La cantidad estimada de residuos a generarse en la etapa de perforación se expresa a continuación en la [Tabla 20.1](#).

Tipo de residuos	Cantidades estimadas (kg)
<i>Biodegradables</i>	700
<i>Metales</i>	450
<i>Plásticos</i>	250
<i>Vidrios</i>	25

Tabla 20.1. Residuos generados durante la etapa de construcción y perforación del pozo.

A continuación se presentan dos tablas ([Tabla 20.2](#) y [Tabla 20.3](#)) matrices donde se identifican los distintos tipos de residuos generados por el proyecto, según su etapa de desarrollo, empresa transportista y se indica su tratamiento y/o disposición final. Transitoriamente los residuos se acopiarán en contenedores ubicados en la futura locación, conforme al procedimiento operativo de YPF S.A y alternativamente el de YPF S.P., para luego ser transportados hasta el sitio de disposición final.

Residuos generales (no contaminados)

Ejemplo	Etapa en la que se generan	Acopio Transitorio	Empresa transportista	Tratamiento y/o Disposición Final
Plásticos: envases plásticos, envoltorios, bolsas, botellas plásticas, botellones de agua, vasos plásticos	Construcción, perforación y terminación.	Serán almacenados temporalmente dentro de la locación en bolsas o contenedores blancos o verdes clasificados para tal fin (Según procedimientos de YPF S.A.)	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (Cope S.A.) u otro Transportista designado.	Basural Municipal de Comodoro Rivadavia
Orgánicos: restos de comida sin envases ni plásticos envolventes.				<u>Escombros sucios:</u> se envían al Repositorio de la zona (Manantiales Behr). <u>Escombros limpios:</u> se depositan en la Escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera municipal habilitada en Comodoro Rivadavia
Metales: envoltorios metálicos, latas de conserva vacías, cables, chapas, envases metálicos, entre otros				<u>Chatarra sucia:</u> se envía a lavaderos SMITH INTERNACIONAL INC s.a. <u>Chatarra limpia:</u> se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
Urbanos: papeles, cartones, telas, entre otros.				
Otros: escombros, chatarra, restos de hormigón, postes de cemento, etc.				
Cutting²	perforación y terminación	Almacenamiento transitorio en Bateas (locación) y posteriormente en Cuttinera MB-30, para caracterizar mediante análisis de muestras	Compañía constructora y Petrolera S.A. (Cope S.A.), Fas Forestal S.R.L., Geovial S.R.L., o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	Una vez caracterizado mediante análisis de laboratorio, como residuo No Empetrolado, se informará con tiempo y forma ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable el sitio de disposición final del mencionado recorte de perforación

Tabla 20.2. Residuos generados en el proyecto.

²La gestión del cutting proveniente de la perforación se llevará adelante de la siguiente manera: A medida que se avance en la perforación, la compañía encargada de la formulación del lodo realizará el análisis del cutting obtenido con el fin de determinar la presencia de hidrocarburo. En el caso en que la concentración de hidrocarburo fuera mayor al 1%, éste será separado en bateas para luego ser transportado por la empresa transportista sin salir del Yacimiento hasta el Repositorio de Manantiales Behr por considerarse un Residuo Petrolero. En dicho sitio la Compañía Iberoamericana llevará adelante el tratamiento previo a su disposición final. Por su parte, si los resultados de dicho análisis determinan que el porcentaje de hidrocarburos es menor al 1%, éste será separado en bateas y transportado por la empresa transportista designada hasta la Cuttinera MB-30. En dicho sitio se procederá a realizar el muestreo y posteriormente se llevará adelante un análisis de los parámetros establecidos en el Decreto Provincial Nº 1456/11 de Residuos Petroleros.

Residuos generales contaminados

Ejemplo	Etapas en la que se generan	Acopio Transitorio	Empresa transportista	Tratamiento y/o Disposición Final
Petroleros (materiales afectados con hidrocarburos tales como indumentaria de trabajo, estopas, materiales de obra, etc.)-	Perforación (generados por YPF S.A.) y	Se acopian en bolsas rojas o contenedores	Compañía constructora y Petrolera S.A. (Cope S.A.), Fas Forestal S.R.L., Geovial S.R.L., o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	Horno de TECOIL (incinerables)
Petroleros: materiales empetrolados	Terminación (generados por empresa contratista a definir)			La empresa encargada del Tratamiento es Iberoamericana de Servicios S.A., y el repositorio a ser utilizado será el Repositorio Manantiales Behr
Peligrosos líquidos (YPF S.P. es generador de residuos peligrosos de la corriente Y9 (emulsiones de agua con hidrocarburo ³))	Perforación (generados por YPF S.A.) y Terminación (generados por empresa contratista a definir)	El aceite es acopiado en tambores de 200 litros o en tanques especiales.	Empresa habilitada, SERCO SRL, ubicada en Bella Vista propiedad del Superficiario (Campo Privado), pertenece a una UTE.	Tratamiento y disposición final a cargo de la empresa Quimiguay Argentina, ubicada en Belarmino Menendez 4320, Barrio Industrial, Comodoro Rivadavia.
Peligrosos Sólidos	Perforación (generados por YPF S.A.) y Terminación (generados por empresa contratista a definir)	Contenedores / bateas identificados en locación, especialmente adaptados para contener estos residuos (de 5m ³), de acuerdo al procedimiento operativo de YPF S.A. y alternativamente de YPF S.P.		Horno Incinerador Ineco Argentina

Tabla 20.3. Residuos generados en el proyecto.

³ YPF S.P. se encuentra tramitando la inscripción como generador de Residuo Peligroso en la Provincia del Chubut. El N° de expediente es 1273/11)

21 Gestión integral de efluentes cloacales

Para la gestión de efluentes cloacales generados por el personal interviniente, se implementa el uso de Plantas de Tratamiento - Módulos móviles, de acuerdo a la legislación vigente de la Provincia de Chubut (Resolución 32/2010-MAyCDS).

Los equipos de torre que actualmente operan para YPF S.A. cuentan con un sistema de recolección y tratamiento de aguas grises y negras, contratado a la firma BACS S.A. El tratamiento es aerobio por lodos activos de aireación convencional y mezcla completa con desinfección por hipoclorito de sodio. El servicio consta de la provisión e instalación de los equipos transportables de depuración de efluentes cloacales que logran parámetros de vertido según legislación vigente, teniendo en cuenta que no existe legislación provincial aplicable, se toma de manera referencial las Ordenanzas Municipales Nº 7199-00 y 3779-3-02, y teniendo en cuenta que esta última no prevé (para este caso particular) el análisis microbiológico, agregamos a los muestreos el parámetro Coliformes totales.

Respecto a los barros, aún no se han generado residuos, ya que los mismos son reutilizados como reactivadores del proceso.

Mensualmente se realiza la toma de muestras del efluente generado a efectos de controlar las características del mismo.

Luego de todo el proceso, se procede al vuelco in situ del efluente líquido tratado, a través de riego.

El proceso requiere de un mantenimiento periódico de todo el circuito (red cloacal, control del aireador, reposiciones de sustancias necesarias para la cloración, control de barros acumulados, control de aspecto del efluente - color, transparencia, presencia de sólidos) a efectos de garantizar la efectividad del sistema.

A continuación se puede observar la [Figura 21.1](#), con el diagrama de flujo del proceso de tratamiento de efluentes cloacales.

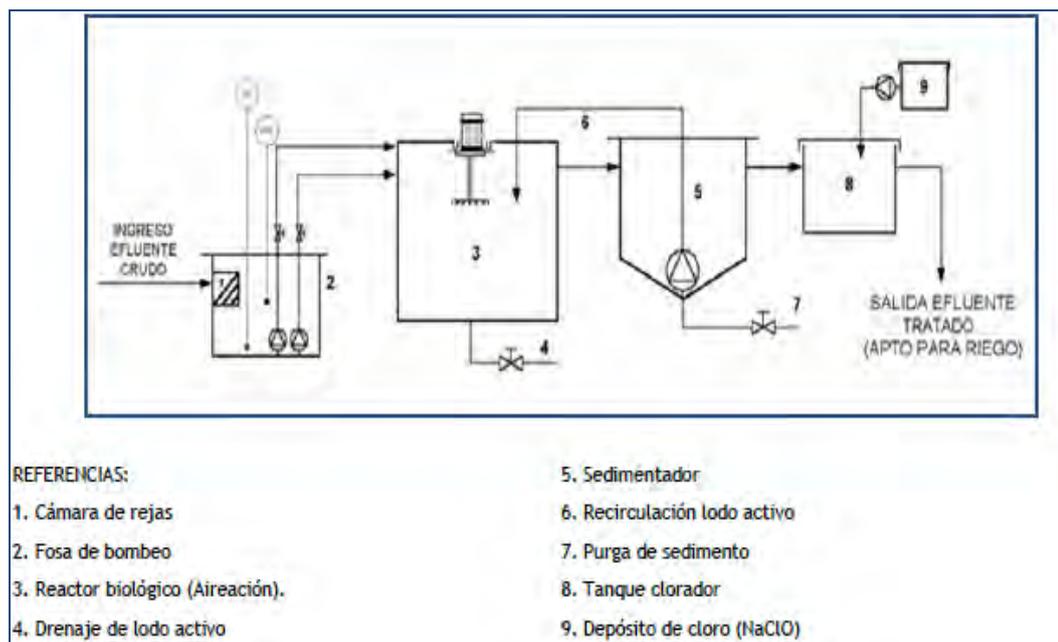


Figura 21.1. Diagrama de flujo del Proceso de tratamiento de efluentes líquidos.

22 Emisiones a la atmosfera

Las emisiones gaseosas se pueden generar por venteo de gases a la atmósfera producto de la actividad hidrocarburífera.

En el normal funcionamiento de las Baterías y Plantas se generan emisiones gaseosas eventuales en los venteos y alivios de tanques y equipos. A su vez se generan emisiones continuas por los gases de combustión en las chimeneas de los calentadores de producción.

