

YPF

INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO

*Pozo de Exploración YPF.Ch.CE.x-2(d)
“Cerro Epifanio”*

**Concesión Manantiales Behr
Provincia de Chubut**

Marzo 2017 – Versión Final



CONFLUENCIA
AMBIENTE & SEGURIDAD

Índice General

I.	RESUMEN EJECUTIVO	13
I.1.	Descripción del Proyecto	14
I.2.	Descripción del Medio.....	14
I.3.	Evaluación de Impacto Ambiental.....	15
I.4.	Plan de Gestión Ambiental	16
II.	INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO	17
II.1.	INTRODUCCIÓN.....	17
II.1.1.	Metodología.....	17
II.1.2.	Marco Legal.....	18
II.1.2.1.	Leyes Nacionales	18
II.1.2.2.	Decretos Nacionales	19
II.1.2.3.	Resoluciones.....	19
II.1.2.4.	Disposiciones	21
II.1.2.5.	Leyes Provinciales.....	21
II.1.2.6.	Decretos Provinciales.....	22
II.1.2.7.	Resolución Provincial	23
II.1.2.8.	Ordenanzas Municipales	23
II.2.	DATOS GENERALES.....	24
II.2.1.	Datos de la empresa solicitante, del responsable del proyecto y de la consultora.....	24
II.2.1.1.	Empresa solicitante	24
II.2.1.2.	Responsable del proyecto	24
II.2.1.3.	Responsable técnico del documento ambiental.....	24
II.2.2.	Profesionales responsables del Informe Ambiental del Proyecto.....	25
II.3.	UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROYECTO	26
II.3.1.	Nombre del Proyecto.....	26
II.3.2.	Naturaleza del Proyecto, Objetivos y Justificación.....	26
II.3.3.	Ubicación del proyecto	27
II.3.3.1.	Coordenadas de Ubicación	27
II.3.3.2.	Ubicación General.....	27
II.3.3.3.	Acceso al área en estudio	29
II.3.3.4.	Acceso al pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).....	31
II.3.3.5.	Datos Catastrales (Situación legal del predio)	36



II.3.4. Criterios para definir el Área de Estudio: Determinación del Área de Afectación Directa e Indirecta	38
II.3.4.1. Área de Influencia Directa	38
II.3.4.2. Área de Influencia Indirecta	41
II.3.5. Vida útil del proyecto	41
II.3.6. Cronograma de Trabajo.....	42
II.3.7. Mano de obra	42
II.3.8. Etapas del Proyecto	43
II.3.8.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción	43
II.3.8.2. Perforación.....	47
II.3.8.3. Estimulación hidráulica	49
II.3.8.4. Terminación.....	49
II.3.8.5. Operación.....	50
II.3.8.6. Etapa de Abandono.....	53
II.3.9. Características del Pozo.....	54
II.3.9.1. Profundidad Final	54
II.3.9.2. Unidades Estratigráficas a Atravesar.....	54
II.3.9.3. Justificación de la Cañería Guía	54
II.3.9.4. Programa de Entubación.....	56
II.3.9.5. Programa de Lodos de Perforación	57
II.3.9.6. Fluidos para la estimulación hidráulica	58
II.3.10. Maquinarias y Tecnologías a Utilizar	59
II.3.10.1. Fase de Obra	59
II.3.10.2. Fases de Perforación y Terminación	59
II.3.10.3. Tendido de Línea de Conducción – Tanque Elevado	59
II.3.10.4. Tendido de Línea Eléctrica	59
II.3.11. Recursos a Utilizar	60
II.3.11.1. Agua.....	60
II.3.11.2. Áridos.....	61
II.3.11.3. Energía Eléctrica	61
II.3.11.4. Combustibles y Lubricantes.....	61
II.3.12. Gestión de Residuos	62
II.3.12.1. Residuos generales (no contaminados).....	62
II.3.12.2. Residuos generales contaminados.....	62
II.3.12.3. Residuos generados.....	63



II.3.12.4. Emisiones a la atmosfera	65
II.3.13. Situaciones de Contingencia	65
II.3.13.1. Surgencia Descontrolada del Pozo.....	65
II.3.13.2. Derrame de Fluidos de Formación.....	65
II.3.13.3. Accidentes Personales	66
II.4. ANÁLISIS DEL AMBIENTE.....	67
II.4.1. Medio físico	67
II.4.1.1. Hidroclimatología regional	67
II.4.1.2. Geología.....	72
II.4.1.3. Geomorfología.....	75
II.4.1.4. Suelos	77
II.4.1.5. Topografía y Relieve	80
II.4.1.6. Hidrología - Hidrogeología.....	87
II.4.1.7. Vulnerabilidad de Acuíferos.....	88
II.4.1.8. Sismicidad	88
II.4.1.9. Desertificación.....	90
II.4.1.10. Medio Biótico.....	90
II.4.1.11. Ecosistemas regionales.....	91
II.4.1.12. Estado de conservación de los ambientes naturales de la región.....	95
II.4.2. Estado de Conservación de la Flora Argentina	96
II.4.3. Áreas con protección especial.....	97
II.4.4. Caracterización natural en el sitio del proyecto.....	97
II.4.4.1. Flora.....	97
II.4.4.2. Fauna.....	100
II.4.4.3. Paisaje	102
II.4.5. Medio Socioeconómico.....	102
II.4.5.1. Introducción.....	102
II.4.5.2. Aspectos generales	102
II.4.5.3. Centros poblacionales afectados por el proyecto.....	103
II.4.5.4. Población	104
II.4.5.5. Economía	111
II.4.5.6. Áreas de Valor patrimonial y cultural	112
II.5. SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL ÁREA.....	113
II.5.1. Determinación de áreas sensibles.....	113
II.5.1.1. Sensibilidad Geomorfológica	113

II.5.1.2. Sensibilidad Hídrica.....	116
II.5.1.3. Sensibilidad del Medio Biológico	118
II.5.2. Sensibilidad General del Medio Natural.....	121
II.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES	123
II.6.1. Metodología.....	123
II.6.1.1. Unidades de Importancia Ponderal.....	126
II.6.1.2. Importancias Absolutas	126
II.6.1.3. Importancias Relativas	126
II.6.2. Identificación y Caracterización de Acciones Potencialmente Impactantes.....	126
II.6.3. Identificación y Caracterización de Factores Potencialmente Impactados	128
II.6.4. Evaluación Matricial.....	129
II.6.4.1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	130
II.6.4.2. Matriz General de Impactos.....	131
II.6.4.3. Resultados	132
II.7. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	137
II.7.1. Etapa de Ante-Proyecto.....	137
II.7.2. Medidas Generales	137
II.7.3. Etapa de Construcción - Perforación	138
II.7.4. Etapa de Operación - Mantenimiento	146
II.7.5. Etapa de Abandono.....	149
II.8. Plan de Gestión Ambiental	152
II.8.1. Plan de Monitoreo Ambiental.....	152
II.8.1.1. Plan de monitoreo de indicadores ambientales	152
II.8.2. Plan de Seguimiento y Control	154
II.8.2.1. Algunos de los aspectos que deben ser auditados para el presente proyecto.....	155
II.8.3. Plan de Contingencias.....	157
II.8.3.1. Objetivo	157
II.8.3.2. Alcance	157
II.8.3.3. Desarrollo.....	157
II.8.4. Plan de Seguridad e Higiene	159
II.8.5. Plan de Capacitación.....	161
III. BIBLIOGRAFÍA	162

IV. ANEXOS	166
IV.1. Cálculo de movimiento de suelo en camino de acceso.....	166
IV.2. Calculo de movimiento de suelo en Locación	169
IV.3. Autorización para la Toma de Agua y Convenio	171
IV.4. Seguro Ambiental.....	177
IV.5. Justificación de la Cañería Guía	181
IV.6. Autorización de cantera de Áridos.....	184
IV.7. Hojas de Seguridad de Productos Químicos en la Etapa de Estimulación Hidráulica.....	190
IV.8. Informe Hidrogeológico Manantiales Behr y Mapas.....	190
IV.9. Plan de Contingencias YPF S.A.	210
IV.10. Política de Seguridad, Protección del MA y Preservacion de la salud.....	211
IV.11. Gestion de Residuos Upstream.....	216
IV.12. Gestión de Repositorios	245
IV.13. Matrices de Importancia de cada Factor Ambiental	259

Índice de Figuras

Figura N° 1: Mapa de Ubicación General del Área Manantiales Behr.	28
Figura N° 2: Mapa de Acceso al Área de Estudio.	30
Figura N° 3: Croquis del camino de acceso a la locación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> . (Fuente: YPF).	34
Figura N° 4: Mapa del camino de acceso al pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	35
Figura N° 5: Datos catastrales.	37
Figura N° 6: Mapa de Área de Influencia Directa del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> y su camino de acceso.	40
Figura N° 7: Croquis de la locación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> . (Fuente: YPF).....	46
Figura N° 8: Ubicación de la locación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	47
Figura N° 9: Mapa de traza de la línea de conducción del futuro pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> . ..	52
Figura N° 10: Perfil estratigráfico de la Formación Chenque. A la izquierda se presenta el perfil de potencial espontaneo y de resistividad del Pozo CH-1781. Paredes, 2002.	55
Figura N° 11: Mapa topográfico (mmm) de la base Fm. Patagonia en el bloque Manatiales Behr, correspondiente a la zona donde se perforará el pozo. Se observan con un círculo verde y curvas de nivel cada 25 m.....	56



Figura N° 12: Diagrama de flujo de proceso de tratamiento de efluentes líquidos.....	64
Figura N° 13: Evolución por década de las lluvias - Estación Comodoro Rivadavia Aero. ...	68
Figura N° 14: Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el periodo 1941/2012. (Datos tomados en la estación Ct_025).....	68
Figura N° 15: Frecuencia anual de direcciones de viento.	69
Figura N° 16: Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.....	69
Figura N° 17: Velocidad del viento.....	70
Figura N° 18: Humedad relativa.....	70
Figura N° 19: Nubosidad media.....	71
Figura N° 20: Heliofanía efectiva.	71
Figura N° 21: Clasificación climática.....	72
Figura N° 22: Hoja Geológica Escalante.....	74
Figura N° 23: Unidades geológicas y formaciones patagónicas.....	75
Figura N° 24: Mapa geomorfológico del área de estudio.....	76
Figura N° 25: Mapa de Tipos de Suelo.	79
Figura N° 26: Perfil altimétrico Norte-Sur del área del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	81
Figura N° 27: Perfil altimétrico Oeste-Este del área del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	82
Figura N° 28: Mapa de pisos altimétricos.....	84
Figura N° 29: Mapa de Pendientes de la zona donde se ubica el pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> . .	86
Figura N° 30: Mapa de Hidrología.....	87
Figura N° 31: Clasificación de zonas según Riesgo Sísmico de la Argentina.....	89
Figura N° 32: Grados de desertificación de la Argentina.....	90
Figura N° 33: Mapa de fitogeografía.	92
Figura N° 34: Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia, INDEC 2010.	105
Figura N° 35: Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia, INDEC 2010.	105
Figura N° 36: Evolución de la población desde 1905 y proyección al año 2020 para la ciudad de Comodoro Rivadavia (Datos 2013).	105
Figura N° 37: Población de Comodoro Rivadavia según sexo. INDEC 2010.	106
Figura N° 38: Incidencia de la pobreza e indigencia en personas, para el aglomerado Comodoro Rivadavia - Rada Tilly (Resultados semestrales 2003 a 2013).....	106
Figura N° 39: Indicadores laborales porcentuales de la EPH (3° Trimestre 2010).....	110



Figura N° 40: Mapa de sensibilidad geomorfológica.	115
Figura N° 41: Mapa de sensibilidad hídrica.	117
Figura N° 42: Mapa de sensibilidad biológica.	120
Figura N° 43: Ecuación cálculo Sensibilidad Global.	121
Figura N° 44: Mapa de sensibilidad natural total.	122
Figura N° 45: Proporción de Impactos.	132
Figura N° 46: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Factores.	133
Figura N° 47: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Acciones.	135

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Coordenadas de ubicación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	27
Tabla N° 2: Cronograma de actividades.	42
Tabla N° 3: Cronograma tentativo de actividades.	42
Tabla N° 4: Personal involucrado en cada etapa del proyecto.	43
Tabla N° 5: Superficies a afectar por el proyecto.	44
Tabla N° 6: Datos del equipo de perforación.	47
Tabla N° 7: Características de la línea de conducción.	51
Tabla N° 8: Unidades estratigráficas a atravesaren la perforación del pozo.	54
Tabla N° 9: Cañerías del programa de entubación.	57
Tabla N° 10: Programa de lodos para las distintas fases de perforación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> (Fuente YPF S.A.).	57
Tabla N° 11: Programa de lodos para las distintas fases de perforación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> (Fuente YPF S.A.).	58
Tabla N° 12: Características de la estimulación hidráulica del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> (Fuente YPF).	58
Tabla N° 13: Consumo y fuente de provisión de agua en la etapa de Construcción, Perforación, Estimulación Hidráulica, Tendido de línea de conducción del futuro pozo.	60
Tabla N° 14: Logística del consumo, provisión y almacenamiento de agua en la etapa de Estimulación hidráulica.	60
Tabla N° 15: Cantidad de áridos demandados por el proyecto.	61
Tabla N° 16: Cantidad de Combustible, lubricantes y grasas requeridas por el proyecto en la etapa de construcción de la locación y camino de acceso.	61

Tabla N° 17: Cantidad de Combustible, lubricantes y grasas requeridas por el proyecto en la etapa de perforación.....	61
Tabla N° 18: Cantidad de residuos estimados en la etapa de obra y perforación.....	63
Tabla N° 19: Gestión de residuos.	63
Tabla N° 20: Evolución por década de las lluvias- Estación Comodoro Rivadavia Aero.....	67
Tabla N° 21: Frecuencia de direcciones de viento- Estación Comodoro Rivadavia Aero.	68
Tabla N° 22: Unidades cartográficas de suelo presente en el área del proyecto.....	77
Tabla N° 23: Caracterización del perfil del suelo.....	78
Tabla N° 24: Clasificación terreno según la pendiente (FAO).	85
Tabla N° 25: Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) por hábitat en la Sub-Región Andino Patagónica. El número de orden (1-10) va de mayor a menor para la riqueza específica, y de mayor a menor para la cantidad de especies amenazadas por ambiente.....	94
Tabla N° 26: Valores porcentuales de los Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) para cada taxón de vertebrados, según el tipo de ambiente. El índice R adopta valores más altos a mayor riqueza de especies. El índice S aumenta según la cantidad de especies amenazadas. Fuente: Secretaría de Minería de la Nación, Informe correspondiente al componente biológico y ecológico del Proyecto PASMA II Región Sur. .	95
Tabla N° 27: Especies presentes en la transecta, con sus coberturas individuales, cobertura total y riqueza de especies.....	99
Tabla N° 28: Total poblacional según categoría de prestaciones o beneficios en Comodoro Rivadavia. Fuente: Ministerio de Familia y Promoción Social - SISFAM.	107
Tabla N° 29: Beneficios del Sistema Nacional por tipo de beneficio, Total del país y Provincia. 2001-2010. Fuente: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Secretaría de Seguridad Social. Administración Nacional de la Seguridad Social. ANSES. Gerencia de Presupuesto y Control de Gestión.	107
Tabla N° 30: Evolución de la tasa de natalidad (Tasas por mil habitantes). Años 2000/2011. Fuente: DEIS - Ministerio de Salud.	108
Tabla N° 31: Evolución de la mortalidad materna e infantil para el periodo 2000/2011. Fuente: DEIS - Ministerio de Salud.	108
Tabla N° 32: Evolución de la tasa de mortalidad general (tasas por mil habitantes). Años 2000/2012. Fuente: Departamento de Estadísticas de Salud - Ministerio de Salud.	109
Tabla N° 33: Régimen de tenencia de la vivienda, Año 2010. Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos.....	109
Tabla N° 34: Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda, año 2010. Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos del Chubut.	109

Tabla N° 35: Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, año 2010. Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos del Chubut.	109
Tabla N° 36: Cantidad de alumnos según nivel educativo. Fuente: C.N.P.V. 2010.	110
Tabla N° 37: Evolución de la tasa de empleo según semestres, periodo 2010-2013. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.	111
Tabla N° 38: Valoración de acuerdo a la cobertura vegetal.....	113
Tabla N° 39: Valoración de acuerdo a la intensidad de la pendiente.....	114
Tabla N° 40: Sensibilidad Geomorfológica.	114
Tabla N° 41: X distancia del buffer aplicado según el orden del cauce.	116
Tabla N° 42: Valoración de cada aspecto biológico ambiental considerado.	119
Tabla N° 43: Escala de valoración del grado de sensibilidad en función de la ecuación empleada para el cálculo de la Sensibilidad Global.	121
Tabla N° 44: Variables y escalas para calcular la importancia del impacto.	125
Tabla N° 45: Calificación de impactos ambientales según el valor de importancia.....	125
Tabla N° 46: Acciones Impactantes por etapas del Proyecto.	127
Tabla N° 47: Acciones Impactantes por etapas del Proyecto (continuación).....	128
Tabla N° 48: Factores Ambientales Susceptibles de sufrir Impactos.....	129
Tabla N° 49: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.	130
Tabla N° 50: Matriz de evaluación de Impactos Ambientales.....	131
Tabla N° 51: Indicadores a ser analizados en el muestreo de suelos.....	152
Tabla N° 52: Indicadores a ser analizados en el muestreo de agua.....	153
Tabla N° 53: Indicadores a ser analizados en el muestreo de aire.....	153
Tabla N° 54: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Aire.	259
Tabla N° 55: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Nivel de Ruido.	259
Tabla N° 56: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Agua Subterránea.	260
Tabla N° 57: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Recurso Hídrico.....	260
Tabla N° 58: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Escurrimiento Superficial. .	261
Tabla N° 59: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Suelo.....	261
Tabla N° 60: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Características del Subsuelo.	262

Tabla N° 61: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Erosión Eólica.....	262
Tabla N° 62: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Flora.	263
Tabla N° 63: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Fauna.	263
Tabla N° 64: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Paisaje.....	264
Tabla N° 65: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Operarios.....	264
Tabla N° 66: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Patrimonio Cultural.	265
Tabla N° 67: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Instalación e Infraestructura.	265
Tabla N° 68: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Recursos Energéticos e Insumos.....	266
Tabla N° 69: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Actividad Económica.	266

Índice de Fotografías

Foto N° 1: Continuación por camino existente, desde empalme con Ruta Provincial N° 26.	29
Foto N° 2: Acceso al futuro pozo.	29
Foto N° 3: Acceso a futuro pozo.	30
Foto N° 4: Continuación del futuro camino paralelo al alambrado.....	31
Foto N° 5: Acceso al futuro pozo.....	31
Foto N° 6: Acceso al pozo, zona a construir.	32
Foto N° 7: Cruce de futuro camino de acceso con cauce natural.	32
Foto N° 8: Cruce de futuro camino de acceso con segundo alambrado rural.	33
Foto N° 9: Llegada de camino de acceso a lateral este de futura locación de Pozo....	33
Foto N° 10: Vista del sitio donde se instalará la futura boca del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> hacia los cuatro puntos cardinales.	45
Foto N° 11: Panorámica de la futura locación del pozo <i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i> desde el esquinero Sureste.....	45
Foto N° 10: Cauce de arroyo seco.....	79
Foto N° 11: Ejemplar de <i>Senecio filaginoides (Yuyo Moro)</i> (Izq.) y <i>Chuquiraga avellanadae</i> (<i>Quilimbay</i>) (Der.)	99
Foto N° 126: <i>Chuquiraga aurea (Uña de gato)</i>	100
Foto N° 13: Cráneo de oveja (Izq.) y <i>cueva de roedores en arbusto de mata laguna</i> (Der.)	100
Foto N° 14: Cascarán de ave (Izq.) y heces de guanaco (Der.)	101

Foto N° 15: Heces de puma..... 101



I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Ambiental del Proyecto tiene como objetivo, identificar el conjunto de impactos positivos y negativos que se generarán como consecuencia del proyecto. Una vez identificados cada uno de los impactos, se diseñarán las medidas apropiadas tanto para reducir, corregir y mitigar los impactos negativos, como para fortalecer los impactos positivos.

El proyecto a evaluar consiste en la construcción, perforación, estimulación hidráulica, terminación, operación y eventual abandono de un (1) pozo de exploración denominado *YPF.Ch.CE.x-2(d)*. El futuro pozo estará ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, Concesión Manantiales Behr, Departamento Escalante, Provincia del Chubut.

La identificación y evaluación de impactos ambientales se realizó teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en el Decreto Provincial N° 185/2009 reglamentario de la Ley Provincial XI N° 35 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”, y el Decreto Modificatorio N° 1.003/2016, en la Resolución N° 25/2004 “Normas para la presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de Hidrocarburos” de la Secretaría de Energía de la Nación y en la Resolución N° 105/1992 “Normas y Procedimientos para Proteger el Medio Ambiente durante la Etapa de Exploración y Explotación de Hidrocarburos” de la Secretaría de Energía de la Nación.

Para la caracterización del entorno, definición e identificación de aspectos e impactos ambientales fue recopilada y consultada toda la información base de los recursos naturales y socioeconómicos que se podrían afectar por las obras.

Se elaboró la cartografía para la descripción y análisis del proyecto, la descripción del medio natural y socioeconómico y la determinación de la sensibilidad ambiental. Todas las coordenadas que se detallan en el presente informe se encuentran expresadas en la proyección Gauss Krüger (Faja 2), sistema de referencia POSGAR 94 (Datum WGS84), salvo que se indique expresamente otro sistema.

A partir de la descripción y análisis de las acciones impactantes y los factores del medio físico-natural y socioeconómico se efectuó la evaluación ambiental conforme la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997). Como resultado se determinaron y categorizaron las acciones más impactantes y los factores más sensibles del entorno. Se determina así mismo la proporción de impactos leves, moderados y críticos.

A partir de la evaluación ambiental se identifican las acciones para las cuales se implementan medidas de prevención, control y/o mitigación, así como los factores que debido a su sensibilidad requieren de medidas específicas. Para los entrecruzamientos con valoraciones críticas se proponen medidas que permitan reducir la valoración obtenida. En el apartado *Plan de Gestión Ambiental* se especifican los objetivos específicos y las medidas para los casos mencionados.

I.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a evaluar consiste en la perforación de un pozo de exploración denominado *YPF.Ch.CE.x-2(d)*, el cual incluye las siguientes etapas: construcción de la locación, perforación, estimulación hidráulica, terminación, operación y eventual abandono.

La perforación del pozo de exploración tiene como objetivo principal la producción de gas/petróleo. El objetivo exploratorio de este proyecto es investigar el contenido de fluidos en los reservorios de las Fm. Comodoro Rivadavia y Mina del Carmen en el sector occidental del Bloque Manantiales Behr, donde se identificaron mediante sísmica 3D geoformas asociadas a posibles canales fluviales en una zona fuera del área de reservas declaradas. El proyecto se plantea dirigido con una inclinación entre 15° y 30° hacia el Norte a partir de la Fm. Comodoro Rivadavia.

Para la ejecución del proyecto se prevé la construcción de una locación con una superficie total de 7.490 m², de 482 m de camino y la adecuación de 2.346 m para acceder por el lateral Este de la futura locación. El ancho del camino de acceso será de 8 m, la apertura se realizará en terreno virgen.

El pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)* será perforado a una profundidad final de 2.670 MD y 2.300 TVD.

En caso de que el pozo resulte productivo, se realizará el tendido de una línea de conducción de 530m de longitud y 3" de diámetro, cuya tranza iniciará en la boca del futuro, continuará paralelo por línea sísmica, hasta finalizar en la locación del pozo *YPF.Ch.CE.x-1*, situado en coordenadas X: 4946079,77 – Y: 2568511,08. Otra opción es la instalación de un tanque elevado para el almacenamiento de la producción, el cual se instalara, en caso de adoptar esta opción, en la locación del futuro pozo, cuya capacidad será de 40 m³.

Para la alimentación de energía eléctrica del futuro pozo se instalara una subestación transformadora de una tensión de 10,4 kv, en proximidades al pozo LC-792.

I.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

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 Suroeste), 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 se desarrollará sobre la Fm. Sarmiento. El área del proyecto motivo del presente estudio se ubica a una altura aproximada de 460 msnm y la pendiente es hacia el Este.

A nivel regional en el área del proyecto el suelo se reconoce la Unidad Cartográfica MTai-3, la cual constituye asociaciones de suelos, dentro de las que predomina el Orden Molisol.

Localmente en el área de estudio predominan los suelos pertenecientes al orden aploxeroles arídico, suborden Ortentes.

Con respecto a la hidrología, el análisis de Vulnerabilidad Freática marca para el sector del estudio valores de Vulnerabilidad Moderada (0,37 a 0,43).

Este índice de vulnerabilidad aumenta hacia las zonas topográficamente más bajas que conforman los cañadones, como por ejemplo La Begonia, La Carolina y la zona de Granson, en estos sitios encontramos manantiales y molinos con nivel freático a poca profundidad y aportes importantes de agua. En estos sectores encontramos vulnerabilidades Medias y Altas.

I.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio, la mayor proporción se asocia a impactos negativos bajos (50%) y moderados (37%). El 13% de los impactos evaluados recibieron unas valoraciones positivas (moderadas y bajas).

Los factores que resultan con una mayor Importancia Relativa Total (IRT) son: la Calidad del suelo (IRT: -31,7), la Fauna (IRT: -19,7), el Paisaje (IRT: -18,9), la Flora (IRT: -16,2), la Calidad del Subsuelo (IRT: -13,8), los Recursos energéticos e insumos (IRT:-11,3).

El impacto sobre la Calidad del suelo tiene la mayor valoración absoluta de importancia (Importancia Absoluta: -288). Esto se debe a la remoción y alteración de la capa edáfica en la etapa de construcción, especialmente la actividad de Desmonte. El impacto identificado es importante a partir de las actividades que involucran el movimiento de suelo para nivelar, compactar el terreno destinado a construir la locación (superficie total de la locación 7.760 m²). Asimismo la apertura de 700 m de nuevo camino y los 2.600 m a acondicionar, para el acceso al pozo también generará un impacto negativo en la calidad del suelo. Estas actividades modifican las características del suelo en cuanto a estructura, textura, porosidad entre sus principales características.

Como aspecto positivo que se destaca es la utilización, de zonas previamente impactadas en la traza del camino de acceso al futuro pozo, como los caminos cercanos existentes.

El impacto positivo se vincula a la Actividad económica (IRT: 6,9) por incorporación de nuevas reservas en la Matriz Energética Nacional, la generación de mano de obra, y la demanda de insumos y servicios a nivel regional.

Se identificaron a partir de la evaluación ambiental como las principales acciones que impactan sobre los factores del medio: las Contingencias en la Etapa de Operación y Mantenimiento (IRT: -20,0); las Contingencias en la Perforación y Terminación (IRT: -18,70), la Construcción de locación y camino de acceso (IRT: -18,6), el Desmonte (IRT: -18,2); el Tendido de la línea de conducción/montaje de tanque elevado (IRT: -16,90), la Utilización de vehículos y maquinarias (IRT: -16,2), entre las más importantes.

La Utilización de vehículos y maquinarias en la etapa Construcción es la actividad que mayormente impacta sobre el medio. Esto se debe a que el impacto será extenso, teniendo en cuenta que el mismo se manifestará a lo largo de todos los caminos de acceso al pozo y en el sector de la locación, donde aumentará el nivel sonoro, lo que obliga a la migración de nichos ecológicos y modifica los hábitos de la fauna propia del lugar, con lo cual resulta la acción con mayor valoración absoluta de importancia (Importancia Absoluta: -232).

La Restauración del área (retiro de maquinarias, equipos, campamentos, cercos, membranas), limpieza y restauración de superficies afectadas, escarificado de superficies laterales de la locación, son las actividades que impactan de manera positiva sobre el factor suelo, flora, fauna, paisaje, generando las condiciones necesarias para la revegetación de especies autóctonas, reducir la

erosión, la escorrentía superficial, y mejorar su absorción, entre alguna de las propiedades favorecidas. Estas actividades tienden a restituir las condiciones originales previas a la ejecución del proyecto.

Asimismo el Abandono del pozo se contempla como un aspecto con impacto positivo del proyecto ya que evita fundamentalmente posibles afectaciones futuras al agua subterránea, subsuelo y la ocurrencia de alguna contingencia.

I.4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las medidas contempladas para el presente proyecto se vinculan a los siguientes parámetros ambientales:

- ✓ Calidad del suelo;
- ✓ Flora;
- ✓ Operarios;
- ✓ Calidad del agua subterránea y superficial;
- ✓ Patrimonio Cultural;
- ✓ Paisaje.

No se identificaron entrecruzamientos críticos que requieran medidas específicas de control.

Conforme al análisis del proyecto, la caracterización del medio y evaluación ambiental realizada, se concluye que la **construcción, perforación, terminación, operación y abandono del pozo denominado YPF.Ch.CE.x-2(d)**, resulta ambientalmente viable considerando la implementación de las medidas y procedimientos establecidos en el Plan de Gestión Ambiental.

II. INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO

II.1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe Ambiental del Proyecto detalla el conjunto de impactos positivos y negativos que se generarán como consecuencia del emprendimiento. Una vez identificados cada uno de los impactos, se diseñan las medidas apropiadas tanto para reducir, corregir y mitigar los impactos negativos, como para fortalecer los impactos positivos.

El proyecto a evaluar consiste en la construcción, perforación, estimulación hidráulica, terminación, operación y eventual abandono de un (1) pozo de exploración denominado *YPF.Ch.CE.x-2(d)*. El futuro pozo estará ubicado en el Yacimiento Manantiales Behr, Concesión Manantiales Behr, Departamento Escalante, Provincia del Chubut.

II.1.1. Metodología

La identificación y evaluación de impactos ambientales se realizó teniendo en cuenta los requerimientos establecidos en el Decreto Provincial N° 185/2009 reglamentario de la Ley Provincial XI N° 35 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”, y el Decreto Modificatorio N° 1.003/2016, en la Resolución N° 25/2004 “Normas para la presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de Hidrocarburos” de la Secretaría de Energía de la Nación y en la Resolución N° 105/1992 “Normas y Procedimientos para Proteger el Medio Ambiente durante la Etapa de Exploración y Explotación de Hidrocarburos” de la Secretaría de Energía de la Nación.

Para la caracterización del entorno, definición e identificación de aspectos e impactos ambientales fue recopilada y consultada toda la información base de los recursos naturales y socioeconómicos que se podrían afectar por las obras.

Se realizó la programación del trabajo de campo en conjunto con personal de YPF S.A. Durante la ejecución del mismo se estudió el sitio donde se instalará el proyecto y su entorno natural. Las observaciones sobre el terreno se detallaron en una planilla de campo, se tomaron fotografías (Cámaras Digitales de alta definición 20 x Zoom Óptico- 12 mpixel) y se realizó la marcación de puntos de coordenadas con la utilización de GPS (Sistema de Posicionamiento Global (GPS: Garmin E-trex)).

El personal de la empresa YPF S.A. ha colaborado durante la ejecución de las tareas de campo y provisión de información para la ejecución del informe.

Durante el relevamiento de campo del sitio donde se desarrollará el proyecto, se realizaron muestreos de suelos. El estudio consistió en su caracterización física (relieve, drenaje, cubierta superficial, vegetación, profundidad del suelo, color, textura, estructura y consistencia, presencia de concreciones y/o moteados).

Por otro lado, se realizó la descripción general de cada uno de los horizontes de suelo.

El relevamiento 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 realización de transecta, para la estimación en gabinete de la riqueza y cobertura específica en el sitio de emplazamiento.

La fauna se relevó mediante observación directa e indirecta, circulando por el sitio del proyecto y a lo largo de la transecta de vegetación ejecutada para el estudio de la flora.

Para el procesamiento y análisis de información, se elaboró cartografía para la descripción y análisis del proyecto, la descripción del medio natural y socioeconómico y la determinación de la sensibilidad ambiental. Todas las coordenadas que se detallan en el presente informe se encuentran expresadas en la proyección Gauss Krüger (Faja 2), sistema de referencia POSGAR 94 (Datum WGS84), salvo que se indique expresamente otro sistema.

A partir de la descripción y análisis de las acciones impactantes y los factores del medio físico-natural y socioeconómico se efectuó la evaluación ambiental conforme la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997). Como resultado se determinaron y categorizaron las acciones más impactantes y los factores más sensibles del entorno. Se determina asimismo la proporción de impactos leves, moderados y críticos.

A partir de la evaluación ambiental se identifican las acciones para las cuales se implementan medidas de prevención, control y/o mitigación, así como los factores que debido a su sensibilidad requieren de medidas específicas. Para los entrecruzamientos con valoraciones críticas se proponen medidas que permitan reducir la valoración obtenida. En el apartado *Plan de Gestión Ambiental* se especifican los objetivos específicos y las medidas para los casos mencionados.

II.1.2. Marco Legal

Con carácter enunciativo será listada la normativa que se ha considerado para el Informe Ambiental del Proyecto:

II.1.2.1. Leyes Nacionales

- Constitución Nacional: Arts. 41 – 42.
- Ley Nº 17319: Ley de hidrocarburos.
- Ley Nº 24076: Regulación del transporte y distribución de gas natural.
- Ley Nº 24145: Federalización de hidrocarburos.
- Ley Nº 26197: Administración de las provincias sobre los yacimientos de hidrocarburos que se encontraren en sus respectivos territorios, lecho y subsuelo del mar territorial del que fueren ribereñas.
- Ley Nº 19587: Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley Nº 24051: Residuos Peligrosos.
- Ley Nº 25612: Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de los residuos industriales y derivados de actividades de servicios que sean generados en todo el territorio nacional, cualquier sea el proceso implementado para generarlos.
- Ley Nº 25675: Ley General del Ambiente.
- Ley Nº 20284: Preservación del Recurso Aire.
- Ley Nº 22421: Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.
- Ley Nº 22428: Conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.

- Ley Nº 25688: Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.
- Ley Nº 25743: Tiene por objeto la preservación, protección y tutela del patrimonio arqueológico y paleontológico como parte integrante del patrimonio cultural de la Nación y su aprovechamiento científico y cultural.
- Ley Nacional Nº 23456/86 “Convenio internacional relativo a la intervención en altamar en caso de accidentes que causen contaminación por hidrocarburos y sus anexos”.
- Ley Nacional Nº 23918/91 “Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres”.
- Ley Nacional Nº 23919/91 “Humedales de importancia internacional como hábitat de especies de aves acuáticas migratorias”.
- Ley Nacional Nº 24292/93 “Convenio internacional sobre la cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos en el ambiente marino”.
- Ley Nacional Nº 24375/94 “Convenio sobre la diversidad biológica”.
- Ley Nacional Nº 25612/96 “Convención sobre la lucha contra la desertificación”.
- Ley Nacional Nº 25.335/00 “Enmiendas de la Convención RAMSAR de Humedales”.
- Ley Nacional Nº 25.670/02 “Presupuestos mínimos de gestión ambiental para el manejo de PCB’s.
- Ley Nacional Nº 25.679/02 “Declara de interés nacional al Choique patagónico”.
- Ley Nacional Nº 26.011/04 “Convenio de Estocolmo para el uso de contaminantes orgánicos persistentes (PCB’s)”.
- Ley Nacional Nº 25916/04 “Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios”.
- Ley Nacional Nº 26190/06 “Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la generación de energía eléctrica”.

II.1.2.2. **Decretos Nacionales**

- Decreto PEN 351/1979: Higiene y seguridad en el trabajo. Reglamenta la Ley Nº 19587 y deroga el anexo aprobado por Decreto PEN 4160/73.
- Decreto PEN 831/1993: Reglamentario de la Ley Nº 24051.
- Decreto PEN 181/1992: Prohibición de Transporte, Introducción e Importación de Desechos Peligrosos.
- Decreto PEN 1343/2002: Observa parcialmente la Ley Nº 25612.
- Decreto PEN 666/1997: Reglamentario de la Ley Nº 22421, sobre protección y conservación de la fauna silvestre. Deroga el Decreto PEN 691/81.
- Decreto PEN 681/81: Reglamentario de la Ley Nº 22428.
- Decreto PEN 2707/2002: Promulgación de la Ley Nº 25688.
- Decreto PEN 1022/2004: Reglamentario de la Ley Nº 25743.