Durante el funcionamiento de los Gasoductos y Oleoductos de vinculación se pueden producir emisiones difusas que serán de carácter discontinuo debido a pérdidas que pueden sucederse por roturas en los diferentes ductos o bien durante el desarrollo de tareas de mantenimiento mediante la apertura de válvulas, etc. Los compuestos que se emitirían en caso de sucederse alguna de las dos situaciones descritas, serían o bien los integrantes del gas que se transporta en los Gasoductos o compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en el caso de los Oleoductos.

El funcionamiento de los Pozos y sus líneas de conducción no generan emisiones gaseosas. A su vez, los Pozos son alimentados mediante energía eléctrica no produciéndose emisión gaseosa alguna a la atmósfera.

El funcionamiento de los Acueductos, líneas de inyección y Pozos inyectoros (IA) no genera emisiones gaseosas. Tampoco se producen emisiones por la operación del Acueducto, ya que las bombas de impulsión son eléctricas.

Adicionalmente, pueden producirse emisiones provenientes de los vehículos relacionados al mantenimiento de las instalaciones.

Se destaca que, a través de mantenimientos preventivos, las emisiones de baja magnitud pueden ser evitadas y/o minimizadas en forma temprana.

V. Operación y mantenimiento

23 Programa de Operación y mantenimiento

Si bien se trata de un pozo exploratorio, que una vez perforado y en base a los registros geoelectricos, se evaluará su entubación o abandono, a continuación se listan las actividades comprendidas en esta etapa.

- ✓ Producción del pozo.
- ✓ Operación y mantenimiento de las instalaciones complementarias.
- ✓ Reducción de la superficie de la locación al mínimo operativo.
- ✓ Mantenimiento y/o reparación de equipos e instalaciones: motores, líneas de conducción, uniones de cañerías, válvulas, etc.
- ✓ Operaciones de estimulación de pozo (pilling, work over, etc.).

El plantel de personal afectado a la etapa de operación y mantenimiento consta por lo general de dos (2) personas en la operación y dos (2) personas para el mantenimiento.

Las Tareas de Work-over propias de esta etapa están relacionadas con la reparación de casing, pescas, rotaciones, movimiento de instalaciones de producción, ensayos de inyección, aislación de capas, etc. y generalmente son de corta duración. En estos trabajos se generan Residuos Sólidos en bajas cantidades, y Residuos Petroleros, que deberán ser tratados según la legislación vigente.

24 Equipamiento requerido

Como ya se mencionó, el pozo solo será ensayado, con el objetivo de investigar el potencial hidrocarburífero del Mb. Glauconítico de la Formación Salamanca, para la producción de gas, en la zona de Grimbeek (Manantiales Behr).

25 Recursos naturales empleados

No aplica.

26 Materia primas e insumos

No aplica.

27 Productos finales

Si el Pozo es productivo se incrementará la producción de gas del yacimiento.

28 Subproductos

No aplica.

29 Energía eléctrica requerida

La energía necesaria para la operación de los equipo de perforación y para el campamento y áreas auxiliares será provista por grupos electrógenos. La alimentación de energía prevista para el Futuro Pozo de Exploración, correspondiente a la **Etapa de Operación**, será definida por YPF S.A.

30 Uso de combustible

No aplica.

31 Requerimientos de agua

Para la etapa de operación será necesaria agua para consumo humano la cual será provista por la Empresa contratista.

32 Gestión integral de las corrientes de residuos generadas

La gestión se realizara de la misma forma que en la etapa de construcción del mismo. Los residuos generados por contratistas provenientes de la actividad humana en el área (Ej.: desechos de comida) y aquellos generados por equipos y materiales de propiedad de YPF, serán gestionados de acuerdo a los procedimientos de YPF S.A (Ver Anexos, [Procedimientos YPF S.A.](#)). Los residuos provenientes de maquinarias y materiales propiedad de las empresas contratistas de servicios, tales como cubiertas, plásticos, maderas, recortes de piezas de metal y cualquier otro material que no haya sido adquirido directamente por YPF S.A, serán tratados y dispuestos por la misma contratista.

VI. Cierre o abandono

33 Programa de restitución del área

Abandono de pozo

Al momento de proceder al abandono definitivo del pozo se deben retirar todas las instalaciones de superficie y todo aquel material ajeno al terreno aislando las zonas perforadas según la Resolución SE 05/96. Posteriormente se procederá a identificar el Pozo Abandonado mediante carteles de identificación y precaución. Por último corresponde realizar la recomposición ambiental del sitio.

Las actividades de retiro de instalaciones se realizan con equipo de torre (tipo pulling o work-over). El tiempo estimado para dicho trabajo es aproximadamente de siete días.

El abandono del pozo se debe realizar según lo indicado en la Resolución de Secretaría de Energía de la Nación “Normas y procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburos”. Las acciones de retiro y limpieza de sitios no presentan mayor significancia ya que se realizan dentro del marco normal de las actividades del Yacimiento. La recomposición ambiental deberá respetar las indicaciones dadas para la reducción de la locación, esta vez aplicadas en todo el ámbito de la misma y en la franja del camino de acceso.

Desafectación de Instalaciones

Al momento de proceder a la desafectación de las instalaciones, ya sea por culminar la vida útil como por realizar el remplazo por otras, se procederá a la limpieza, y posterior retiro de las instalaciones desafectadas para su adecuada disposición final, realizando las tareas de recomposición del sitio que fueran necesarias en función del grado de afectación del proyecto sobre el medio.

Se prevé que el abandono definitivo del pozo incluirá las siguientes tareas de recomposición del sitio:

- Desafectación y traslado de todas las instalaciones presentes en el sitio.
- Traslado de los equipos desafectados hacia los almacenes de YPF S.A.
- Desafectación del sistema eléctrico y de alumbrado.
- Demolición de las estructuras de mampostería en el sitio del proyecto y su traslado y disposición en sitios habilitados.
- Reacondicionamiento del sitio (nivelación, escarificado y disposición de suelo fértil sobre el mismo para favorecer la revegetación).

Las instalaciones móviles serán retiradas del predio en camiones y se dispondrán en los almacenes de YPF S.A., para su clasificación en reutilizables o chatarra.

Se procederá a la limpieza del lugar, procediéndose al retiro de todos los residuos de superficie y todo aquel material ajeno al terreno (material de obra, maderas, carteles) para su adecuada disposición final.

Por último, se realizarán las tareas de escarificado y recomposición del sitio, a fin de estimular el proceso natural de aireado y revegetación del suelo.

34 Monitoreo post cierre

El mismo se encuentra detallado en el punto 42 “*Plan de Gestión Ambiental*”.

35 Planes de uso del área posteriores

Posteriormente al abandono del proyecto en cuestión, el suelo quedará liberado para el uso agropecuario, siempre sujeta a las decisiones sobre los futuros programas de desarrollo de la operadora YPF S.A. para el Yacimiento Grimbeek , hasta la finalización de la concesión.

Cabe aclarar que los sitios intervenidos (futura locación del pozo y camino de acceso) suelen presentar severas limitaciones que los hacen no aptos para fines productivos. Sin embargo son aptos para vida silvestre, esparcimiento, recreación o fines estéticos.

VII. Análisis del ambiente

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

Las condiciones climáticas reinantes en la zona, caracterizan el comportamiento de las emisiones gaseosas y la dispersión de los ruidos. La intensidad del viento en general, se presenta irregular, fuerte y constante en determinadas épocas del año, lo que define una particularidad climática que contribuye a dispersar con mayor facilidad las emisiones normales y fugitivas de algunos equipos e instalaciones.

Los contaminantes emitidos por fuentes móviles, vehículos y motores de equipos de combustión consisten en:

Partículas: producidas por combustión (especialmente motores diesel), desgastes de neumáticos y frenos, y suspensión de polvos en caminos no pavimentados. El tamaño del material particulado es muy variado (0,01 μm a 100 μm) siendo más nocivas cuanto menor es su tamaño.

- ✓ Efectos sobre la salud: efectos sobre el aparato respiratorio.
- ✓ Efectos sobre el ambiente: pérdida de visibilidad, mantenimiento de estructuras y construcciones.

Hidrocarburos y Óxidos de Azufre: los hidrocarburos resultan de una combustión incompleta de los hidrocarburos del combustible. La atmósfera terrestre contiene naturalmente óxido de azufre procedente de la actividad biológica en tierra y océanos, pero la cantidad total procedente de fuentes naturales es muy inferior a la que emana de las actividades humanas, producidos principalmente por combustión de combustible / gas natural. Las principales emisiones provienen de la combustión de petróleo y carbón.

- ✓ Efecto sobre el ambiente: el óxido de azufre es uno de los mayores contribuyentes a la producción de lluvia ácida, la que produce acidificación de suelos, lagos, lagunas, cursos de agua; acelera procesos de corrosión y reduce la visibilidad.

Óxidos de Nitrógeno: producidos por la combustión a alta temperatura de combustibles. Las principales fuentes de emisión son los escapes de los vehículos y la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas. También contribuye, al igual que los óxidos de azufre, en la formación de la lluvia ácida.

- ✓ Efecto sobre la salud: exposiciones cortas a altas concentraciones pueden producir alteraciones pulmonares y problemas respiratorios.

Monóxido de Carbono: se forma en la combustión (oxidación) incompleta de compuestos de carbono. Es uno de los contaminantes más comunes, ya que está contenido en las emisiones de motores, calefacciones, etc. Emisores: emisiones vehiculares.

Dióxido de Carbono: producido por la combustión completa de combustibles líquidos y gas, quema de leña. Actualmente está aumentando en la atmósfera por el incremento del uso de combustibles fósiles. Es uno de los agentes del "efecto invernadero".

Olores: son generados por las emisiones gaseosas que contienen partículas sutilísimas caracterizadas por encontrarse en estado gaseoso y ser transportadas mediante la inspiración. No produce daños físicos directamente, pero su efecto desagradable o asfixiante puede ser responsable de síntomas de enfermedad (náuseas / insomnio). En este caso, se pueden originar como consecuencia de funcionamiento irregular de maquinarias y equipos, conexiones no estancas, válvulas, el vaciado o llenado de tanques o reactores, reparación y limpieza de equipos de fabricación, etc.