II.1.2.3. **Resoluciones**

- Resolución SE 25/2004: Modifica la Resolución SE 252/93, establece nuevas 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 descritas en el Anexo I de la Resolución N° 252/93 de la Secretaría de Energía.

- Resolución SE 24/2004: Modifica la Resolución SE 342/93, establece nuevas normas para la presentación de informes de incidentes ambientales.
- Resolución SE 105/1992: Establece normas y procedimientos para la protección del medio ambiente en las etapas de exploración y explotación de hidrocarburos.
- Resolución SE 5/1995: Aprueba las Normas y Procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburos que se agrega como Anexo I a la presente, que deberán ser cumplimentadas por los Permisarios de Exploración y Concesionarios de Explotación.
- Resolución MTEySS 295/03: Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto PEN 351/79. Dejase sin efecto la Resolución MTSS 444/91.
- Resolución SAyDS 897/2002: Incorpora en el Anexo I de la Ley N° 24051 y su Decreto Reglamentario 831/93, la categoría sometida a control "Y 48".
- Resolución SAyDS 254/2005: Establece modificaciones a los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre adoptadas en la Decimotercera Reunión de la Conferencia de las Partes realizada en Bangkok, Tailandia, entre los días 2 y 14 de octubre de 2004.
- Resolución conjunta N° 622/88-SE y N° 5/88-SAGP: Importes indemnizatorios a fondos superficarios afectados por la actividad petrolera.
- Resolución N° 263/93 de la Secretaría de Energía, modificada por Resolución N° 143/98: Normas sobre aventamiento de gas natural.
- Resolución N° 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 N° 25/04.
- Resolución N° 341/93 de la Secretaría de Energía: Cronograma y normas para el reacondicionamiento de piletas y de restauración de suelos.
- Resolución N° 342/93 de la Secretaría de Energía: Estructura de los Planes de Contingencia exigidos por Resolución SE N° 252/93. Artículos 2 y 3 derogados por Resolución SE N° 24/04.
- Resolución N° 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 N° 831/93.
- Resolución N° 250/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece categorías de generadores de residuos líquidos.
- Resolución N° 404/94 de la Secretaría de Energía: Ordena el texto de la Resolución N° 419/93. Disposiciones Generales. Registro de Profesionales Independientes y Empresas Auditoras de Seguridad. Auditorías. Sanciones. Inhabilitaciones. Vigencia.
- Resolución N° 5/95 de la Secretaría de Energía: Normas y procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburo.

- Resolución N° 143/98 de la Secretaría de Energía: Modifica la Resolución N° 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° 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.

II.1.2.4. Disposiciones

- Disposición SSC 19/2004: Establece que las empresas operadoras de concesiones de explotación de hidrocarburos deberán presentar un plan de trabajo anual de los nuevos oleoductos, gasoductos, poliductos e instalaciones complementarias a construir el año siguiente, que no revistan el carácter de concesiones de transporte.
- 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 y Obras y Servicios Públicos.

II.1.2.5. Leyes Provinciales

- 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 N° 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 N° 35 (antes 3.129/88). Ley de Canteras: Explotación de canteras. Reglamentada por Decreto XVII-N° 960/89.

- Ley Provincial XI N° 10 (antes ley 3.257/89). Conservación de la Fauna.
- Ley Provincial XI N° 11 (antes Ley N° 3.559/90). Régimen de las Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Reglamentada por Decreto N° 1.387/99.
- Ley Provincial XVII N° 53 (antes Ley 4.148/95). Código de Aguas de la provincia del Chubut.
- Ley Provincial XI N° 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 N° 4.630/00. Legisla sobre el rescate del patrimonio cultural y natural de la provincia del Chubut.
- Ley XI N° 35 (antes Ley 5.439/06). Código Ambiental de la provincia de Chubut.
- Ley V N° 4 (antes Ley XI N° 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 N° 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 XIN° 35 e incorpora el inciso f) al artículo 111 de la mencionada Ley.

II.1.2.6. **Decretos Provinciales**

- Decreto-Ley N° 1.503/77. Protección de las Aguas y de la Atmósfera: Medidas de Preservación. Reglamentada por Decreto N° 2.099/77.
- Decreto N° 2.099/77. Reglamenta el Decreto-ley N° 1.503.
- Decreto N° 439/80. Reglamenta la Ley N° 1.119 de Conservación de suelos.
- Decreto N° 1.675/93. Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.
- Decreto N° 10/95. Sobre la Actividad petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes.
- Decreto N° 1.153/95. Reglamentario de la Ley N° 4.032 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Anexos I, II, III, y IV.
- Decreto N° 1.387/98. Reglamenta la Ley XI N° 11.
- Decreto N° 216/98. Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia, Ley 4.148. Complementa en su reglamentación el Decreto 1.213/00.
- Decreto N° 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 N° 1.975/04. Reglamenta el título VII de la Ley XI N° 18.
- Decreto N° 1.462/07. Reglamenta el título VIII de la Ley XI N° 18.
- Decreto N° 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 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.
- Decreto Nº 1005/16. Deroga el Decreto Nº 1.456/11. Gestión Integral de los residuos Petroleros.
- Decreto Nº 1003/16. Deroga el Decreto Nº 1.476/11. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Normas para la presentación de estudios ambientales.

II.1.2.7. Resolución Provincial

- 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”.

II.1.2.8. 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 Nº 3.779-3/02. Modifica el artículo 77° de la Ordenanza 3.779/91. Sobre las condiciones que deberán cumplir los efluentes industriales.
- Ordenanza Nº 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.

II.2. DATOS GENERALES

II.2.1. Datos de la empresa solicitante, del responsable del proyecto y de la consultora

II.2.1.1. Empresa solicitante

Nombre: YPF S.A.

Dirección: Av. Del Libertador 520 km 3 - Comodoro Rivadavia, Chubut.

Teléfono: (+54 0297) 4151000.

II.2.1.2. Responsable del proyecto

Juan Germán Bustamante. Gerente Seguridad y Medio Ambiente Exploración. Gerencia Negocio Exploración Upstream.

María Mercedes Alvarez. Coordinador Seguridad y Medio Ambiente Exploración. Gerencia Negocio Exploración Upstream.

Dirección: Macacha Guemes 515 - CP 1106.

Firma

II.2.1.3. Responsable técnico del documento ambiental

- Nombre: CONFLUENCIA AMBIENTE & SEGURIDAD.
- Responsable Técnica: Natalia Vittone. Licenciada en Gestión Ambiental.
- Registro Provincial de Consultores Ambientales: Disposición N° 218/15
- Domicilio: Basavilbaso 315 - Neuquén Capital - CP 8300.
- Teléfono: (0299) 400-9624 / 447-1531
- E-mail: contacto@confluenciambiental.com.ar
- Sitio web: www.confluenciambiental.com.ar

Firma



II.2.2. Profesionales responsables del Informe Ambiental del Proyecto

En la elaboración del presente Informe Ambiental del Proyecto participaron los siguientes profesionales:

1. Brissio Pedro Augusto. Lic. Saneamiento y Protección Ambiental.
2. Sánchez Luciano. Lic. Saneamiento y Protección Ambiental.
3. Giordano Mauricio. Lic. Saneamiento y Protección Ambiental.
4. Cano María Claudia. Lic. en Geología.
5. Vittone Mariana. Lic. En Gestión Ambiental. DIRECTORA TÉCNICA.

Firma

II.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.3.1. Nombre del Proyecto

Informe Ambiental Perforación del Pozo de Exploración YPF.Ch.CE.x-2(d). Concesión Manantiales Behr. Departamento Escalante. Provincia del Chubut.

II.3.2. Naturaleza del Proyecto, Objetivos y Justificación

El proyecto a evaluar consiste en la perforación de un pozo de exploración denominado *YPF.Ch.CE.x-2(d)*, el cual incluye las siguientes etapas; construcción de la locación, perforación, estimulación hidráulica, terminación, operación y eventual abandono.

La perforación del pozo tiene como objetivo principal la producción de gas/petróleo. El objetivo exploratorio de este proyecto es investigar el contenido de fluidos en los reservorios de las Fm. Comodoro Rivadavia y Mina del Carmen en el sector occidental del Bloque Manantiales Behr, donde se identificaron mediante sísmica 3D geoformas asociadas a posibles canales fluviales en una zona fuera del área de reservas declaradas. El proyecto se plantea dirigido con una inclinación entre 15° y 30° hacia el norte a partir de la Fm Comodoro Rivadavia.

Para la ejecución del proyecto se prevé la construcción de una locación con una superficie total de 7.490 m² y la construcción de 482 m de camino y la adecuación de 2.346 m, para acceder por el lateral Este de la futura locación. El ancho del camino de acceso será de 8 m, la apertura se realizará en terreno virgen.

El pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)* será perforado a una profundidad final de 2.670 MD y 2.300 TVD.

En caso de que el pozo resulte productivo, se realizará el tendido de una línea de conducción de 530 m de longitud y 3" de diámetro, cuya tranza iniciará en la boca del futuro, continuará paralelo por línea sísmica, hasta finalizar en la locación del pozo *YPF.Ch.CE.x-1*, situado en coordenadas X: 4945845,67– Y: 2568021,18. Otra opción es la instalación de un tanque elevado para el almacenamiento de la producción, el cual se instalara, en caso de adoptar esta opción, en la locación del futuro pozo, cuya capacidad será de 40 m³.

El objetivo del presente Informe Ambiental del Proyecto es obtener la correspondiente *Licencia Ambiental* para la concreción del proyecto.

II.3.3. Ubicación del proyecto

II.3.3.1. Coordenadas de Ubicación

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación definitivas para la perforación del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)*.

Coordenadas Superficie						
Instalación	Proyección Gauss Krüger				Altura	Coordenadas Geográficas
	Sistema Pampa del Castillo		Sistema POSGAR 94			
	X	Y	X	Y	msnm	Lat /Long
<i>YPF.Ch.CE.x-2(d)</i>	4.946.073,169	2.568.024,35	4.945.845.67	2.568.021.18	455,24	45°38'13.49"S
						68° 7'39.28"O

Tabla Nº 1: Coordenadas de ubicación del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)*.

II.3.3.2. Ubicación General

Para acceder al Área Manantiales Behr, se debe circular desde la ciudad de Comodoro Rivadavia 20 km por Ruta Nacional N° 3 hacia el Norte, hasta llegar a la Ruta Provincial N° 36, por la cual se debe continuar hacia el Noroeste (izquierda) recorriendo 15 km aproximadamente, donde se ingresa al Área por su límite Sureste.

En la siguiente figura se observa la ubicación general del Área Manantiales Behr.

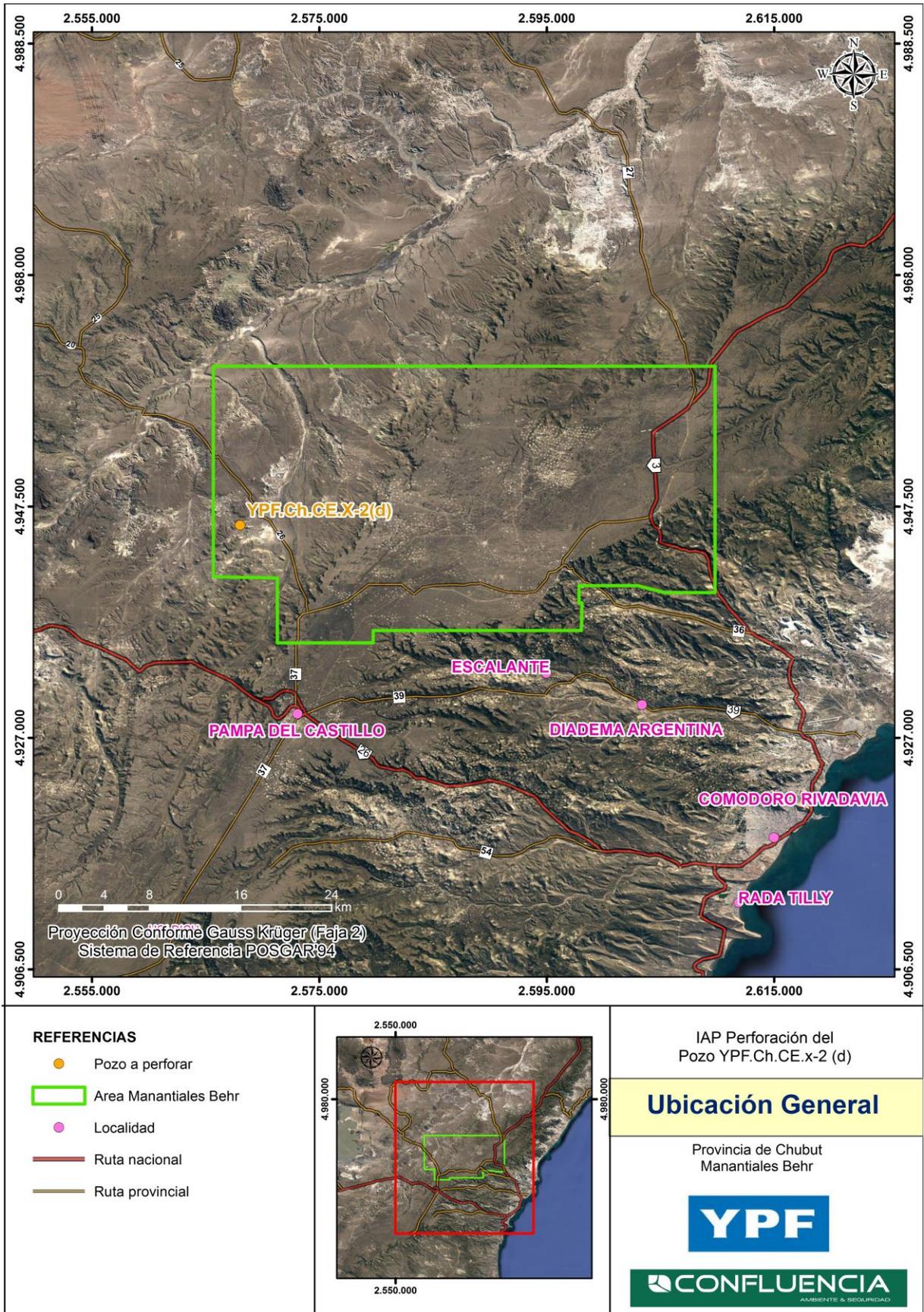


Figura N° 1: Mapa de Ubicación General del Área Manantiales Behr.

II.3.3.3. Acceso al área en estudio

Para acceder a la zona del proyecto se debe continuar por la Ruta Provincial N° 36 en la misma dirección unos 3,4 km aproximadamente, donde se cruza la Ruta Provincial N° 37, y se continua por esta ruta en dirección Oeste 25 km aproximadamente hasta interceptar la Ruta Provincial N° 26 (Foto N°1). Desde esta ruta se continúa en dirección hacia el Norte por esta ruta alrededor de 9 km hasta interceptar en dirección Oeste el camino de acceso al pozo YPF.Ch.CE.x-1. Se toma dicho acceso y se transitan aproximadamente 2,6 km en dirección Oeste-Suroeste que serán acondicionados, y finalmente se continúan 482 m (de los cuales se realizara la apertura), en dirección Suroeste, hasta llegar a la futura locación del pozo.



Foto N° 1: Continuación por camino existente, desde empalme con Ruta Provincial N° 26.



Foto N° 2: Acceso al futuro pozo.



Foto N° 3: Acceso a futuro pozo.

En la siguiente figura se puede ver el mapa de acceso al área de estudio.

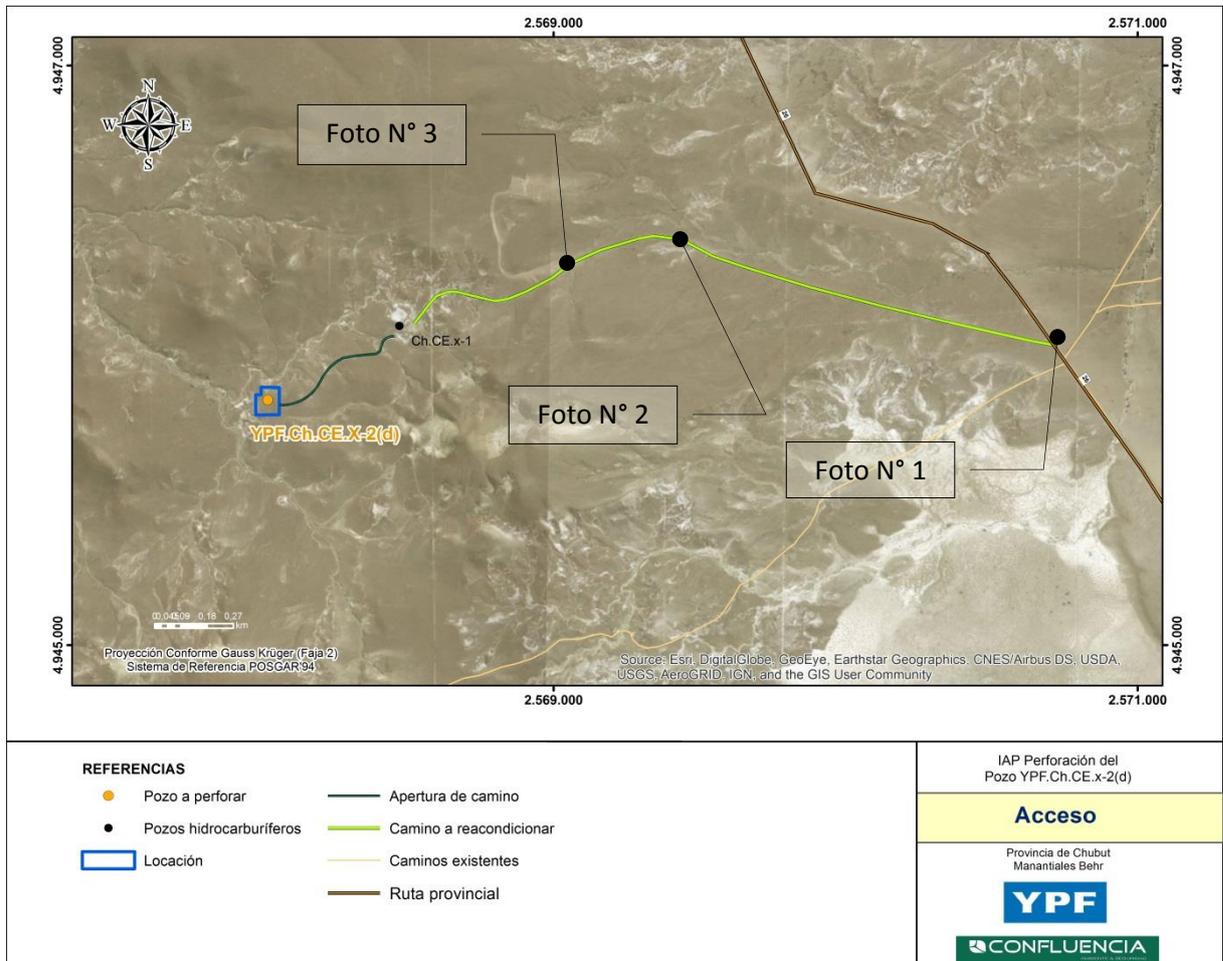


Figura N° 2: Mapa de Acceso al Área de Estudio.

II.3.3.4. Acceso al pozo YPF.Ch.CE.x-2(d)

Para el acceso a Pozo Ch.CE.x-2 (d), se acondicionarán 2.346 m de camino existente. Se realizará la apertura de camino desde vértice Suroeste de locación de pozo YPF.Ch.CE.x-1 en dirección Suroeste hasta interceptar con el primer alambrado rural divisorio de Estancias (Foto N° 4), luego prosigue al O pasando por cruce natural del terreno (Foto N° 5), continúa en dirección SO interceptando un segundo alambrado rural, finalizando en lateral E de futura locación de Pozo Ch.CE.x-2 (d) (Foto N° 6).



Foto N° 4: Continuación del futuro camino paralelo al alambrado.

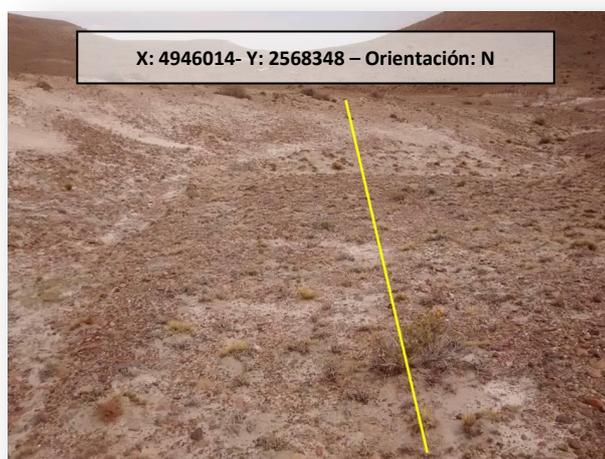


Foto N° 5: Acceso al futuro pozo.



Foto N° 6: Acceso al pozo, zona a construir.



Foto N° 7: Cruce de futuro camino de acceso con cauce natural.



Foto N° 8: Cruce de futuro camino de acceso con segundo alambrado rural.

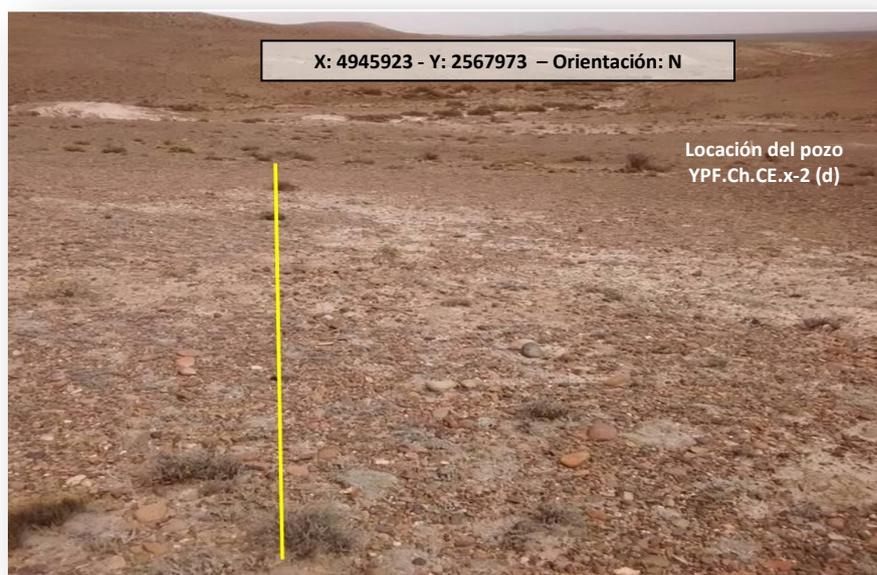


Foto N° 9: Llegada de camino de acceso a lateral este de futura locación de Pozo.

A continuación en la Figura N° 3 se presenta un croquis del camino de acceso a la locación del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)*, elaborado por YPF S.A. y en la Figura N° 4, se presenta el mapa de acceso al área de estudio.

Se presenta en la sección *IV.1 el Cálculo de movimiento de suelo en camino de acceso al pozo YPF.Ch.CE.x-2(d)*.

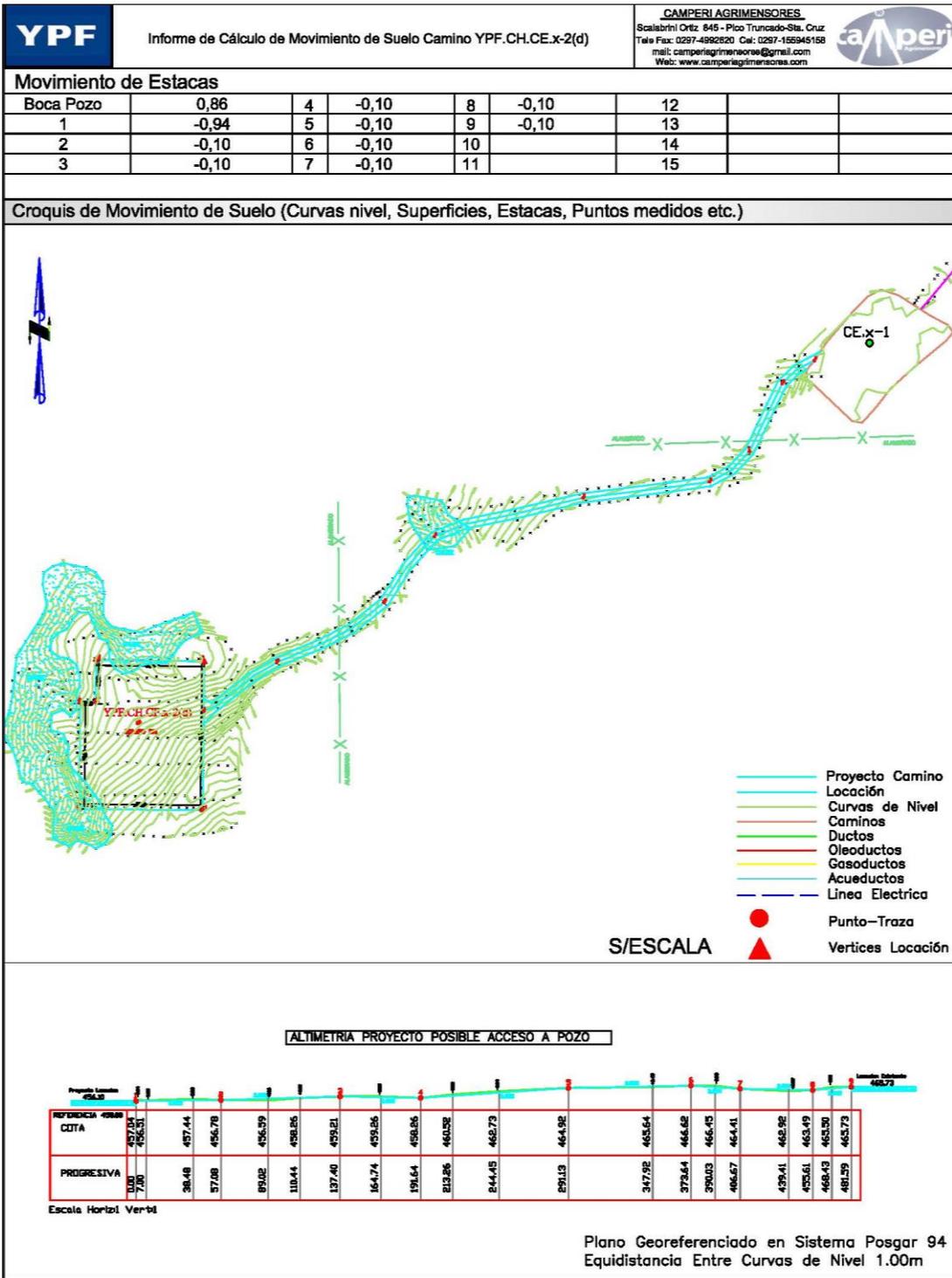


Figura N° 3: Croquis del camino de acceso a la locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d). (Fuente: YPF).

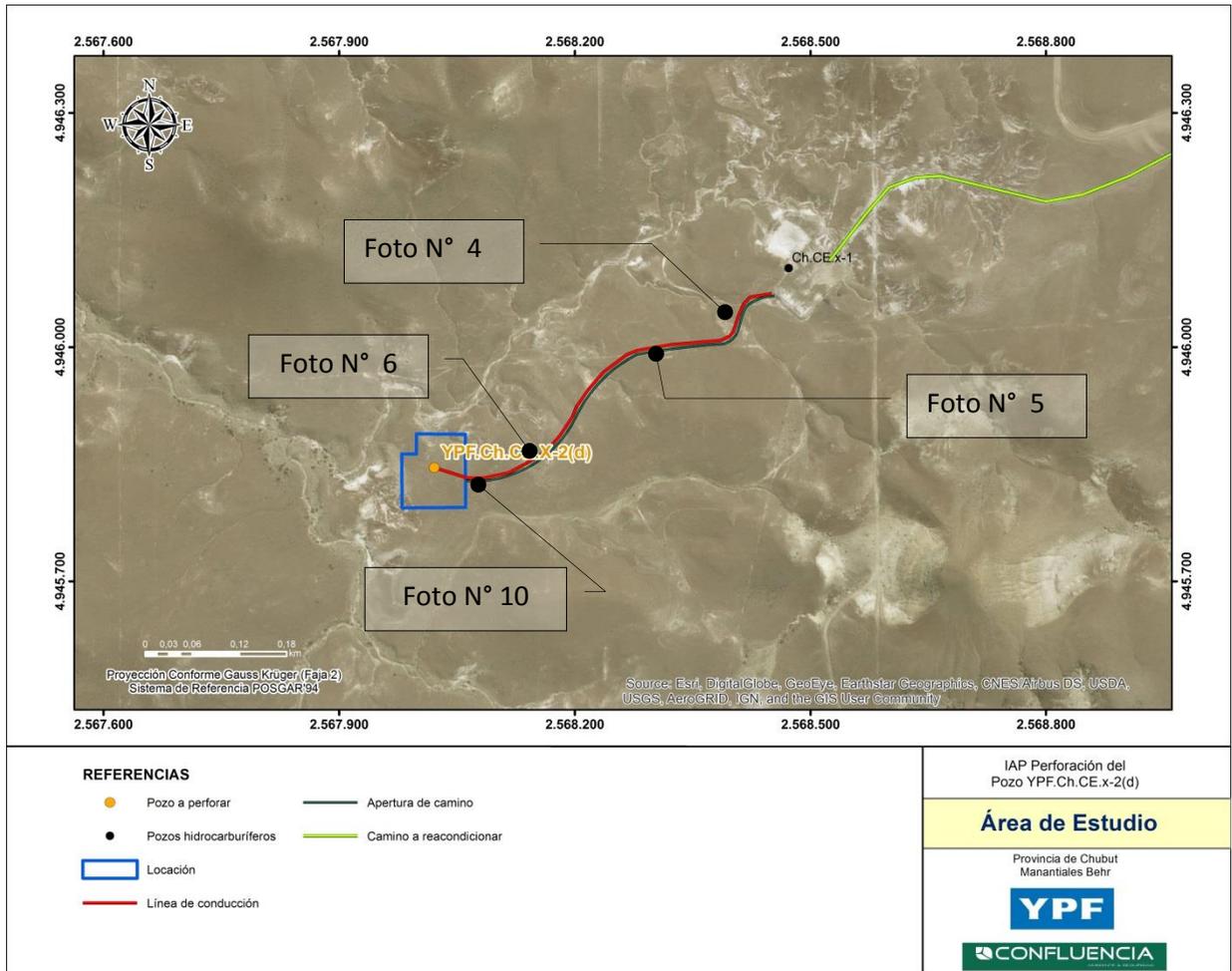


Figura N° 4: Mapa del camino de acceso al pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

II.3.3.5. Datos Catastrales (Situación legal del predio)

Se detalla a continuación los datos catastrales de la zona de emplazamiento del futuro pozo:

- Cuenca Hidrocarburífera: ***Golfo San Jorge.***
- Provincia: ***Chubut.***
- Departamento: ***Escalante.***
- Área Legal: ***Área Manantiales Behr.***
- Parcela: **3 EI 38 María Camarda.**
3 DI E 35

En la siguiente figura se puede ver el mapa de parcelas catastrales con la ubicación de la zona del proyecto.

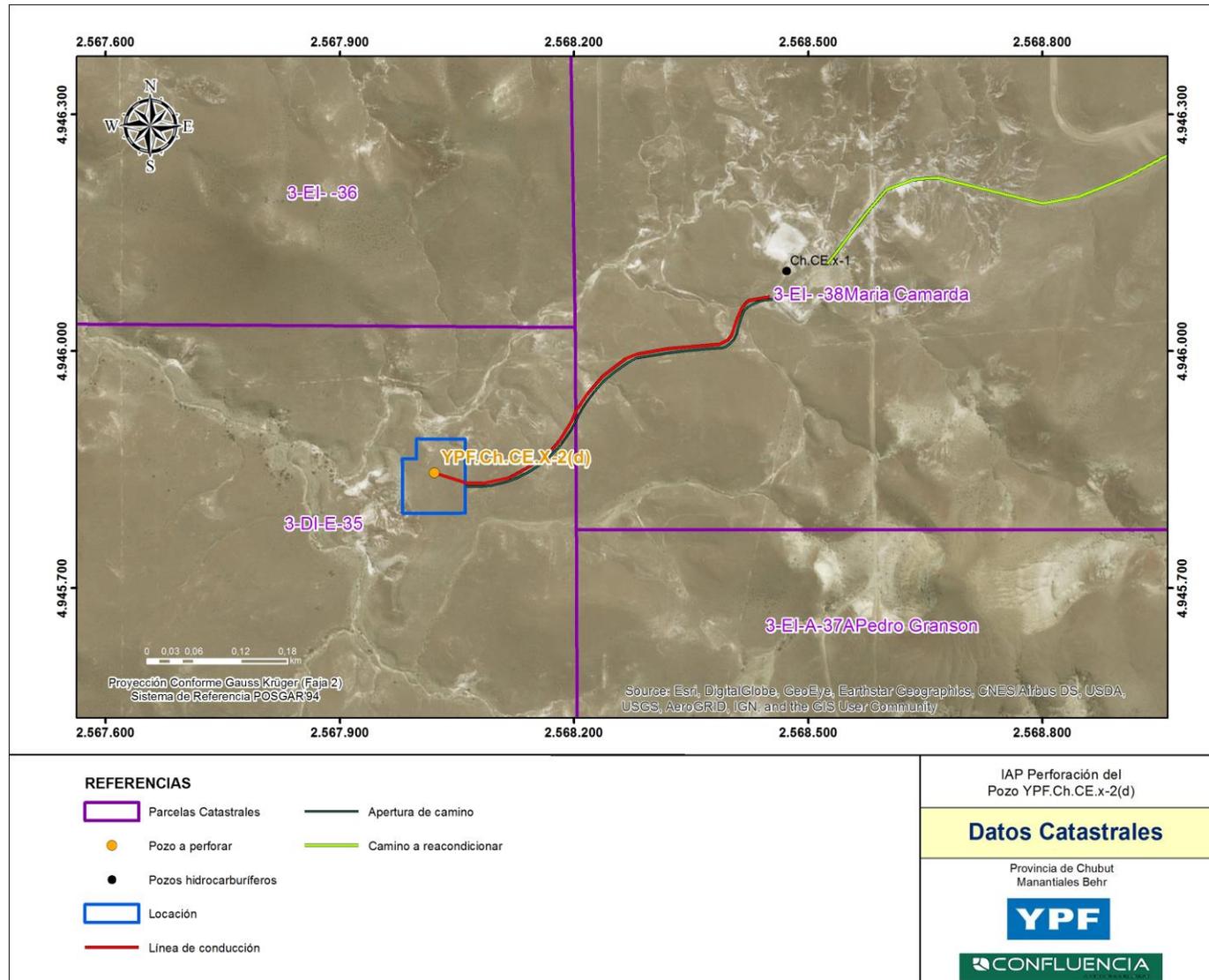


Figura N° 5: Datos catastrales.

II.3.4. Criterios para definir el Área de Estudio: Determinación del Área de Afectación Directa e Indirecta

El proyecto prevé su impacto e incidencia en diferentes áreas en mayor o menor medida. Para lo cual se reconocen dichas zonas para las etapas de construcción y operación.