36 Caracterización del Ambiente

36.1 Área del Estudio

El sector comprendido en el estudio está incluido en el Bloque Manantiales Behr, Yacimiento Grimbeek, ubicado en la cuenca del Golfo San Jorge, dentro del ámbito jurisdiccional de la Provincia del Chubut (ver [Mapa de Ubicación general](#)).

Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto

Área de influencia directa

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el desarrollo del pozo exploratorio, analizado en el presente estudio. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la etapa de construcción y/u operación del proyecto.

Dentro del área de influencia directa, también se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, almacenes y patios de máquinas principalmente.

Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas (cuencas o subcuencas) y/o político-administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, **no necesariamente excluyentes entre sí**:

- Según la hidrografía de la región, el área de influencia indirecta corresponde a la cuenca donde se inserta el proyecto.
- Según un criterio político-administrativo, el área de influencia indirecta del proyecto queda definida por el Área de concesión de YPF – Manantiales Behr y consecuentemente, la Provincia del Chubut.

37 Medio Natural Físico y Biológico

Medio físico

37.1 Hidroclimatología regional

Para la caracterización del clima actual, se tomó como soporte analítico a la Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, dotada de la suficiente garantía (información procedente del SMN), extensión (más de 85 años) y representatividad (pese a su posición costera es la más cercana a los yacimientos que reúne las condiciones anteriores).

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica $< 48\%$ (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante Oeste (Oeste, Noroeste y Sudoeste), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h.

Uno de los condicionantes más relevantes en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los sucesos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus consecuencias en un paisaje de régimen árido, o la persistencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Se analizan a continuación las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

Variables hidrometeorológicas

Analizando la evolución decenal de las lluvias, (ver [Tabla 37.1](#), [Gráfico 37.1](#)) puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso de 301 mm en 1971/1981.

<i>Decenio</i>	<i>Media decenal (mm)</i>
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222

Tabla 37.1. Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.

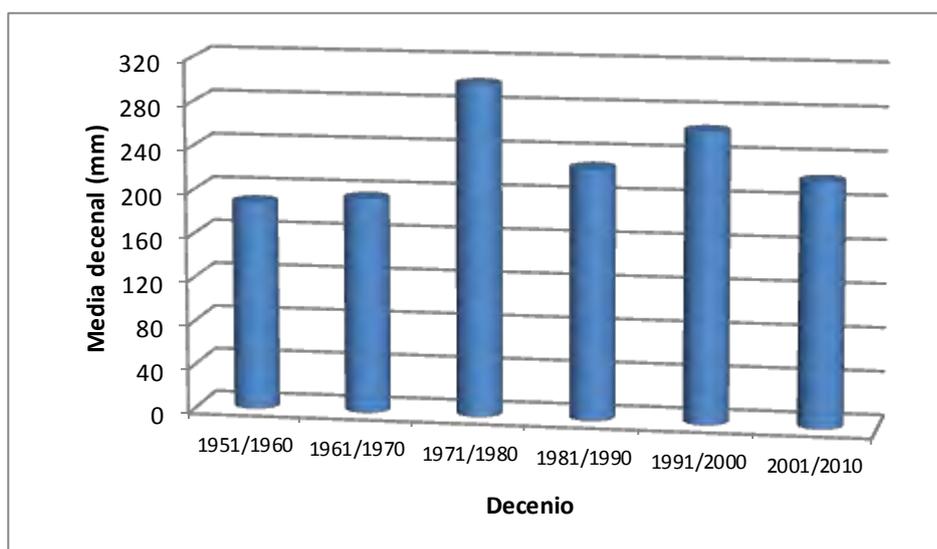


Gráfico 37.1. Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.

La **temperatura media anual** para el período 1941/2012 es de 12,7 °C, ([Gráfico 37.2](#)) con extremos de 6,7 °C en julio y 18,8 °C en enero (Fuente: CNP).



Gráfico 37.2. Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2012. (Datos tomados en la estación Ct_025)

Los **vientos** predominantes son los procedentes del cuadrante Oeste con una frecuencia media anual de 517/1000, seguidos de los del Noroeste (109/1000), las calmas (93/1000) y los del Sudoeste (63/1000), siendo los menos frecuentes los del Sudeste (30/1000). En la **Tabla 37.2** se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia). El **Gráfico 37.3** reproduce las frecuencias de la tabla.

Dirección del viento	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calmas
Frecuencia	41	61	47	30	41	63	517	109	93

Tabla 37.2. Frecuencia de direcciones de viento (Estación Comodoro Rivadavia Aero).

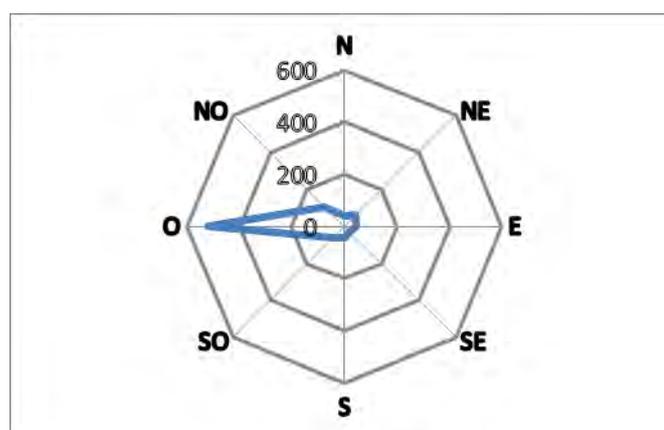


Gráfico 37.3. Frecuencia anual de direcciones de viento.

La distribución mensual modular, evidencia un pico otoñal (abril con 500/1000) e invernal (agosto con 491/1000), dentro de un panorama por encima de la frecuencia 450/1000 a 500/1000. La mayor estacionalidad se refleja en los vientos del Sudoeste, de radicación invernal.

En el **Gráfico 37.4** se muestra la distribución mensual modular de los vientos predominantes (O, NO, SO). Se evidencia un pico otoñal (mayo) y un pico invernal (junio y julio).

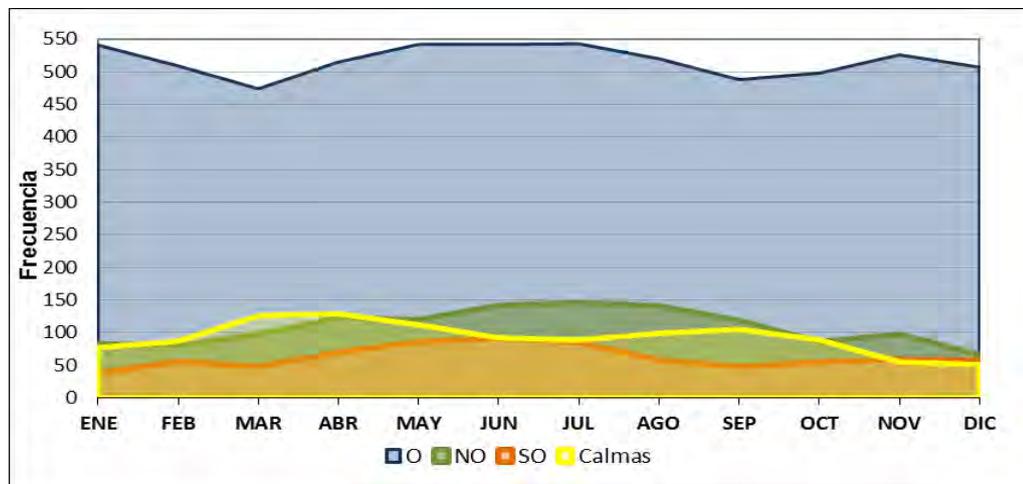


Gráfico 37.4. Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.

En lo que respecta a la velocidad del viento (período 1993-2012), en el **Gráfico 37.5**, se visualiza la distribución intranual, donde llama la atención la concentración estival de las mayores velocidades (25,5 km/h en enero, 25,3 km/h en noviembre, 25,3 km/h en diciembre y 21,9 km/h en febrero) e invernal de las menores y calmas. Esta distribución es importante porque coincide el período de calmas con los máximos pluviales, de presión barométrica y de humedad relativa, y mínimos termométricos.

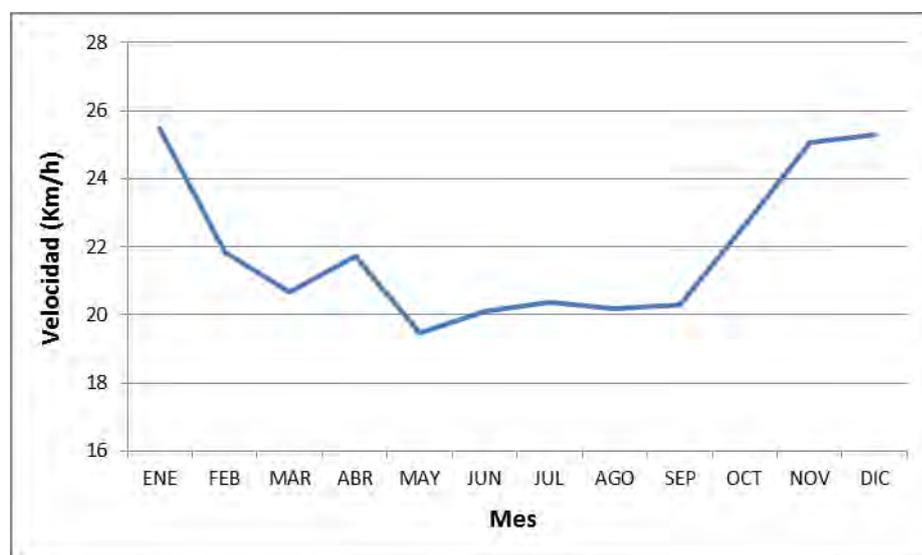


Gráfico 37.5. Velocidad del viento.

La humedad relativa se distribuye dentro del año en forma de campana, con el máximo modal invernal y pico en el mes de Julio (57,6 %). El mínimo ocurre en la estación cálida, con el 36,3% en el mes de Enero (período 2001 – 2010).