- *Afectación Directa:* caminos de acceso, locación y zonas aledañas al pozo proyectado. En la Figura N° 6 se presenta el área de influencia directa del pozo.
El Área de influencia directa (AID) propiamente dicha, abarca un radio de 500 metros en torno a la estaca del futuro pozo y unos 200 m a cada lado del camino de acceso.
- *Afectación Indirecta:* Localidades de Escalante, Manantiales Behr, Diadema Argentina, Pampa del Castillo, Comodoro Rivadavia y la Rutas: Ruta Nacional N° 3, Ruta Nacional N° 26, Ruta Provincial N° 36, Ruta Provincial N° 37 y Ruta Provincial N° 39.

II.3.4.1. Área de Influencia Directa

Esta área, es el territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los subsistemas naturales y socioeconómicos, debido a las diferentes etapas del proyecto.

En el AID se diferencia un Área Transitoria o Constructiva (AC) y otra Permanente u Operativa (AO).

Área Transitoria o Constructiva (AC)

Se corresponde con el territorio destinado a la construcción del proyecto, tanto de las obras principales como de las complementarias.

En esta superficie, se presentan los efectos directos o más significativos sobre los diferentes componentes naturales, sociales y económicos. Incluye, entre otros los efectos provocados por la construcción de: caminos y accesos, cruces de instalaciones existentes, cruces de cauces, construcción de locación, tendido de ductos.

Área Operativa (AO)

El área operativa es el territorio en el que se presentan los efectos sobre el ambiente de la operación del proyecto; ya sea de las obras principales, como de las complementarias. Incluye los efectos derivados del uso de: caminos y accesos, pistas de servicio, áreas de maniobra de máquinas y equipos y, de ser necesarios, sectores de provisión de recursos (agua y combustible).

Área de influencia directa

El Área de Intervención Directa está integrada por el AO, el AC y un AID, área no destinada a la construcción ni operación del proyecto pero que es intervenida a los fines del estudio ambiental.

Predios e Instalaciones Colindantes

En el área de influencia directa del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)* se observan instalaciones colindantes relacionadas a la industria hidrocarburífera y sus correspondientes caminos de acceso:

El pozo YPF.Ch.CE.x-1 se encuentra a 570 m al Este-Noreste de la boca del futuro pozo.



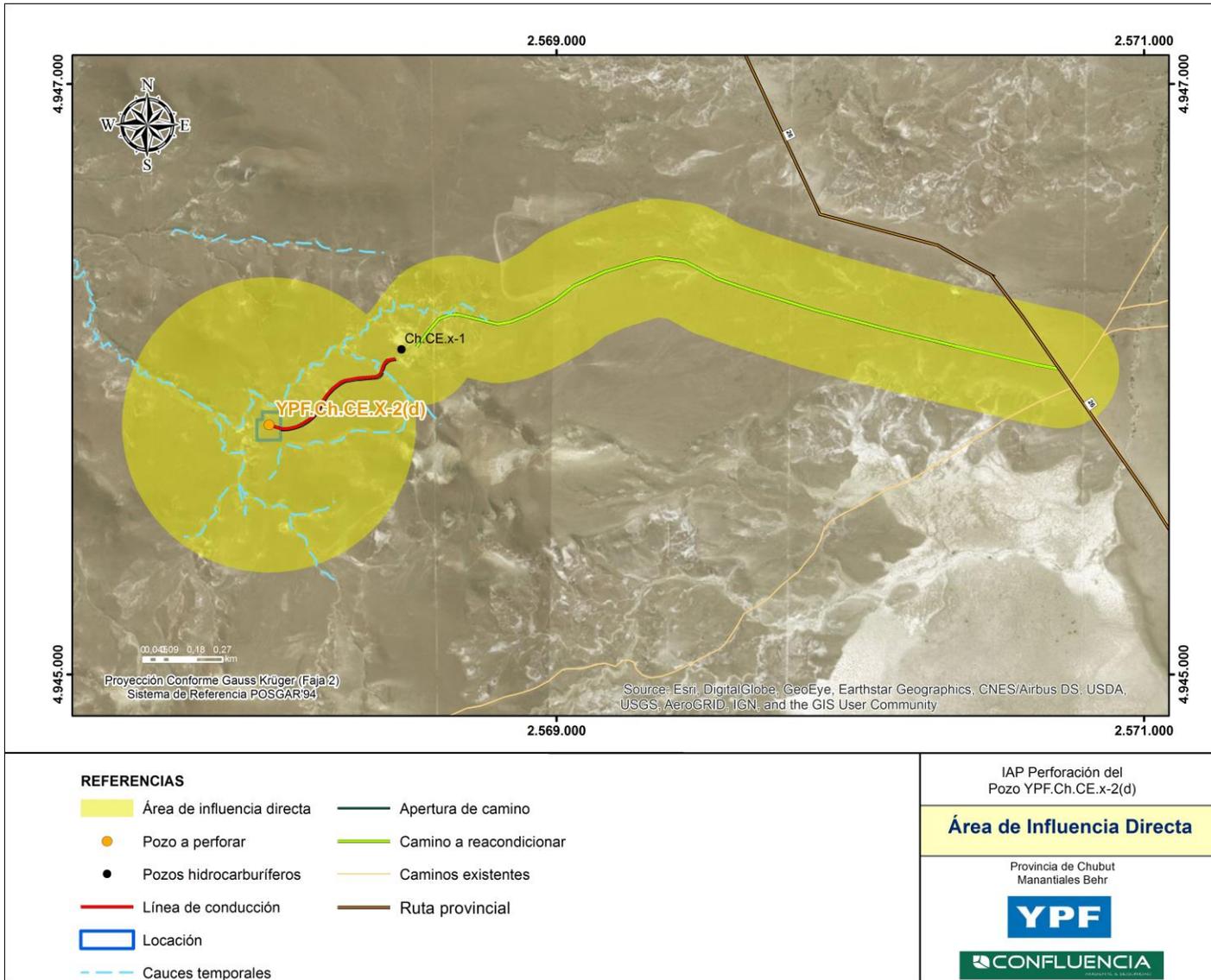


Figura N° 6: Mapa de Área de Influencia Directa del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) y su camino de acceso.

II.3.4.2. Área de Influencia Indirecta

Es el territorio que abarca todas las localidades y zonas vinculadas geográficamente (física y socialmente) con el proyecto, las cuales en forma indirecta y/o difusa pueden verse beneficiadas o perjudicadas por el desarrollo de las distintas etapas del proyecto o bien en la que tendrán lugar impactos debidos a actividades que no dependen directamente del proyecto, pero cuyo desarrollo u ocurrencia, se debe a su implementación y se relacionan con un futuro inducido por aquél.

Es el espacio receptor de modificaciones indirectas ocasionadas por el proyecto durante la actividad constructiva y las derivadas de la influencia, la permanencia y el uso/funcionamiento durante su vida útil.

Esta área tiene una amplitud inicial máxima, disminuye progresivamente una vez finalizada la construcción y se va restringiendo casi hasta desaparecer al cumplirse su ciclo de vida.

En lo poblacional, la localidad más cercana es Manantiales Behr, la cual posee infraestructuras y servicios adecuados para el desarrollo del proyecto.

El proyecto tendrá incidencia indirecta sobre los factores ambientales inmediatos a los caminos recorridos previos al acceso al Área Manantiales Behr y a la locación, debido al incremento de uso provocado por la construcción y puesta en operación del proyecto.

II.3.5. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto dependerá de los resultados obtenidos ya que la producción del pozo se verifica luego de su perforación.

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



II.3.6. Cronograma de Trabajo

En la siguiente tabla se detalla el cronograma de actividades por etapa.

Etapa	Descripción	Días parciales
Perforación	DTM	6
	Perfora Guía	4
	Perfila Guía	1,5
	Entuba-Cementa Guía	3
	Perfora Aislación	11
	Perfila Aislación	3
	Entuba-Cementa Aislación	4
Tendido línea de conducción		4
Tendido de línea eléctrica		28 (días hábiles)
Montaje del tanque elevado		8
Terminación		12

Tabla Nº 2: Cronograma de actividades.

Se dará aviso a la Autoridad de Aplicación la fecha del comienzo de la construcción de las obras, 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 detalla el cronograma tentativo, el cual dependerá de la obtención de los permisos correspondientes para el inicio de tareas:

Tarea	Días
Limpieza y desmatado de locación, camino y línea de conducción (si aplica)	5
Movimiento de suelo en locación, camino y línea de conducción (si aplica)	10
Tendido de ductos (desfile y curvado de cañerías, termofusión, soldadura y gammagrafía y pruebas hidráulicas, entre otras) (si aplica)	10
Aporte y distribución de ripio en locación y camino	3
Perfilado y nivelación final de locación y camino	3
Riego y compactación de locación y camino	4
Colocación de cartel, bodega, anclajes y construcción de fosa de quema	2
Repaso de camino existente	2

Tabla Nº 3: Cronograma tentativo de actividades.

II.3.7. Mano de obra

En las siguientes tablas se muestra el detalle de personal requerido por etapa.

Etapa	Personal requerido	
Construcción locación	Topógrafo	1
	Supervisor	1
	Chofer de topadora	1
	Chofer de motoniveladora	1
	Chofer de camión regador	1
	Chofer de vibro compactador	1
	Chofer de camión de equipos viales	1
	Chofer de excavadora	1
	Alambradores	1
	Chofer de retroexcavadora y transportadora	1
	Soldador	1
	Ayudante	1
	Administrativo	1
	Perforación	Company man
Jefe de equipo		2
Encargado de turno		3
Equipo		15
Eventuales		1
Manejo de agua		3
Manejo de lodo		2
Control geológico		4
Pileta seca		12
Underbalance		0
Lodo		2
Direccional		0
Mecánico		2
Soldador	1	
Tendido línea de conducción		8
Tendido de línea eléctrica	Cuadrilla Montaje de LET	6
	Cuadrilla SE (operarios)	4
	Supervisores	2
Montaje de Tanque Elevado		6

Tabla Nº 4: Personal involucrado en cada etapa del proyecto.

II.3.8. Etapas del Proyecto

La ejecución del proyecto tiene previsto un conjunto de actividades y operaciones que se ejecutarán para dar concreción tanto a la perforación del pozo como a su puesta en marcha.

II.3.8.1. Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

Durante esta fase las principales acciones que se llevarán a cabo son todas aquellas que permitan acondicionar el predio donde se realizará la perforación del pozo.

A continuación se detallan las obras que se ejecutarán en el área de emplazamiento del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

- Construcción de 700 m de camino de acceso y acondicionamiento de 2.600 m, de 8 m de ancho.
- Desmonte, compactación y nivelación para la construcción de la locación, en una superficie de 7.490 m².
- Construcción de la fosa de quema: a 50 m como mínimo de la boca del pozo, en el Noreste de la locación, a sotavento de los vientos predominantes.
- Línea eléctrica desde locación del futuro pozo hacia la subestación a instalarse en proximidades del pozo YPF.Ch.LC-792.

En la siguiente tabla se resumen las superficies a afectar por el proyecto.

Superficie a afectar		
Detalle	Superficie (m ²)	Totales
Camino de acceso a construir ^(*)	3.856	30.314
Camino de acceso a acondicionar ^(*)	18.768	
Locación	7.490	
SET	200	

^(*)Se considera un ancho de camino de 8 m.

Tabla Nº 5: Superficies a afectar por el proyecto.

La etapa de construcción terminará con el agregado de una capa de 15 cm de calcáreo en el camino de acceso y en toda la locación, con un refuerzo en la boca de pozo para permitir la disposición del equipo de perforación y terminación.

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.

A continuación se presentan fotografías del sitio donde se construirá la futura locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).



Foto N° 10: Vista del sitio donde se instalará la futura boca del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) hacia los cuatro puntos cardinales.

A continuación se presentan fotografías de los vértices de la locación propuesta.



Foto N° 11: Panorámica de la futura locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) desde el esquinero Sureste.

En la Figura N° 7, se muestra un Croquis la futura locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) y en la Figura N° 8, se muestra el Mapa de implantación en el terreno de la futura locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

En la Sección IV.2 se presenta el **Calculo de movimiento de suelo en Locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d)**

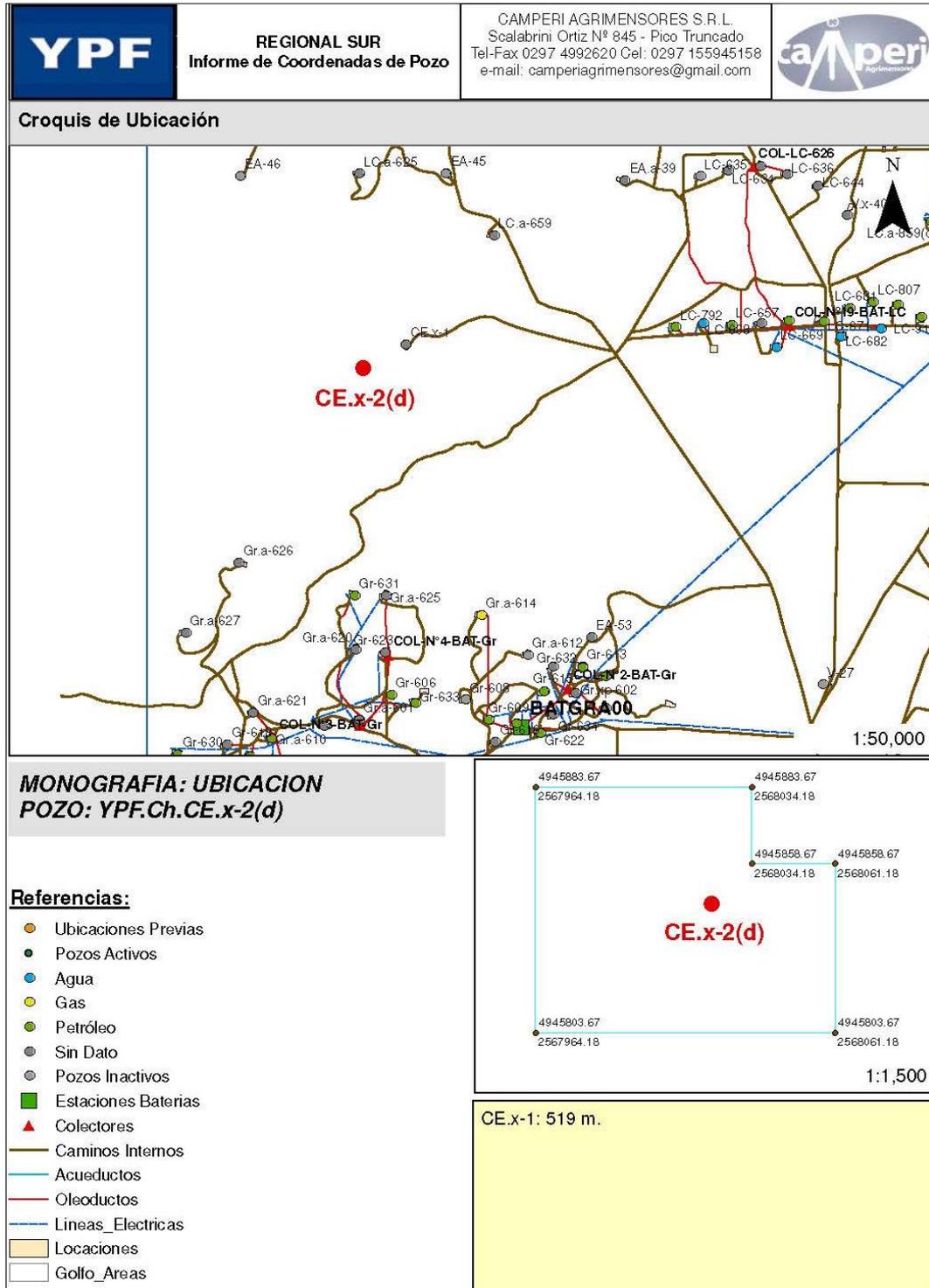


Figura N° 7: Croquis de la locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d). (Fuente: YPF).

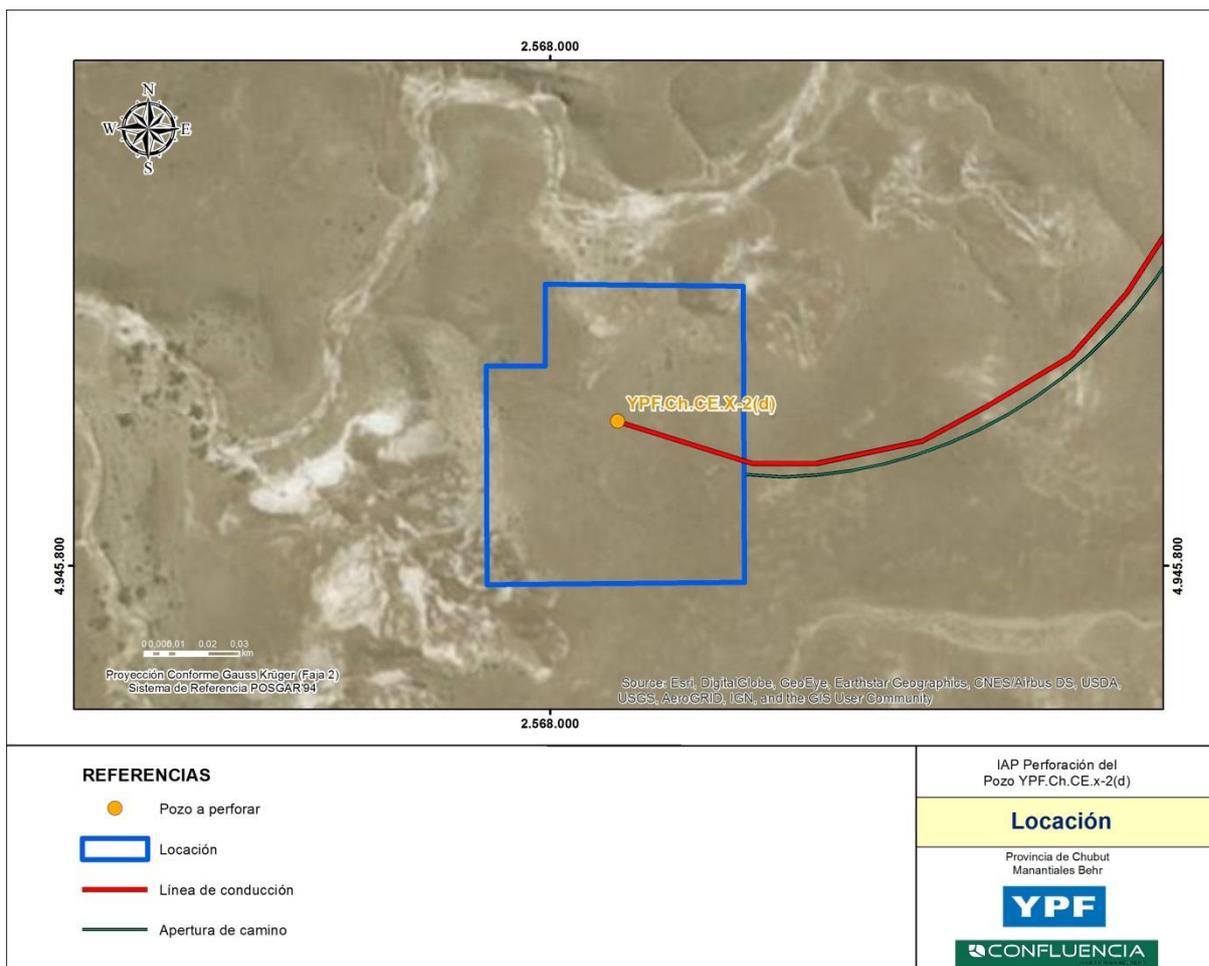


Figura N° 8: Ubicación de la locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

En esta etapa se comprende también el tendido de línea eléctrica, con una longitud de 3,50 km, la cual se trazará paralela al camino de acceso de la futura locación. La misma iniciará en la locación del pozo en estudio y finalizará en proximidades al pozo YPF.Ch.LC-792. Para lo cual se instalará una subestación de tensión igual a 10, 40 kV. El área destinada a la subestación eléctrica será de 20 m x 10 m.