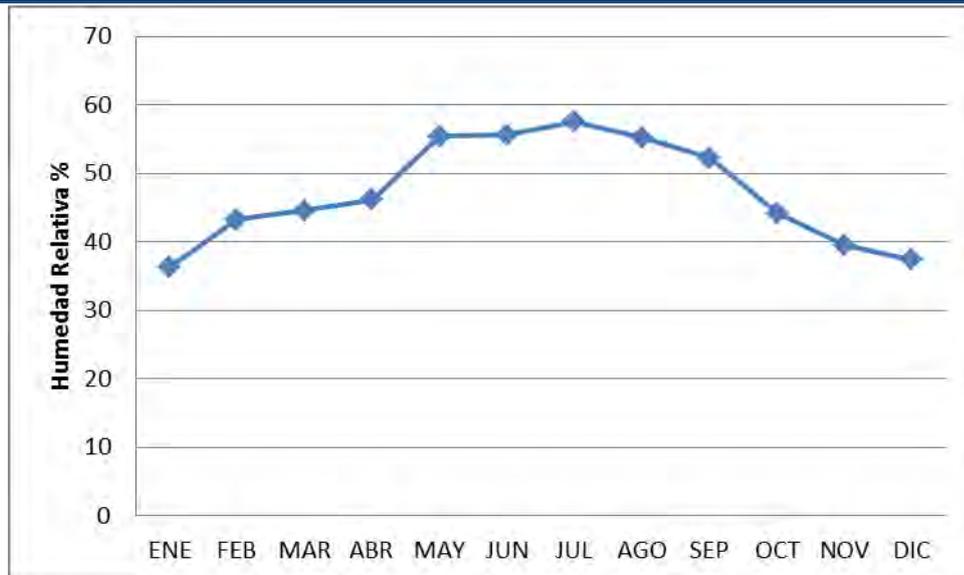


Gráfico 37.6. Humedad relativa.

En el caso de la nubosidad media, para el período 2001 – 2010, muestran valores medios anuales muy homogéneos, concentrándose los valores más altos en los meses de septiembre y octubre.

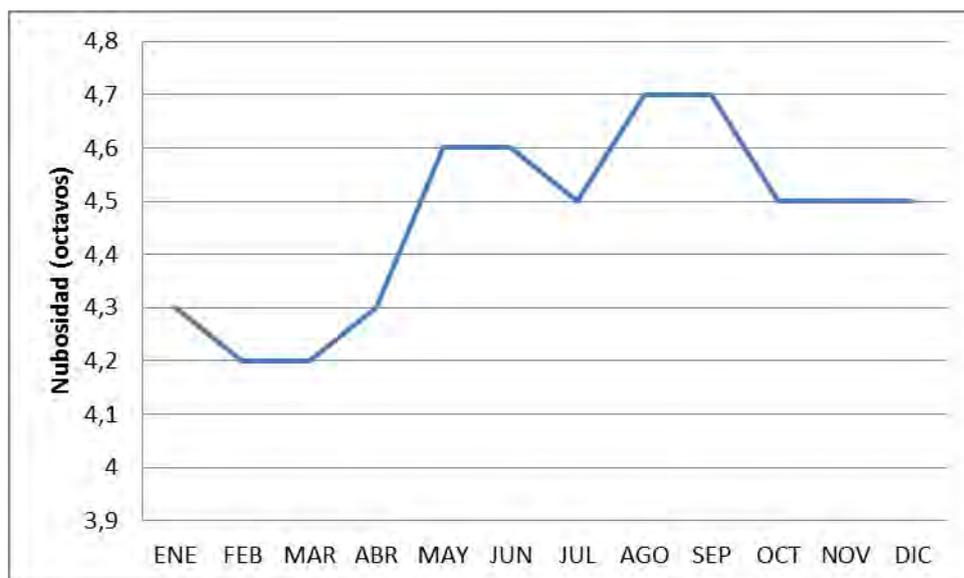


Gráfico 37.7. Nubosidad media.

Con respecto a la heliofanía efectiva para el período 2001-2010, se refiere al número de horas promedio mensual con iluminación y se expresa en horas. El promedio de claridad es de 7,1 h diarias al año, siendo los meses de verano los que presentan mayor insolación media y los de invierno los de menor claridad. En el gráfico siguiente, se muestra el comportamiento anual de dicha variable.

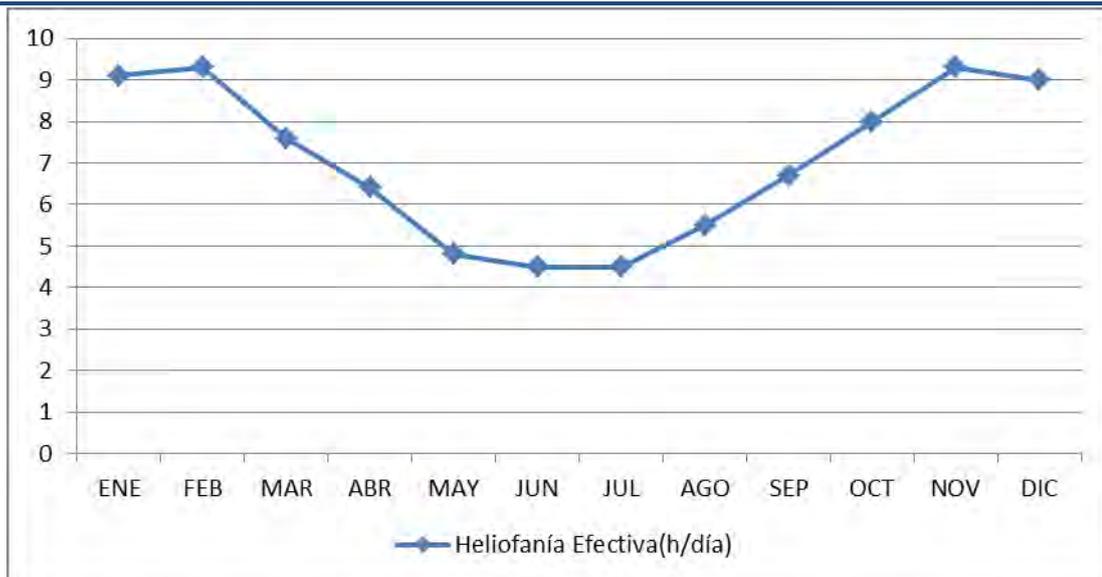


Gráfico 37.8. Heliofanía Efectiva.

Para el cómputo de la **evapotranspiración**, no existe información procedente de mediciones directas o cálculos basados en métodos físicos (balance aerodinámico global, perfil de humedad-viento, balance de energía). Se utiliza en consecuencia para la evaluación de la **evapotranspiración potencial** sobre la base de la información disponible el método de Thornthwaite-Mather (1952) con preferencia a otros como el de Penman-FAO (Smith, 1992) que tienden a exagerar los resultados.

El valor de evapotranspiración potencial obtenido según Thornthwaite-Mather alcanza a 727 mm/año, lo cual teniendo en cuenta la precipitación media del lapso considerado (228 mm/año), representa un déficit hídrico de 499 mm/año.

Una posibilidad ya anticipada que ofrece el método, mediante la obtención de los índices de humedad, de aridez e hídrico y utilizando la concentración estival de la eficiencia térmica, es la de aplicar una clasificación que posibilita encuadrar al **clima local** como de tipo *Árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48%* (E B₂'d a').

Otra clasificación frecuentemente utilizada es la Köppen-Geiger, mucho menos versátil en cuanto a su especificidad, según la cual el tipo climático es *Bw k* (desértico, frío y seco).

37.2 Geología

37.2.1 Historia geológica de la Cuenca del Golfo San Jorge

Respecto a las características geológicas de la región, la tectónica es en general extensional presentando la mayor elongación en sentido Este - Oeste. Configuran, en general, bloques que hunden escalonadamente a mayor profundidad hacia el Sur. Estos son cubiertos por estratos que se disponen casi horizontales en el sector oriental, en tanto que en el sector occidental se van acentuando constituyendo pliegues anticlinales y sinclinales asociados con fallas de distintos tipos. Hacia el naciente, las fallas que tienen expresión superficial son en su mayoría de rumbo Este - Oeste y en su sector sureste son eventualmente utilizadas por la red de drenaje que desagua en el océano Atlántico. Es sugestiva la alineación que posee el río

Chico de rumbo noreste – suroeste, paralelo a la meseta de los Rodados Patagónicos de la Pampa del Castillo.

Algunas unidades rocosas, especialmente las más antiguas, sólo se encuentran en el subsuelo habiendo sido investigadas en miles de pozos que fueron perforados en búsqueda de hidrocarburos, mientras que las unidades más modernas, se encuentran en general expuestas a la observación directa, en extensos y muchas veces claros afloramientos.

La cuenca del golfo San Jorge es considerada como de génesis intracratónica, ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el norte y el Macizo o Nesocratón del Deseado en el sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, momento en que se produjo la rotura del supercontinente de Gondwana, generándose la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se generó así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental o incipiente oceánica.

Inicialmente la cuenca sedimentaria se formó por un hundimiento escalonado hacia su centro, ubicado al sur del paralelo de 46° de latitud Sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí ya sea litológica como ambientalmente, tanto en el área comprendida por la hoja geológica Escalante como en sus vecindades.

Sobre el Complejo Marifil o rocas volcánicas equivalentes (fase tectónica de rift temprano), o bien sobre rocas más antiguas plutónicas y metamórficas del basamento cristalino, se acumularon depósitos detríticos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera-1 y Pozo Cerro Guadal-1 (fase tectónica de rift tardío), del Jurásico superior al Cretácico inferior. Siguiendo la secuencia aparecen los depósitos también lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete, con pelitas, calizas oolíticas y tobas (Sag temprano). Sobre las anteriores se depositaron extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Mina El Carmen y su equivalente Formación Castillo (Sag tardío) del Aptiano – Albiano, continuando los depósitos piroclásticos y epiclásticos de características fluviales de las formaciones Comodoro Rivadavia y Yacimiento El Trébol y sus equivalentes laterales, la Formación Bajo Barreal inferior y Bajo Barreal superior, respectivamente (Sag tardío) del Cretácico superior.

Estas últimas fueron cubiertas en no concordancia por sedimentitas marinas del Terciario temprano (Daniano) de la Formación Salamanca. Sobre las mismas y transicionalmente se registran las sedimentitas continentales de las formaciones Río Chico, del Paleoceno superior y Sarmiento, del Eoceno-Oligoceno. En esta última unidad litoestratigráfica se aprecia un considerable aumento en la participación de sedimentos piroclásticos finos. Las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al “Patagoniano” o Formación Chenque, son las que rellenan una cuenca amplia y muy engolfada, llegando en su avance final hacia el Oeste hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes. Transicionalmente se pasa nuevamente a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno.

En clara discordancia erosiva se deposita el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Rodados Patagónicos o Terraza Pampa del Castillo, del Plioceno. En forma escalonada descendente aparecen otros niveles terrazados, cada vez más jóvenes, producidos por corrientes fluviales progresivamente decrecientes en su energía, en general del Pleistoceno.

Finalmente, durante el Holoceno, se depositan sedimentos fluviales, eólicos, lacustres, marinos y de remoción en masa.

37.2.2 Marco Geológico del Área Manantiales Behr

Afloran en la comarca prácticamente todos los terrenos terciarios desde el Paleoceno inferior a la actualidad, incluyendo formaciones continentales y marinas. Superficialmente predominan los depósitos de gravas (“rodados patagónicos”) de edad plio - pleistocena, por sobre depósitos de areniscas, arcillas, tobas, sedimentos organógenos y materiales aluvionales, sin dejar de mencionar rocas volcánicas e intrusivas básicas. Por debajo de toda esta secuencia se encuentra el denominado Complejo volcano sedimentario Marifil del Jurásico Medio, que actúa como basamento del área. La disposición vertical de los materiales descritos condiciona la ocurrencia de términos acuíferos.

Las unidades geológicas aflorantes en el área de interés (descriptas sobre la base de la Hoja Geológica del SEGEMAR 4769- IV Escalante, Ver Imagen 37.1) son:

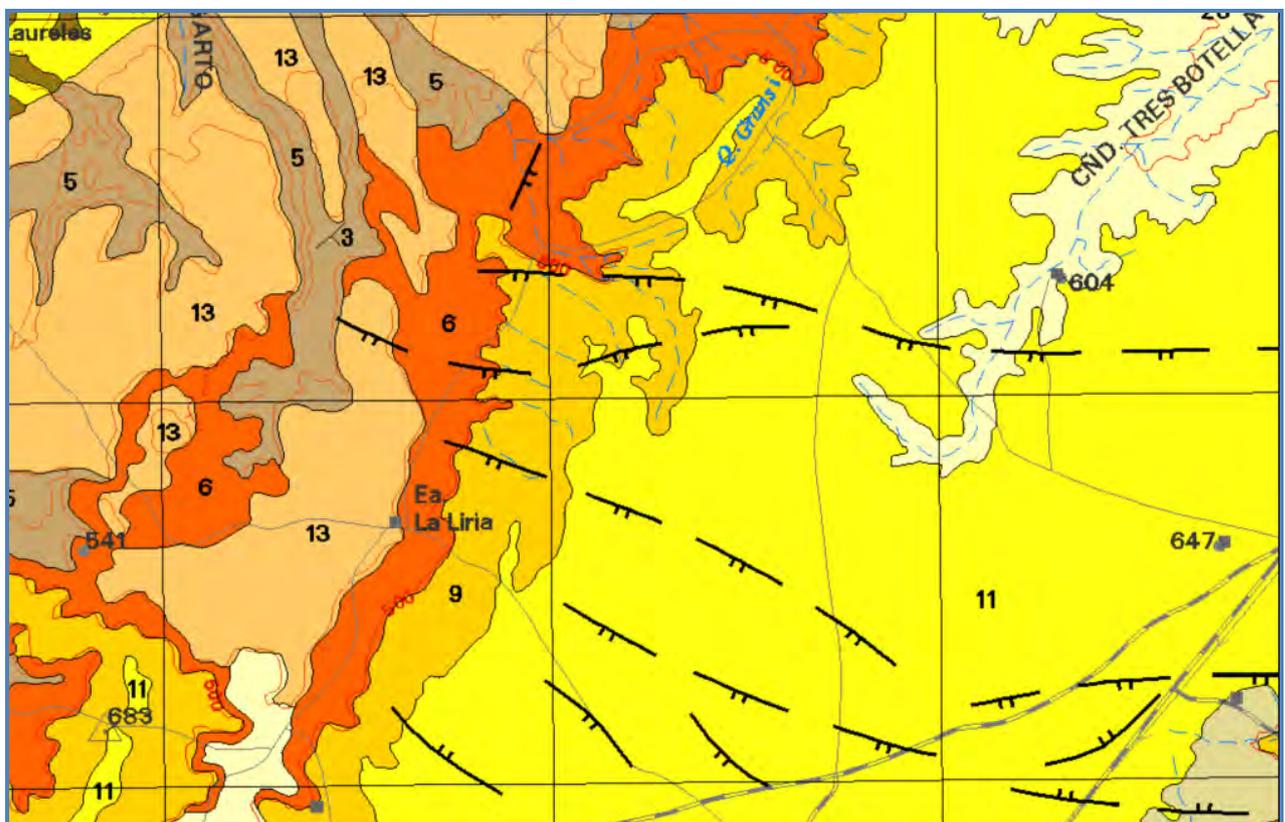


Imagen 37.1 Hoja geologica Escalante.

Fm Santa Cruz

La edad de esta formación estuvo basada en general en la presencia de mamíferos fósiles ubicándola en el Mioceno. Malumian (1999) la sitúa en el Mioceno temprano tardío-Mioceno medio temprano y la correlacionó con la formación Monte León (o *Miembro Monte León*).

Al igual que la formación Chenque (Patagonia), sus mejores exposiciones se ubican ya en el tope de la Pampa del Castillo y en la cota de los 600 m en adelante. Se la puede observar claramente en los cortes de la Ruta Nº 26 en antes de llegar a la parte alta de la Pampa del

Castillo, en dirección a Sarmiento. También se la puede observar al sur del Campamento PAE de Cerro Dragón.

Litológicamente se compone de areniscas grises y castañas claras y conglomerados subordinados. Son comunes las intercalaciones con tobas cineríticas grises, blanquecinas, verdosas amarillentas, gris oscuro por contenido de materia orgánica.

La estructura interna de las areniscas es en artesas de escala mediana a grande y los conglomerados son macizos de base neta y erosiva, con intraclastos de niveles inferiores. Los depósitos arenosos entrecruzados, de características eólicas, pierden hacia su techo esas estructuras debido a la bioturbación producida por las raíces y la generación de paleosuelos poco maduros. Estos médanos fósiles se apoyan, a veces, sobre materiales finos de una probable planicie de inundación. Suelen rellenar un terreno irregular, previamente erosionado, generando claros contrastes litológicos, visibles en las Rutas Nacionales N° 3 y N° 26.

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 Rodados Patagónicos.

Depósitos Aterrazados de Pampa de Castillo

En general, los niveles terrazados comprenden a depósitos de diversidad estratigráfica, que van desde los niveles de rodados de la Pampa del Castillo (los más antiguos) hasta los depósitos del Valle Hermoso y niveles aluvionales del Río Chico (los más modernos). Las superiores y más antiguos, constituyen mesetas levemente inclinadas, recubiertas por gravas de espesor variable y que actúan como escudo protector de la erosión a las unidades más antiguas, a las cuales se superponen.

Su origen está vinculado a las grandes glaciaciones ocurridas a finales del Terciario, cuando la fusión del hielo redistribuyó los primeros grandes depósitos morrénicos mediante la acción fluvial, llegando a acumular extensos mantos de gravas fluvio-glaciales.

La composición de los rodados es principalmente de rocas volcánicas porfíricas, que habrían provenido desde la zona cordillerana del noroeste del macizo del Deseado, donde los afloramientos de esas rocas del Jurásico superior están ampliamente distribuidos (Césari *et al.*, 1986).

Están constituidos por gravas arenosas que han estado durante mucho tiempo expuestas a la deflación, que consiguió remover parte de la matriz arenosa superficial, aumentándose así la concentración de los clastos mayores. El viento también aportó sedimento limoarcilloso proveniente de la erosión de las sedimentitas terciarias y cretácicas, que fue ingresando como matriz en los 20 a 30 centímetros superficiales del depósito.

La importante acumulación de gravas de las distintas terrazas, se interpreta debido al gran lavado fluvial generado durante el deshielo, luego de un previo gran período glacial y que afectó a gran parte de la Patagonia, especialmente la andina (Césari *et al.*, 1986). Estas gravas, depositadas mediante un régimen de flujo alto, del tipo entrelazado, que relleno las zonas topográficas deprimidas, a modo de amplias fajas, muchas veces coincidentes con las estructurales bajas. Con posterioridad se produjo una inversión del relieve.

Son considerados como depósitos fluvio-glaciales (*outwash*), vinculados con períodos glaciales que afectaron principalmente a la cordillera de los Andes originados a partir de las

morenas pedemontanas y que en su redistribución recorrieron centenares de kilómetros dentro de valles amplios (entre 5 km y 20 km de ancho), de fondos chatos y con un diseño entrelazado que aún hoy se observa en las fotografías aéreas e imágenes satelitales (Césari y Simeoni, 1994).