II.3.8.2. Perforación

Para la perforación del pozo se estima que se utilizará un equipo con una capacidad perforante acorde a la profundidad. En la siguiente tabla se detallan sus características:

Tipo	Mecánico
Marca	Oil 800
Capacidad Perforante	3000
Empresa	San Antonio Internacional
Equipo	SAI-390
Potencia	900

Tabla N° 6: Datos del equipo de perforación.

Una vez montado el equipo se iniciará la perforación. A medida que se avance en la profundidad de la perforación se revestirá, según el programa de entubación estipulado, con cañerías,

cementándose luego el espacio anular conformado entre el diámetro perforado y el de la cañería de revestimiento o casing, que es una columna de cañería que evita el cierre del pozo por derrumbe e impide la comunicación de una zona a otra. Dentro del casing se colocará el tubing, que es una columna de cañería que contiene y permite el flujo del fluido que produce la formación.

Este cemento aislará los distintos reservorios impidiendo la mezcla de fluidos y la afectación de acuíferos, por lo que desde el punto de vista ambiental, cobrará mucha importancia la primera entubación (cañería guía) cuya profundidad guardará relación con la estimada para el proyecto. La misma variará según las condiciones geológicas del terreno perforado. La colocación de la última cañería (aislamiento) dependerá de las características petrofísicas que presenten los niveles perforados.

La cañería guía del pozo será cementada hasta la superficie, con lo cual se protegerán los eventuales acuíferos de agua dulce que pudieran existir en ese tramo.

Con respecto a los lodos y recortes de perforación se utilizará el sistema de locación seca (se adopta la Ley N° 2.666 -Nqn), el cual consiste en un circuito de lodos especialmente diseñado para deshidratar los recortes. De esta manera se evitaría la práctica de piletas naturales en el terreno, utilizándose contenedores metálicos para coleccionar los fluidos y recortes.

El sistema de locación seca está compuesto por tanques intercomunicados entre sí que contienen los siguientes equipos:

- ✓ Zaranda: dispositivo mecánico, primero en la línea de limpieza del fluido de perforación, que se emplea para separar los recortes del trépano u otros sólidos que se encuentren en el mismo en su retorno del pozo. El fluido pasa a través de uno o varios coladores vibratorios de distinta malla o tamaño de orificios que separan los sólidos mayores;
- ✓ Desgasificador: separador del gas que pueda contener el fluido de perforación;
- ✓ Desarenador/desarcillador: dispositivos empleados para la separación de granos de arena y partículas de arcilla del fluido de perforación durante el proceso de limpieza del mismo. El fluido es bombeado tangencialmente por el interior de uno o varios ciclones, conos, dentro de los cuales la rotación del fluido provee una fuerza centrífuga suficiente para separar las partículas densas por efecto de su peso;
- ✓ Centrífuga: instrumento usado para la separación mecánica de sólidos de elevado peso específico suspendidos en el fluido de perforación. La centrífuga logra esa separación por medio de la rotación mecánica a alta velocidad;
- ✓ Embudo de mezcla: tolva que se emplea para agregar aditivos polvorientos al fluido de perforación;
- ✓ Bombas centrífugas y bombas a pistón: son las encargadas de recibir la inyección preparada o reacondicionada desde los tanques e impulsarla por dentro de la columna de perforación a través del pasaje o pasajes del trépano y devolverla a la superficie por el espacio anular resultante entre la columna de perforación y la pared del pozo, cargada con los recortes del trépano, y contaminada por los componentes de las formaciones atravesadas.

Las funciones del sistema de locación seca son:

- ✓ Preparar el fluido de perforación,
- ✓ recuperarlo al retornar a la superficie,

- ✓ mantenerlo limpio (deshacerse de los recortes producidos por el trépano),
- ✓ tratarlo químicamente, según las condiciones de perforación lo exijan, y
- ✓ bombearlo al pozo.

II.3.8.3. Estimulación hidráulica

Luego se realizará la estimulación hidráulica del pozo. Esta técnica consiste en fracturar (romper) la roca reservorio a una cierta distancia dentro de la misma, mediante la inyección de un alto caudal de agua a alta presión y mantenerla abierta con un agente apuntalante o de sostén.

Cabe destacar que es necesario aislar las capas a estimular del resto del pozo, sea porque hay otras capas abiertas o para prevenir daño al casing por efecto de las altas presiones. Para esto se utilizan taponos y packers. La elección de las herramientas dependerá de la configuración del pozo.

La profundidad de estimulación es variable según el tipo de Formación y de hidrocarburo a producir.

En relación al agente apuntalante, es un componente (arena natural o sintética) que impedirá que la fractura se cierre completamente una vez que se haya liberado la presión de inyección, y que garantizará una conductividad al canal recién creado. Este material debe tener ciertas propiedades físicas y mecánicas, la más importante es una alta resistencia a los esfuerzos.

Para que el agente de sostén pueda llegar hasta el fondo de la zona de interés, se han diseñado fluidos que tienen la función de “llevarlos”. El fluido es a base de agua, con el agregado de HCl (Ácido clorhídrico), Slickwater (producto químico que sirve para reducir la fricción, biocida, surfactante e inhibidor de la escala), gel lineal y gel crosslinkado. En el apartado Fluidos de estimulación del presente estudio se detallan las cantidades.

De esta manera, la estimulación apuntalada se comporta como un canal de alta conductividad entre el reservorio y el pozo, mejorando significativamente su capacidad productiva.

El objetivo de una estimulación es de incrementar la producción del reservorio con la finalidad de incrementar la ganancia.

Cuando el fluido que se inyecta genera una estimulación hidráulica, parte del fluido entra en la matriz y otra parte queda dentro de la fractura. Al terminar el bombeo la fractura debe cerrarse y el fluido pasar a la matriz, pero durante todo el proceso hay una pérdida de fluido desde la fractura hasta la formación (leak off). Cuanto mayor sea el porcentaje de fluido que queda dentro de la formación al parar el bombeo antes de empezar la fase de shut in, más eficiente es el fluido.

Una vez finalizado el bombeo de inyección y que la fractura se ha cerrado sobre el agente de sostén, se necesita sacar rápidamente el fluido de fractura inyectado del empaque y de la formación. Por lo tanto el gel tiene que romperse completamente volviendo en algo lo más parecido posible al fluido base.

II.3.8.4. Terminación

Para las etapas del proyecto descritas anteriormente, las tareas de Work Over y Pulling están relacionadas a reparaciones e intervenciones. A continuación se define el tipo de operaciones que comprenden ambas tareas.

Reparación: Toda operación de pozos ya completados previamente, donde se realicen por ejemplo, maniobras de reparación de casing, pescas, rotaciones, aislación de capas, etc.

Intervención: Toda operación de pozos nuevos o ya completados previamente, donde se realicen maniobras sin equipo de torre como por ejemplo: punzado, perfilaje a pozo entubado, coiled tubing, pulling, etc.

En estas tareas generalmente no se instalan campamentos y las actividades son de corta duración.

II.3.8.5. Operación

Con la finalización de la etapa anterior, el pozo se encontrará en condiciones de ser puesto en marcha, comenzando de esta manera la fase de producción.

En caso de que el pozo resulte productivo, se realizará el tendido de una línea de conducción de 530 m de longitud y 3" de diámetro, cuya tranza iniciará en la boca del futuro, continuará paralelo por línea sísmica, hasta finalizar en la locación del pozo YPF.Ch.CE.x-1, situado en coordenadas X: 4946079,77 – Y: 2568511,08.

En el caso de que el ducto cruce con otra línea existente se tenderá por debajo de esta última, con las medidas de seguridad pertinentes. Si el tendido comparte zanjeo con otras líneas, este será de similares características de trabajo (presiones y productos), debiendo ser la excavación capaz de contener a las mismas en forma segura.

El material extraído de la excavación se ubicará y retendrá como mínimo a 0,6 m del borde de la excavación.

La apertura de zanjeo no será mayor a 200 m delante del avance del tendido del ducto, a la cual se le realizará la media tapada total y se reforzará con tacos de suelo para una contención de la cañería dejando con media tapada solamente la zona de conexión entre caños para su inspección visual en la prueba de hermeticidad.

La línea de conducción se dispondrá de forma soterrada. Las características técnicas de la línea se describen a continuación:

- **Material:** Acero al Carbono (API 52 GR.B)
- **Revestimiento exterior anticorrosivo:** Tricapa– Z245.
- **Diámetro:** 3".
- **Fluido a transportar:** Gas/Petróleo

El ancho de la zanja para cada tendido será de **0,6 m** con una profundidad de tapada mínima de **0,8 m**, preservando la secuencia normal de los horizontes del suelo.

A continuación se presenta un resumen de dimensiones:

- Ancho de Zanja: 0,6 m.
- Profundidad de Zanja: 0,8 m.
- Ancho de Pista (a acondicionar): 7 m.
- Apertura de pista: 10 m

Estas tareas, serán realizadas de acuerdo al *Procedimiento AB-IYO-ED-09-257-01*, Movimiento de suelos, que posee YPF S.A.

En la siguiente tabla se resumen las características de la línea de conducción y el movimiento de suelo necesario:

Línea de Conducción					
Origen	Destino	Longitud para ampliación de pista/camino existente (m)	Longitud de la línea de conducción (m)	Superficie para ampliación de pista/camino existente (m ²) ⁽²⁾	Movimiento de suelo para zanjeo (m ³) ⁽³⁾
Boca del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d)	Colector Auxiliar a montar dentro de locación de Pozo Ch.x-1	530	530	3.710	270
Total Movimiento de suelo					270

- (1) Se considera para apertura de pista un ancho de 10 m.
- (2) Se considera para acondicionamiento de pista/camino existente un ancho de 7 m.
- (3) Se considera un ancho de zanja de 0,6 y una profundidad mínima de tapada de 0,8 m. para cada ducto.

Tabla N° 7: Características de la línea de conducción.

Otra opción es la instalación de un tanque elevado para el almacenamiento de la producción, el cual se instalara, en caso de adoptar esta opción, en la locación del futuro pozo, cuya capacidad será de 40 m³.

En la siguiente figura se observa la traza de la línea de conducción para la producción del futuro pozo:

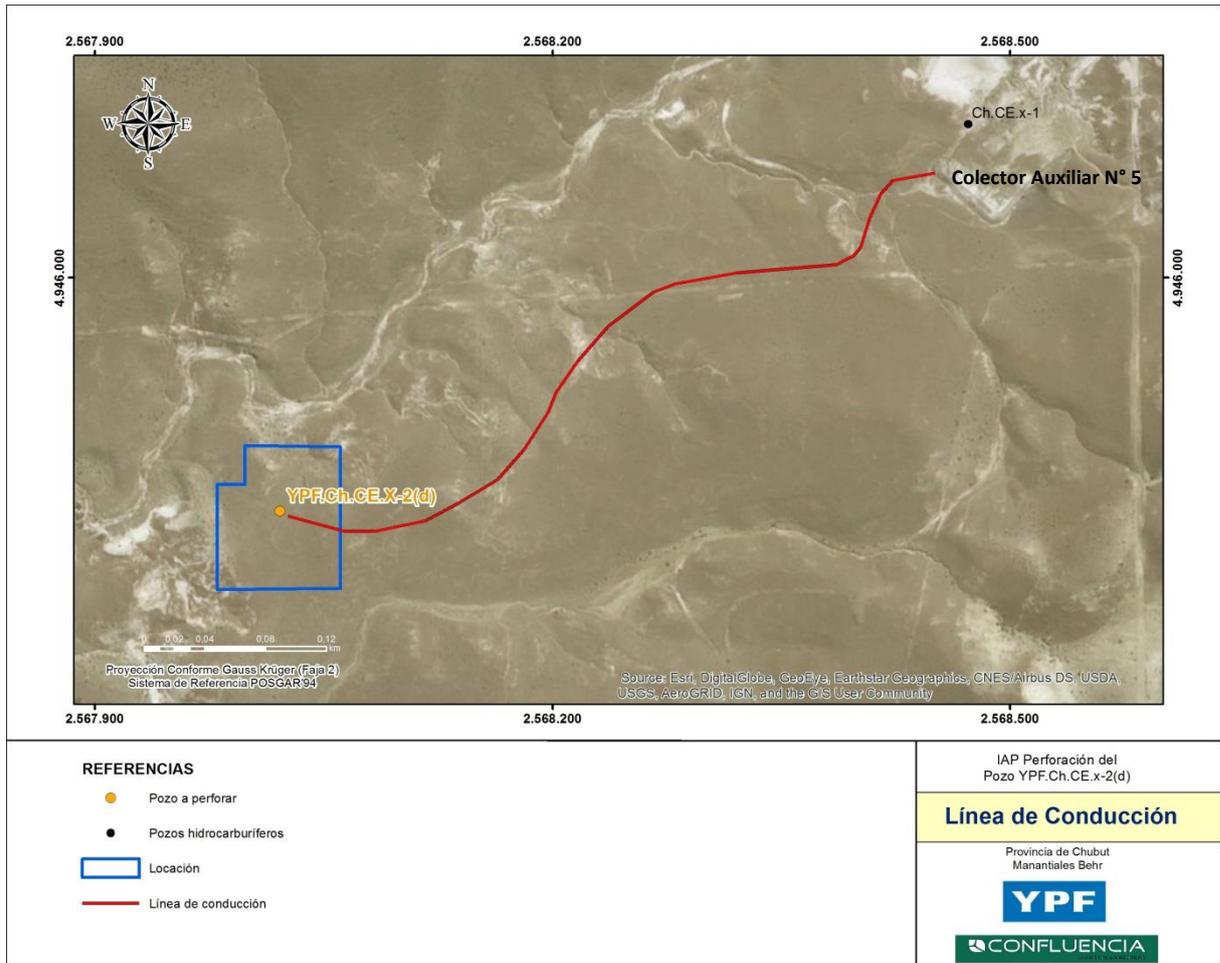


Figura N° 9: Mapa de traza de la línea de conducción del futuro pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

II.3.8.6. Etapa de Abandono

Finalizada la vida útil del pozo, se abandonará oportunamente conforme lo establecido en la Resolución SEN N° 5/95. 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. 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.

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 traza 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, a fin de estimular el proceso natural de aireado y revegetación del suelo.

Monitoreo post cierre

El mismo se encuentra detallado en el apartado "Plan de Gestión Ambiental".

Planes de uso del área posteriores

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

II.3.9. Características del Pozo

II.3.9.1. Profundidad Final

La profundidad final estimada del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)* es de 2.300 TVD y 2.670 MD.

II.3.9.2. Unidades Estratigráficas a Atravesar

A continuación se presentan las unidades estratigráficas a atravesar en la perforación del pozo.

Unidades Estratigraficas	Estratos del subsuelo atravesados (pases TVD)
Glauconítico	390 TVD (390 MD)
Fm Yac. El Trébol	750 TVD (750 MD)
Fm Comodoro Rivadavia	975 TVD (975 MD)
Fm Mina del Carmen	1568 TVD (17130 MD)
Profundidad Final	2300 TVD (2670 MD)

Tabla Nº 8: Unidades estratigráficas a atravesaren la perforación del pozo.

Una vez concluida la perforación del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)*, se presentará ante la Autoridad de Aplicación los perfiles litológicos, identificando los posibles acuíferos existentes.

II.3.9.3. Justificación de la Cañería Guía

Las cañerías guía en los pozos petroleros se justifican por dos motivos principales. Por un lado una cuestión técnica, que tiene que ver con la optimización de la perforación y la protección de las personas. Por este motivo es muy importante llevar esta cañería hasta una profundidad mínima tal que se dé prioridad a la seguridad y a la integridad del pozo, evitando de este modo contingencias futuras. Por otro lado la cañería guía debe proteger los **acuíferos potencialmente aptos para consumo humano o animal**, de una actividad que podría dañarlos y contaminarlos.

Con el objetivo de cubrir y aislar el acuífero Patagonia no 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).