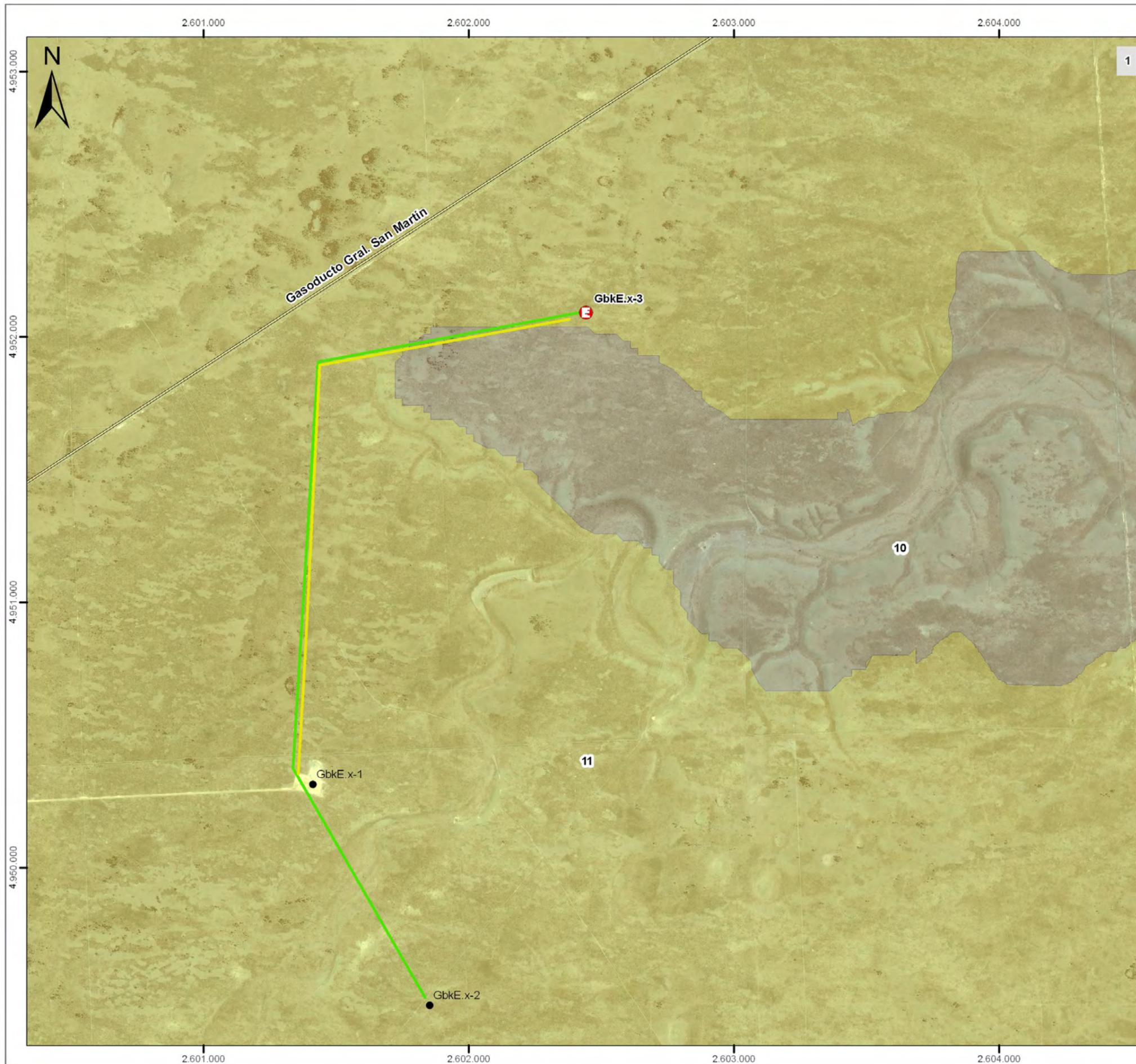
En algunos sectores, tales como en el camino que une Diadema con Pampa del Castillo, se observan estructuras de deformación por fenómenos criológicos (cuñas de hielo), indicando condiciones climáticas más frías que las actuales.

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas ha actuado como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. En la [Figura 37.1.](#), se puede observar el Cuadro Cronoestratigráfico de la Hoja Escalante.

Descripción geológica del sitio del proyecto

El sitio de emplazamiento del futuro pozo exploratorio *YPF.Ch.GbkE.x-3*, se desarrollara sobre la unidad conocida como Depósitos Aterrazados de Pampa del Castillo, constituidos por gravas arenosas y sedimento limo-arcilloso. (Ver [Mapa Geológico](#))

A continuación en la [Figura 37.1](#) se observan las unidades geocronológicas y formaciones patagónicas.



Referencias

- A Área de Estudio 2
- Localidad
- Rutas
 - Nacionales
 - Provinciales
- Concesión
 - Manantiales Behr
 - Límite provincial

Geología

- Hoja 4769 IV, Escalante
- 10, Formación Santa Cruz (continental)
 - 11, Dep. aterrazados de Pampa del Castillo

Pozo YPF.Ch.GbkE.x-3

- E Estaca Pozo YPF.Ch.GbkE.x-3

Camino de Acceso

- Por Terreno Virgen

Línea de Conducción

- Gasoducto

Imagen Ikonos

Informe Ambiental del Proyecto

"Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbkE.x-3"

Manantiales Behr

Geología



Fecha: Junio 2014

Elaboró:
Lic. Gustavo Curten
Supervisó:
Lic. Alejandro Molinari

Mapa



Proyección: Gauss Kruger Faja 2
Marco de Referencia: Posgar 94

1:15.000

37.4 Geomorfología

El área de proyecto motivo del presente estudio se ubica en la zona correspondiente al Yacimiento Grimbeek , a una altura aproximada de 630 msnm. (Ver [Mapa topográfico](#))

La zona de estudio se ubica en un nivel terrazado plano, con pendientes regionales suaves hacia el Este, con bajos que actúan como pequeñas cuencas endorreicas y que fueron originados por la acción hidro-eólica activa, que modeló el paisaje.

Los principales rasgos geomorfológicos presentes en el área son: Mesetas con cubierta de gravas, Cañadones y Paleocanales, son descriptos a continuación:

Mesetas con cubierta de gravas:

Luego de la colmatación de la cuenca del Golfo San Jorge con las sedimentitas de las formaciones Patagonia y Santa Cruz y mientras toda la región comienza a sufrir un movimiento de ascenso, que aún hoy continúa, se suceden varios episodios de erosión que arrasan las sedimentitas poco consolidadas de estas formaciones, dejando extensas planicies con depósitos de gravas.

La Pampa del Castillo se extiende desde las proximidades del pueblo de Las Heras, hasta unos pocos kilómetros al este del punto donde se unen la Ruta Nacional N° 3 con el camino que lleva al Puente Nollmann o de Medina. Este nivel, de superficie bastante plana, pierde altura progresivamente desde Las Heras hacia el noreste.

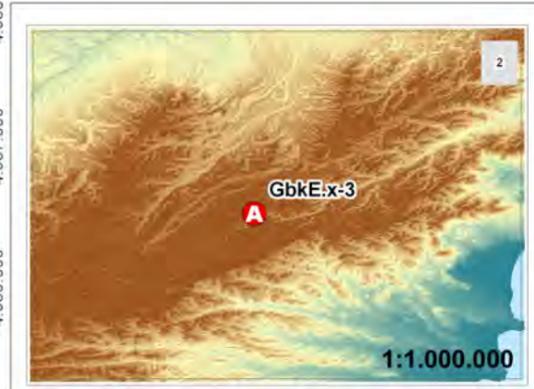
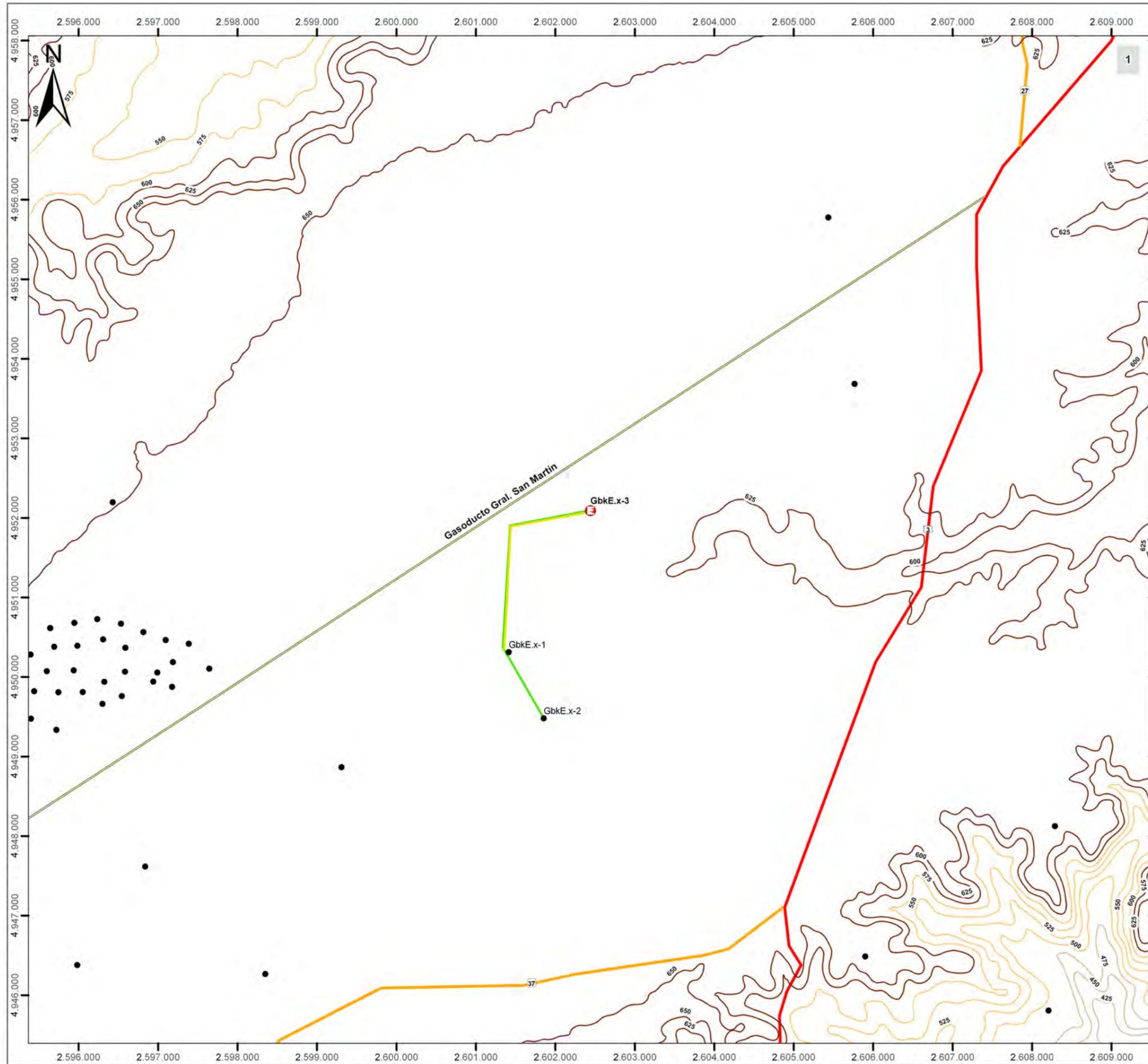
A partir de estos antiguos niveles de terrazas se escalonan hasta el río Chico varios niveles, que se distinguen por su altura decreciente y presentan en los sucesivos resaltos entre terrazas los mejores afloramientos.

La pendiente, los paleocanales y los bordes de terrazas remanentes, de dirección sureste-noroeste de estos depósitos gravoarenosos, indican claramente el sentido de escurrimiento del agua hacia el noroeste.

Las planicies de gravas, que actualmente coronan mesetas, son rasgos morfológicos importantes relacionados a diferentes glaciaciones de la cordillera andina ocurridas desde fines del Terciario y durante el Cuaternario.

Paleocanales y cañadones

Los paleocanales y cañadones remanentes, de dirección sureste-noroeste, indican claramente el sentido de escurrimiento del agua hacia el noroeste (en las cercanías del río Chico), mientras que hacia el E, bajando al cañadón Ferrays y hacia el E en general tienen sentido NE y SE. Estas geoformas son producto de corrientes fluviales encauzadas de abundante escorrentía y están íntimamente relacionadas a la redepositación de rodados, descripta anteriormente.



Referencias

A Área de Estudio

Modelo Digital de Elevación

Value



Curvas de Nivel (Equid. 25m)

- 425-475
- 500-575
- 600-650

Camino de Acceso

- Por Terreno Virgen

Línea de Conducción

- Gasoducto

Estaca Pozo YPF.Ch.GbKE.x-3

Pozos existentes

Informe Ambiental del Proyecto

“Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.GbKE.x-3”

Manantiales Behr

Topográfico

Mapa



Fecha: Junio 2014

Elaboró:
Lic. Gustavo Curten
Supervisó:
Lic. Alejandro Molinari



Proyección: Gauss Kruger Faja 2
Marco de Referencia: Posgar 94

1:50.000

37.5 Suelos

La génesis de los suelos en general, está asentada en la región como producto del depósito y redeposición de sedimentos aluvionales, que han constituido terrazas en diversos niveles, sumada a la acción de un agente severo como el viento, cuyo trabajo erosivo modela el paisaje, desgastando y removiendo los suelos, particularmente los orgánicos.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), a nivel **regional** en el área del proyecto se reconoce las Unidades Cartográficas **MTai-3** (YPF.Ch.GbkE.x-3), la cual constituye asociaciones de suelos, dentro de las que predomina el Orden **Molisol**.

A continuación, en la [Tabla 37.3](#), se resumen las características más sobresalientes de las Unidades Cartográficas presente en el área de estudio:

Unidades cartográficas	MTai-3
Tipo	Complejo
Limitante primaria	Erosión hídrica
Limitante secundaria	-
Limitante terciaria	-
Posición en el terreno	Depresión cerrada
Orden	Molisol
Suborden	Xeroles
Gran Grupo	Haploxerol
Subgrupo	arídico
Drenaje	Moderadamente bien drenado
Textura	Arcillosa
Salinidad	Moderado
Sodicidad	Moderado

Tabla 37.3. Unidades Cartográficas de Suelo presente en el área del proyecto.

37.5.1 Descripción de los suelos del área del proyecto

Es de fundamental importancia remarcar la **escala de trabajo** en la descripción del recurso suelo, ya que en el **Atlas de Suelos** la clasificación de los mismos es **regional** mientras que a través de los **muestreos** por medio de la utilización de calicatas, se hace una observación de un **sitio puntual y directa (local)** sobre el suelo del sitio de emplazamiento del proyecto.

37.5.1.1 Descripción morfológica de horizontes

Fue descrito un perfil de suelo para el pozo YPF.Ch.GbkE.x-3, el cual se detalla a continuación en la [Tabla 37.4](#).

Perfil de Suelo A				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	C
Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	0-6	6-20 +
-45,576580	-67,688418			
X	Y	Color	Pardo amarillento 10 YR 5/4	Castaño 10 YR 5/3
2602371	4952104			
		Límite	Difuso	-
		Textura al tacto	Franco Arenosa	Franco Arenosa
		Estructura	Granular	Granular
		Consistencia	Friable en seco. No plástica, no adhesiva.	Friable en seco. No plástica, no adhesiva.
		Concreciones, moteados, barnices	No se observan	No se observan
		Clastos (litoclastos)	Abundantes rodados	Abundantes rodados
		Material Vegetal	Abundantes raíces	Escasas raíces
		CO₃ *	Reacción negativa	Reacción negativa
		pH (1:1) *	7,2	7,8
		Alcalinidad Total inferida (ppm) *	120	180

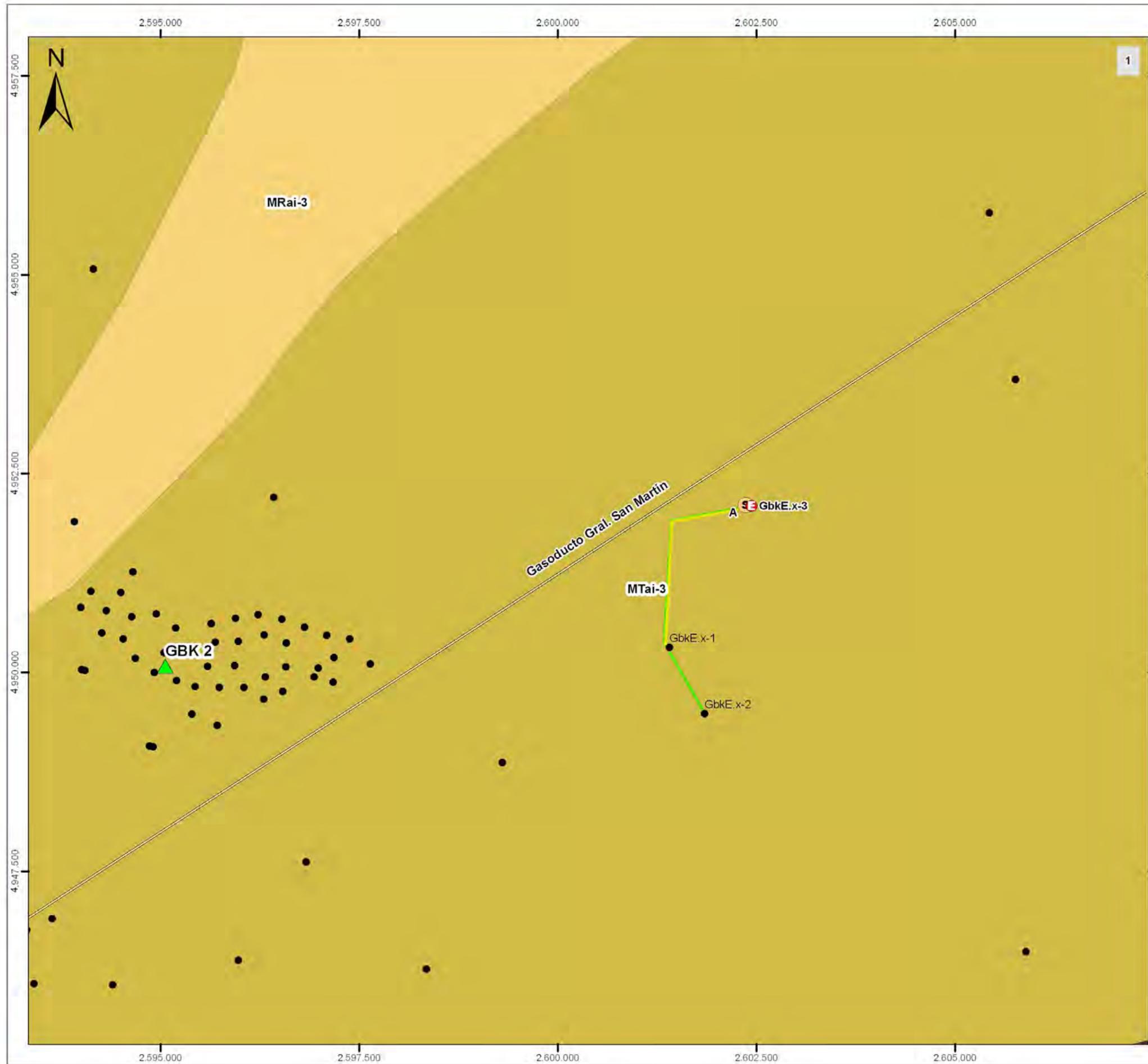
* Parámetros obtenidos in situ.

Tabla 37.4. Caracterización del Perfil de suelo A.

En base a las observaciones realizadas, se determinó según la clasificación de Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy, USDA. 2010) que los suelos predominantes en el área de estudio pertenecen al Orden **Entisol**, Suborden **Ortent**.

El perfil A presenta una secuencia de horizontes A-C, de escaso desarrollo. El horizonte superficial A presenta un espesor promedio de 5-6 cm de color marrón oscuro. El horizonte subyacente C posee un espesor mayor a 20 cm y una tonalidad similar al anterior.

Estas observaciones de tipo local quedan reflejadas en el Mapa de Suelos, donde pueden identificarse sobre cada uno de los perfiles realizados, el orden y el suborden al cual pertenecen, según la clasificación mediante la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy, USDA. 2010).