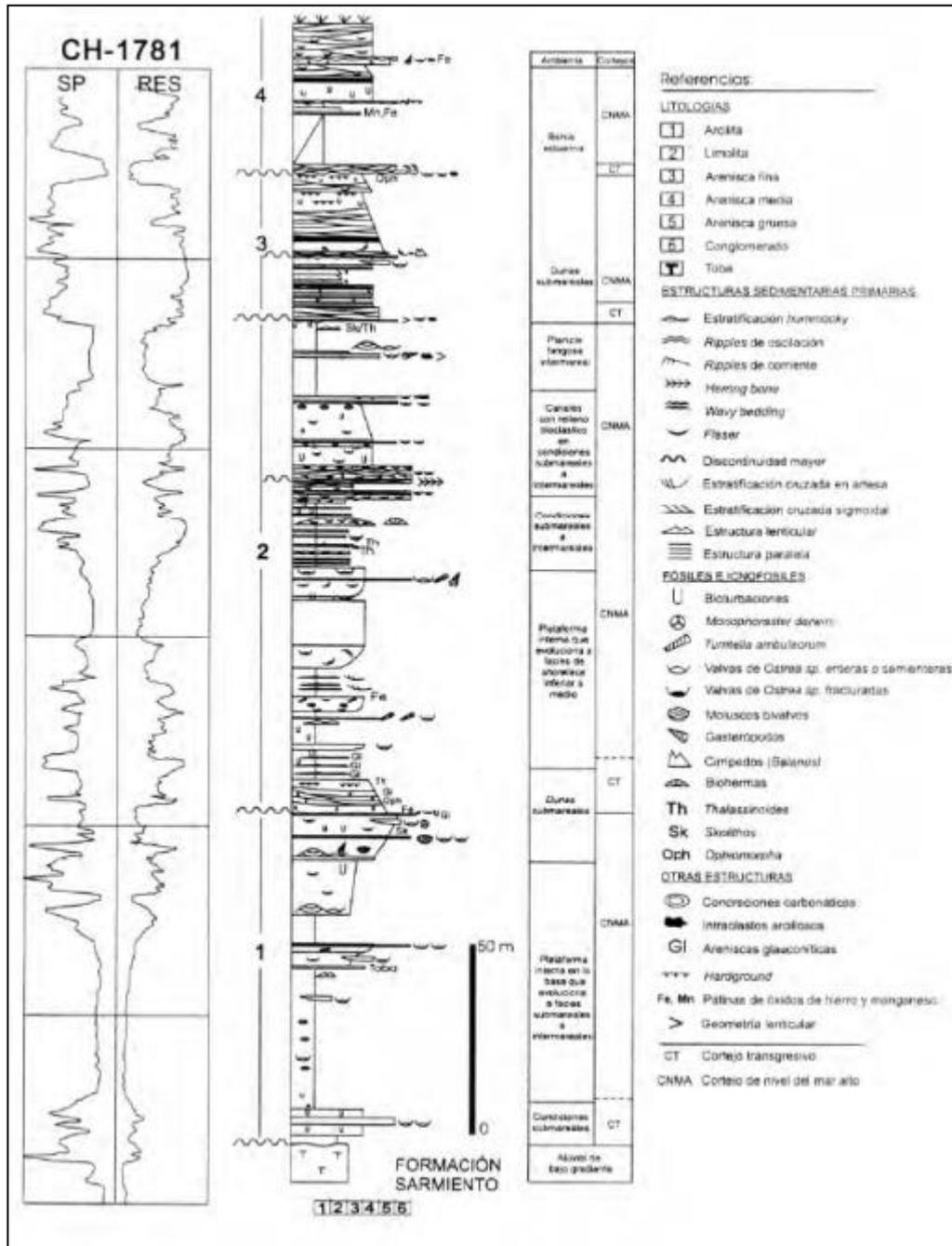


Figura N° 10: Perfil estratigráfico de la Formación Chenque. A la izquierda se presenta el perfil de potencial espontáneo y de resistividad del Pozo CH-1781. Paredes, 2002.

En la siguiente figura estructural de la base de la Fm Patagonia se puede ver la ubicación del pozo propuesto, YPF.Ch.CE.x-2(d). El mismo se ubica en la curva de 425 mnm. Considerando que la cota topográfica es de 455mnm (según informe de topografía de la marcación del pozo) y asumiendo que la base de la Fm Patagonia podría estar en 430 mnm se necesitan perforar **25 a 30 mbbp** para alcanzar la base de dicha formación.

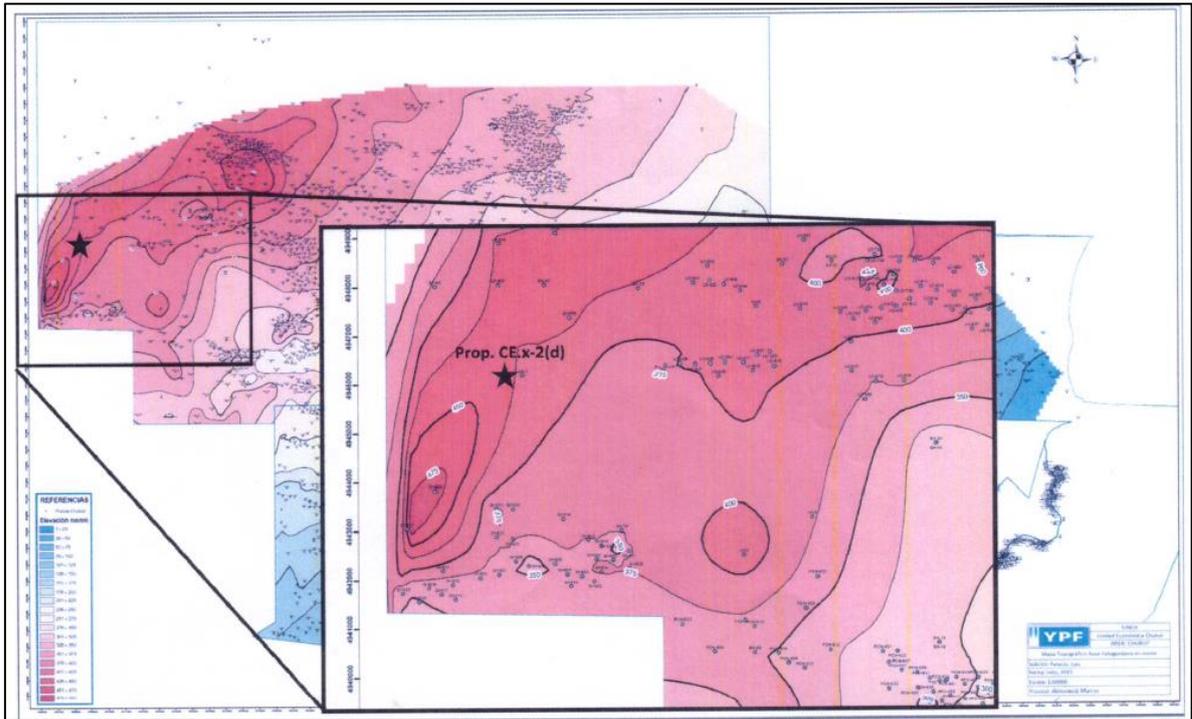


Figura N° 11: Mapa topográfico (mmm) de la base Fm. Patagonia en el bloque Manantiales Behr, correspondiente a la zona donde se perforará el pozo. Se observan con un círculo verde y curvas de nivel cada 25 m.

La profundidad de la cañería guía se fija por perfil y correlación con pozo cercanos. En este caso el pozo más cercano corresponde al pozo CE.x-1, perforado en el año 1965 y localizado a 570 m al NE de la actual posición, el mismo registra la base del Patagonia no en 420mnm. 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. La cañería guía para el pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) quedará definida por una cuestión técnica, que tiene que ver con la optimización de la perforación y la protección de las personas. El ultimo antecedente cercano nos indica que el pozo LC.a-659 (año 2005) ubicado a 2 km m al m al NE entubó cañería guía en 270mbbp.

Se concluye que la profundidad óptima para cubrir la Fm. Patagonia estará definida por cuestiones técnicas de ingeniería de perforación dado que la base de dicha formación está muy cerca de la superficie topográfica (250 mbbp) en la zona del proyecto.

En el apartado IV.5 se adjunta la Justificación de la Cañería Guía.

II.3.9.4. Programa de Entubación

En el sondeo proyectado se utilizará el siguiente programa de entubación:

Profundidad		Días parciales	Descripción	Diámetro de cañería
De	Hasta			
0	0	6	DTM	0
0	600	4	Perfora Guia	13.5"
600	600	1,5	Perfil Guia	13.5"
600	600	3	Entuba – Cementa Guía	9.625"
600	2670	11	Perfora Aislación	8.75"
2670	2670	3	Perfila Aislación	8.75"
2670	2670	4	Entuba - Cementa	5.5"
		26,5		

Tabla Nº 9: Cañerías del programa de entubación.

II.3.9.5. Programa de Lodos de Perforación

Las funciones de los lodos de perforación son: enfriar y limpiar el trépano; acarrear los recortes que genere la acción del trépano; mantener la estabilidad de la pared del pozo; evitar o controlar afectaciones no deseadas por contacto con las distintas formaciones y fluidos; suspensión de recortes cuando se detiene la circulación; control de presión anular; lubricación y enfriamiento de la columna de perforación, flotación de la columna de perforación y casing, provisión de energía hidráulica y un medio adecuado para el perfilaje.

Los efectos colaterales de una incorrecta utilización de los lodos de perforación pueden ser: daños a la formación en pozo abierto; corrosión del casing y la columna de sondeo; reducción de la velocidad de avance; problemas de circulación, compresión y pistoneo; pérdida de circulación; aprisionamiento de sondeo; erosión del pozo; decantación de recortes en las piletas; desgaste de la bomba de lodo; contaminación ambiental y del cemento.

El detalle de los productos a utilizar, se muestra a continuación en las siguientes tablas:

	Densidad (g/l)	Viscosidad (seg/qrts)	Diámetro (in)	Tramo	m ³ /m	m ³	Factor 3,5
FASE I	1050 - 1120	53	13,50	600	0,0923	175	
FASE II	1090 - 1200	50	8,75	2670	0,0388	224	

Tabla Nº 10: Programa de lodos para las distintas fases de perforación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) (Fuente YPF S.A.).

PRODUCTOS QUIMICOS PARA FORMULACION DEL LODO	
Tramo Guía: Lodo Base Agua	Tramo: 0 - 600m
Producto	Consumo (kg)
Bentonita	60
HIDROXIDO DE CALCIO	2
MARDET	4
Tramo Aislación: PHPA	Tramo: 600– 2670 m
Producto	Concentración (kg- lt/m³)
BENTONITA	20
HIDROXIDO DE CALCIO	1
CLORURO DE POTASIO	18
BIODRILL	10
MARGRAPHITE	15
MARTROL	10
MARNOFOAM	1
MARPAC GOLD	5
MARPOL 507	2
LUBE ME	10

Tabla Nº 11: Programa de lodos para las distintas fases de perforación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) (Fuente YPF S.A.).

II.3.9.6. Fluidos para la estimulación hidráulica

A continuación en la siguiente tabla se detallan las características de la estimulación hidráulica:

Datos de Terminación	
Número de operaciones de fractura	Se estiman 3 etapas de fractura
Tiempo estimado para la fractura (en días)	Estimados 2 días
Volumen total de agua requerida	Estimado 600 m3
Caudal máximo de bombeo	30 bpm
Agente de sostén	Unimin 16/30 Unimin 20/40 Sinterlite 20/40 Optiprop 20/40 Optiprop 16/30
Características del fluido	Gel Lineal (agua + polímero)
	Gel Reticulado 30 libras de carga polimérica
Volumen de agua para cada operación de fractura	Promedio de +/- 200 m3 por operación.

Tabla Nº 12: Características de la estimulación hidráulica del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) (Fuente YPF).

En la sección IV.7 se presenta el Anexo de Hojas de Seguridad de Productos Químicos en la Etapa de Estimulación Hidráulica.

II.3.10. Maquinarias y Tecnologías a Utilizar

II.3.10.1. Fase de Obra

Para la apertura de camino, desmalezado y compactación de la locación, se utilizarán las siguientes maquinarias:

- Topadoras.
- Cargadora.
- Camiones batea.
- Regadores.
- Motoniveladoras.
- Vibro compactador/cuadrilla

II.3.10.2. Fases de Perforación y Terminación

El equipo de perforación consiste en un sistema mecánico o electromecánico, compuesto por una torre o mástil que soporta un aparejo diferencial; juntos conforman un instrumento que permite el movimiento de tuberías con sus respectivas herramientas, el cual es accionado por una transmisión energizada por motores a explosión o eléctricos. El equipo de perforación cuenta con elementos auxiliares, tales como tuberías, bombas, tanques, un sistema de seguridad que consiste en válvulas de cierre del pozo para su control u operaciones de rutina, generadores eléctricos de distinta capacidad según el tipo de equipo, etc.

La capacidad perforante del equipo a utilizar en la perforación será acorde a la profundidad del pozo.

II.3.10.3. Tendido de Línea de Conducción – Tanque Elevado

Para la tarea de tendido de la línea de conducción del futuro pozo se utilizarán las siguientes maquinarias:

- Camión con hidrogrúa,
- Camión con equipamiento
- 2 camionetas

En caso de optarse por la instalación del tanque elevado, se requerirá una grúa, hidroelevador y equipo de soldar.

II.3.10.4. Tendido de Línea Eléctrica

Se requerirán:

- 2 camiones con hidrogrúa,
- 3 camiones,
- Retroexcavadora
- 1 Semi acoplado

II.3.11. Recursos a Utilizar

II.3.11.1. Agua

El agua a utilizarse para la ejecución del proyecto 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 la Sección IV.3 se presenta el **Autorización para la Toma de Agua**.

A continuación se presenta la fuente y volumen a utilizar para el pozo en cada etapa del proyecto:

Etapa	Consumo de agua		Fuente de Provisión
	Agua Industrial (m ³)	Consumo humano (l)	
Construcción	40	2 litros / persona por día	Cargadero de agua tratada de la planta de tratamiento de efluentes cloacales (Rada Tilly) y del Cargadero de agua potable desde el sistema acueductos Lago Musters – Sarmiento – Comodoro Rivadavia – Rada Tilly –Caleta Olivia
Perforación	478 (210 m3 cañería Guía y 268 para perforar resto del pozo)	2 litros / persona por día	
Estimulación Hidráulica	1610	2 litros / persona por día	
Prueba hidráulica de la línea de conducción	2,50	2 litros / persona por día	

Tabla Nº 13: Consumo y fuente de provisión de agua en la etapa de Construcción, Perforación, Estimulación Hidráulica, Tendido de línea de conducción del futuro pozo.

A continuación se presenta la logística del consumo, provisión y almacenamiento de agua en la etapa de Estimulación Hidráulica:

Logística para el consumo de agua para Estimulación Hidráulica	
Número de camiones	23
Volumen de carga de camiones	35 m3
Cantidad de viajes diarios por camión	2
Días necesarios para el traslado del agua en camiones	1
Fuente habilitada de aprovisionamiento del agua	Planta Km 9
Distancia aproximada del cargadero al pozo	80 km
Cantidad de piletas de almacenamiento en locación	2
Volumen de las piletas	80 m3
Ubicación de las piletas dentro del área de la locación	Zona cercana a la planchada de tubings
Superficie ocupada por piletas en la locación	30 m2

Tabla Nº 14: Logística del consumo, provisión y almacenamiento de agua en la etapa de Estimulación hidráulica.

II.3.11.2. Áridos

Para las tareas de construcción de locación y camino de acceso, los áridos que se usarán serán trasladados desde canteras habilitadas para tal fin. Véase el **anexo IV.6 Autorización de cantera de Áridos**.

El volumen de áridos a incorporar al colocar una capa de 0,15 m de espesor sobre la locación y camino será de **4.517 m³**, como se detalla en la siguiente tabla:

Acción	Superficie (m ²)	Volumen de aporte de áridos (m ³)
Construcción de locación	7.490	4.517
Apertura de camino nuevo	3.856	
Acondicionamiento de camino	18.768	
Totales	30.114	4.517

Tabla N° 15: Cantidad de áridos demandados por el proyecto.

II.3.11.3. Energía Eléctrica

La energía eléctrica para la etapa de construcción será provista por tres generadores de 1.500 kW cada uno (CAT 3512), movidos por motor diesel.

II.3.11.4. Combustibles y Lubricantes

Para las tareas del pozo *YPF.Ch.CE.x-2(d)* se estima un consumo de:

Descripción	Cantidades
Gas oil	2000 lt
Lubricantes	150 kg
Grasas	200 kg

Tabla N° 16: Cantidad de Combustible, lubricantes y grasas requeridas por el proyecto en la etapa de construcción de la locación y camino de acceso.

Descripción	Cantidades
Gas oil	10.800 m ³
Lubricantes	600 kg
Grasas	190 kg

Tabla N° 17: Cantidad de Combustible, lubricantes y grasas requeridas por el proyecto en la etapa de perforación.

II.3.12. Gestión 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 S.A., serán gestionados de acuerdo a los procedimientos de YPF S.A. (ver apartado IV.11 Gestión de Residuos Upstream).

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.

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.

II.3.12.1. 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.

II.3.12.2. 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 1005/16 de la Provincia de Chubut, a todo material sólido afectado por hidrocarburo que supere los valores umbral para la remediación de suelos o sedimentos contaminados establecidos en el Anexo I, Tabla Nº 1 del presente Decreto, como resultado de derrames en suelo o agua dentro de yacimientos continentales; o aquel resultante de la limpieza o saneamiento de hallazgos ambientales y/o pasivos ambientales; generados en forma eventual, no programada o accidental, en los procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, explotación, producción, transporte y almacenaje de hidrocarburos; y aquellos sólidos y semisólidos generados en forma habitual como resultado de las tareas de terminación e intervención de pozos: y que no se encuentre expresamente incluido dentro de las categorías de control establecidas en el Anexo I de la Ley 24051".

II.3.12.3. Residuos generados

Durante las etapas de construcción, perforación, terminación y operación 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:

TIPO DE RESIDUOS	CANTIDADES ESTIMADAS
Biodegradables	500 kg/mes
Metales	250 kg/mes
Plásticos	150 kg/mes
Vidrios	30 kg/mes
Condicionados	400 kg/mes

Tabla Nº 18: Cantidad de residuos estimados en la etapa de obra y perforación.