Referencias

Área de Estudio	1
Localidad	
Rutas	
Nacionales	
Provinciales	
Concesión	
Manantiales Behr	
Limite provincial	
Pozos existentes	Perfil de Suelo A
Baterías	Suelos Regionales
Estaca	Código, Orden
Camino de Acceso	MRai-3, Molisol
Por Terreno Virgen	MTai-3, Molisol
Línea de Conducción	
Gasoducto	

Imagen Ikonos

Informe Ambiental del Proyecto "Perforación del Pozo Exploratorio YPF.Ch.Gbke.x-3" Manantiales Behr Suelos	 Fecha: Junio 2014 Elaboró: Lic. Gustavo Cutten Superviso: Lic. Alejandro Molinari
--	---

Mapa

0 750 1.500 3.000
m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2
Marco de Referencia: Posgar 94

1:50.000

37.6 Hidrología - Hidrogeología

No hay en la zona cursos permanentes. El cauce más importante es el valle del Río Chico, el cual era afluente del río Chubut. Su nacimiento en el Lago Colhué Huapi quedó sobre el nivel del lago, hoy reducido por la disminución de las precipitaciones en el sector cordillerano, desde donde es alimentado a través de Río Genoa, Senguerr, Mayo y otros.

Este valle, actualmente abandonado, se ha visto modificado por la acción eólica, la cual generó depresiones y depósitos, con la consiguiente formación de lagunas durante las precipitaciones pluviales. Su nacimiento se desarrolla en sentido oeste-este, para girar en orientación al NE hasta su confluencia con el Río Chubut.

El cauce del Río Chico recibe numerosos cursos efímeros de ambas vertientes, los que atraviesan pedimentos de flanco y terrazas fluviales y tienen actividad erosiva, durante las precipitaciones pluviales. Estos zanjones, de erosión activa, depositan abanicos aluviales sobre el valle del Río Chico, modificando su pendiente localmente.

37.7 Vulnerabilidad de Acuíferos

En base a trabajos previos realizados en el área por OIL m&s S.A.⁴, basados en la clasificación GOD (Foster, 1987), el emplazamiento del pozo *YPF.Ch.GbkE.x-3* se proyecta en zonas con valores de Vulnerabilidad **Baja**, esto se debe a que los Niveles Terrazados que conforman la Pampa del Castillo si bien presentan una litología gruesa, no conforman un acuífero libre, se pudo constatar en los freáticos construidos en este sector, que hasta los 30 m de profundidad no se observa ningún aporte de agua ni zona saturada, esto le confiere un índice de vulnerabilidad de acuíferos baja a la zona Central y Norte del Yacimiento Manantiales Behr.

La vulnerabilidad de los acuíferos está calculada en función de la profundidad del nivel freático, tipo de acuífero y litología de la zona subsaturada. (Ver [Informe Hidrogeológico Manantiales Behr](#), Anexo Estudios adjuntos).

⁴ Para mayor información, ver “Principales Características Hidrogeológicas, Análisis de la Formación Patagonia e Índice de Vulnerabilidad de Acuíferos en el Área del Yacimiento Manantiales Behr, UECS-CH, YPF S.A., Provincia del Chubut”. OIL m&s S.A.

37.8 Sismicidad

Según los estudios realizados y publicados por el INPRES -Instituto Nacional de Prevención Sísmica- la zona de estudio está comprendida en la clasificación 0 (cero) de riesgo, con una peligrosidad sísmica MUY REDUCIDA y una aceleración máxima del suelo de 0,04 g (Ver [Figura 37.2 Sismicidad](#)).

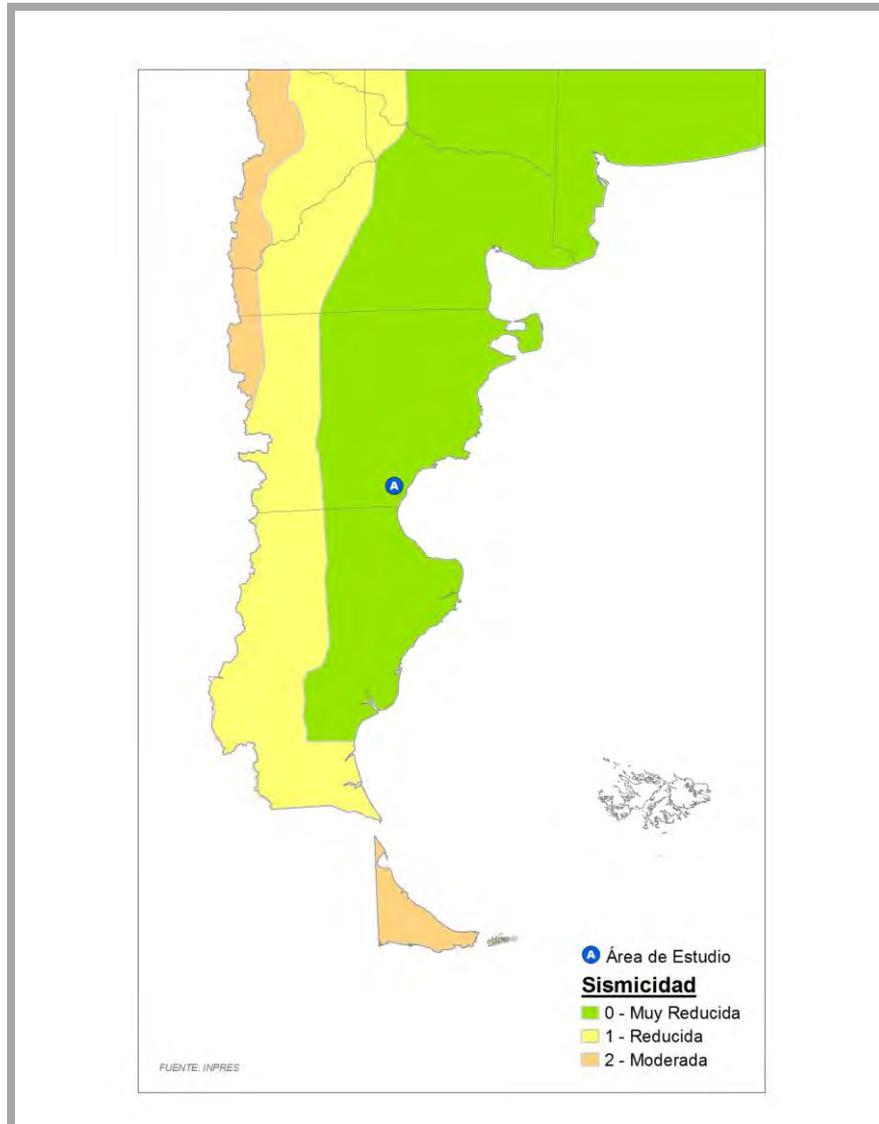


Figura 37.2 Sismicidad

37.9 Desertificación

En el trabajo realizado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha Contra la Desertificación, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se verifica para la zona del emprendimiento, que los valores resultan **Media** (ver [Figura 37.3 Desertificación](#)) (*Manual sobre desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, publicación WEB*).

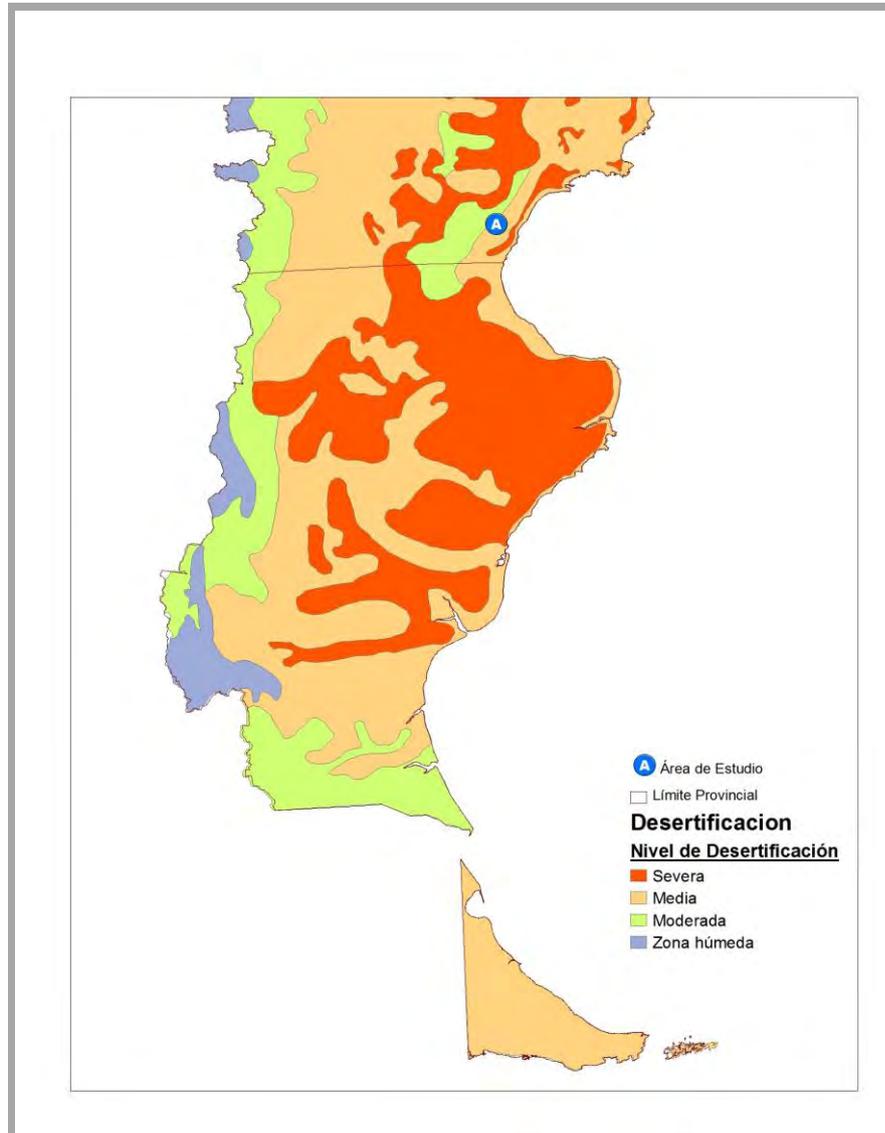


Figura 37.3. Desertificación