En la siguiente tabla se puede ver las empresas transportistas y encargadas de la disposición final de los residuos.

Tipo de residuos	Empresa Transportista	Disposición Final
Domiciliarios	SAI	SAI
Condicionados	SAI	SAI
Aceites usados	-	SAI
Agua de proceso	CLEAR PETROLEUM S.A	
Cutting	CLEAR PETROLEUM S.A	

Tabla Nº 19: Gestión de residuos.

Los suelos con hidrocarburos serán dispuestos en el Repositorio Manantiales Behr (coordenadas geográficas:45°39'5.89"S/67°45'40.00"O). La firma encargada de darle tratamiento es Iberoamericana de Servicios S.A. Los residuos generados de la actividad deben ser separados del mayor % de humedad posible previo al tratamiento (ver apartado IV.12 Gestión de Repositorios).

Para la gestión de efluentes cloacales generados en equipos de torre, 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). El servicio de montaje, mantenimiento y traslado lo realiza la empresa BACS S.A. El efluente tratado se destinará para el riego y acondicionamiento de las locaciones y caminos. Los barros, que serán de mínima generación al ser de corta duración la etapa de construcción del proyecto, se destinarán al mantenimiento del máximo rendimiento bacteriano durante el tratamiento secundario del efluente cloacal. 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.

Para el caso de obradores, y resto de obras se instalaran baños químicos. Dichos efluentes serán volcados y tratados en las plantas de tratamiento más próximas a la obra. En caso de no ser posible de esta forma, se realizara el tratamiento mediante plantas compactas móviles.

A continuación se puede observar el diagrama de flujo del proceso de tratamiento de efluentes cloacales.

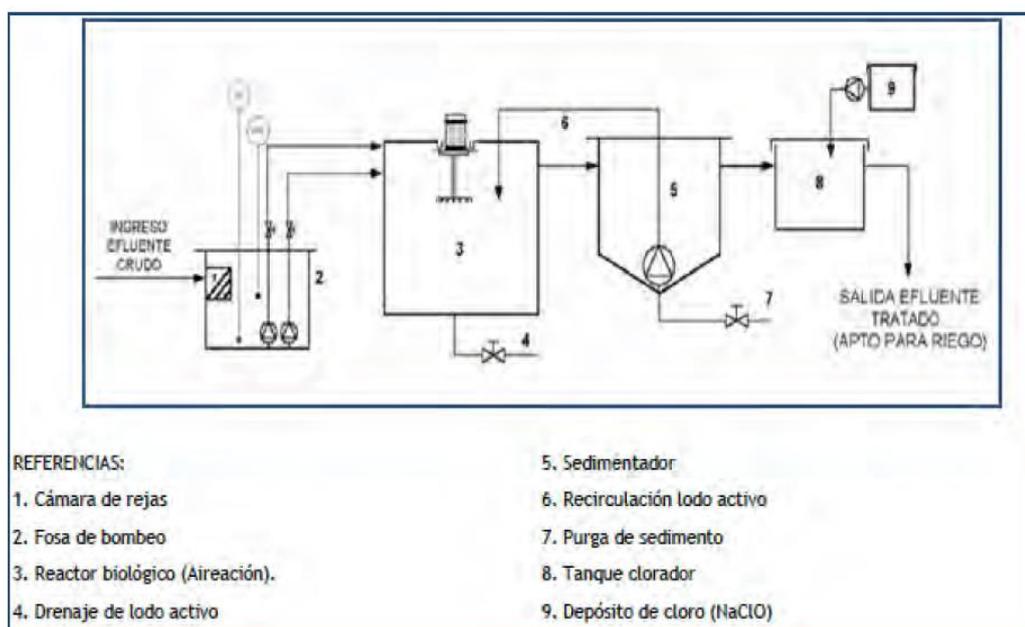


Figura N° 12: Diagrama de flujo de proceso de tratamiento de efluentes líquidos.

II.3.12.4. 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 delgas que se transporta en los Gasoductos o compuestos orgánicos volátiles (COVs) 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.

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.

II.3.13. Situaciones de Contingencia

Durante la etapa de construcción, en las fases de perforación y terminación, así como también en la etapa de operación pueden producirse contingencias. A continuación se detallan las principales contingencias que pueden producirse.

II.3.13.1. Surgencia Descontrolada del Pozo

Una surgencia es una entrada no deseada de fluidos de la formación dentro del pozo. Si no se la reconoce y elimina a tiempo puede tornarse incontrolable. Esto es lo que se conoce como surgencia descontrolada (blowout), en la que ocurrirá la emisión de hidrocarburos líquidos o gaseosos junto con agua de formación en forma descontrolada, pudiendo generarse bajo esta situación, la ignición del hidrocarburo. Efecto que pudiera ocurrir como consecuencia de la pérdida de control durante las operaciones de perforación o terminación debido a sobrepresiones. En esta situación se contempla también el derrame del fluido de perforación.

Las causas más habituales de surgencias son: densidad insuficiente del fluido de perforación, llenado deficiente del pozo, pistoneo/compresión, pérdida de circulación, obstrucciones en el pozo, aumento en la presión de la formación y problemas con el equipamiento/fallas en el equipamiento.

II.3.13.2. Derrame de Fluidos de Formación



En este caso la gravedad de la situación dependerá del volumen del derrame. Si el volumen es pequeño se afectará una superficie reducida del terreno sin riesgo hacia los recursos hídricos, pero en el caso que sea de gran magnitud, podrían afectarse no sólo los recursos hídricos, sino además el suelo donde se produzca. Las principales vías de contaminación posibles son: salida de contaminantes por un revestimiento perforado (casing), salida de fluidos por el espacio anular entre el hueco y el revestimiento (casing) y salida de fluidos a causa de fallas en la capa de aislamiento (Salazar, M.).

Los agujeros en el casing y el tubing del pozo pueden ser producidos por adelgazamiento de la cañería, formación de lodos, depósitos negros de S_2Fe , taponamiento e incrustaciones adheridas al tubing o casing, generados por corrosión inducida microbiológicamente y por bacterias sulfato reductoras (Ortiz, C; Keitelman, A; 2003).

II.3.13.3. Accidentes Personales

El personal involucrado en esta fase puede sufrir lesiones de distinta magnitud durante la utilización de maquinarias, manipulación de herramientas e insumos tubulares, manipulación de productos químicos para elaborar los lodos de perforación y terminación, entre otras.

Estos riesgos son intervenidos y controlados a través de procedimientos operativos específicos, capacitación y provisión de elementos de protección personal.

II.4. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

II.4.1. Medio físico

II.4.1.1. 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, meso termal 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 30km/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, 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 Nº 20: Evolución por década de las lluvias- Estación Comodoro Rivadavia Aero.

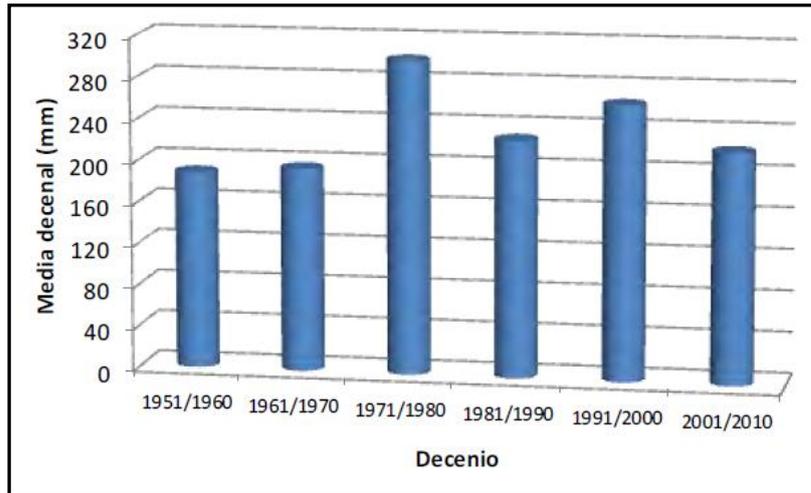


Figura N° 13: Evolución por década de las lluvias - Estación Comodoro Rivadavia Aero.

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).

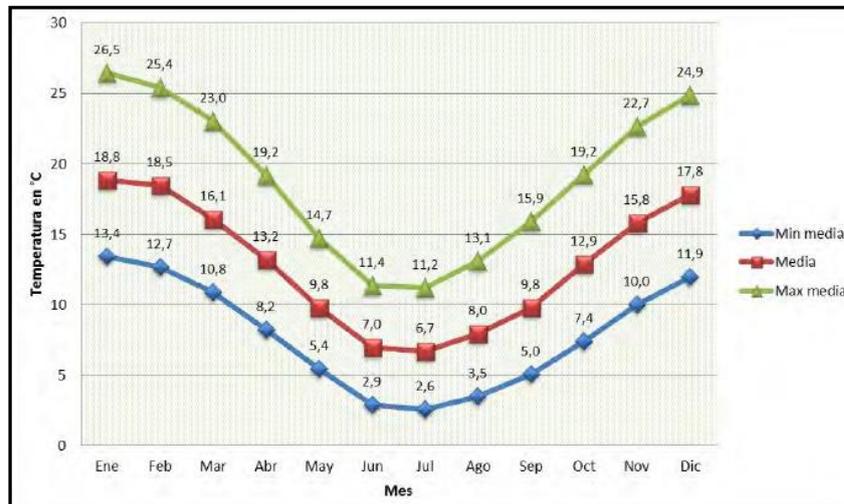


Figura N° 14: Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el periodo 1941/2012. (Datos tomados en la estación Ct_025).

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 siguiente tabla se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia).

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

Tabla N° 21: Frecuencia de direcciones de viento- Estación Comodoro Rivadavia Aero.

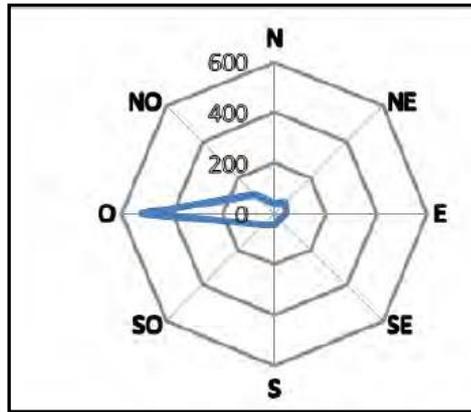


Figura N° 15: Frecuencia anual de direcciones de viento.

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 la siguiente Figura 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).

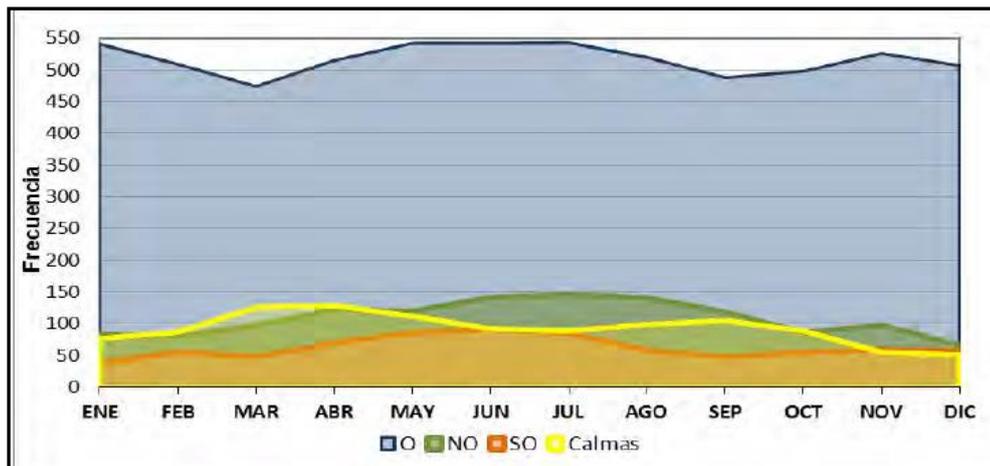


Figura N° 16: Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.

En lo que respecta a la velocidad del viento (período 1993-2012), se observa 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.

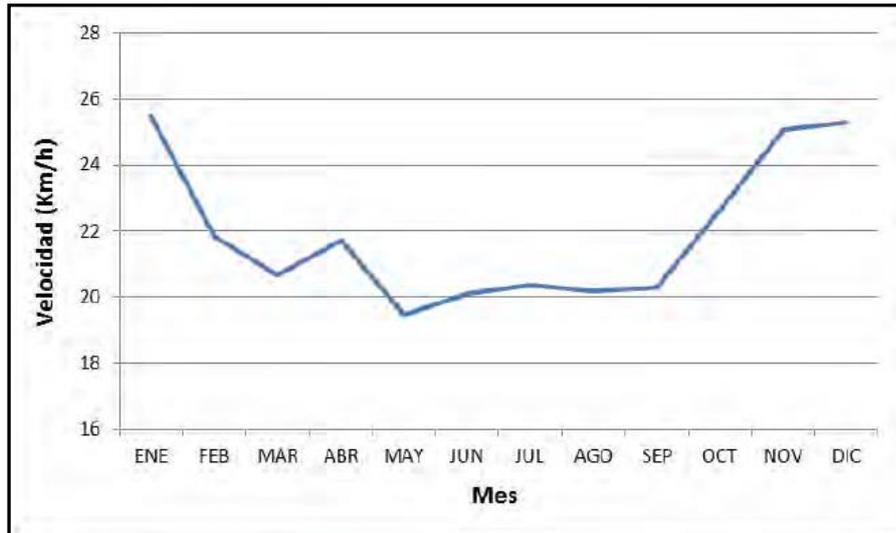


Figura N° 17: Velocidad del viento.

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).

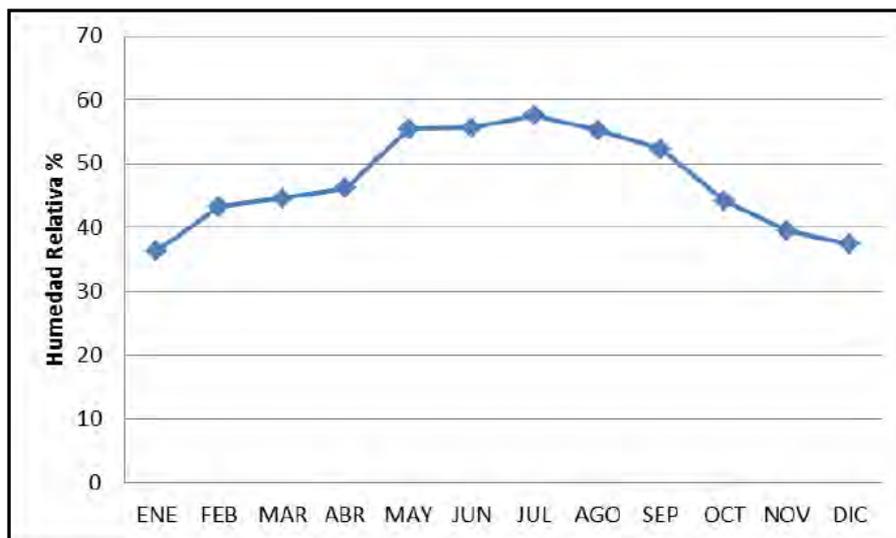


Figura N° 18: Humedad relativa.

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.

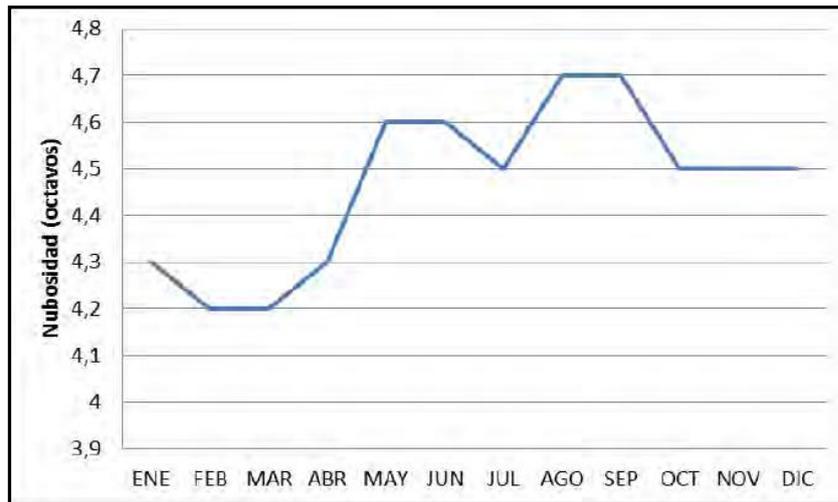


Figura N° 19: Nubosidad media.

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.

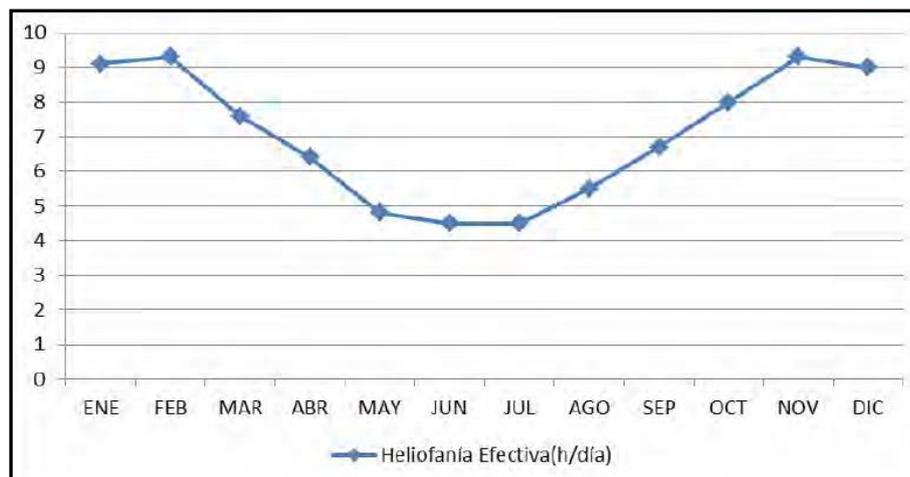


Figura N° 20: Heliofanía efectiva.

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 (228mm/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 patagónico, 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).

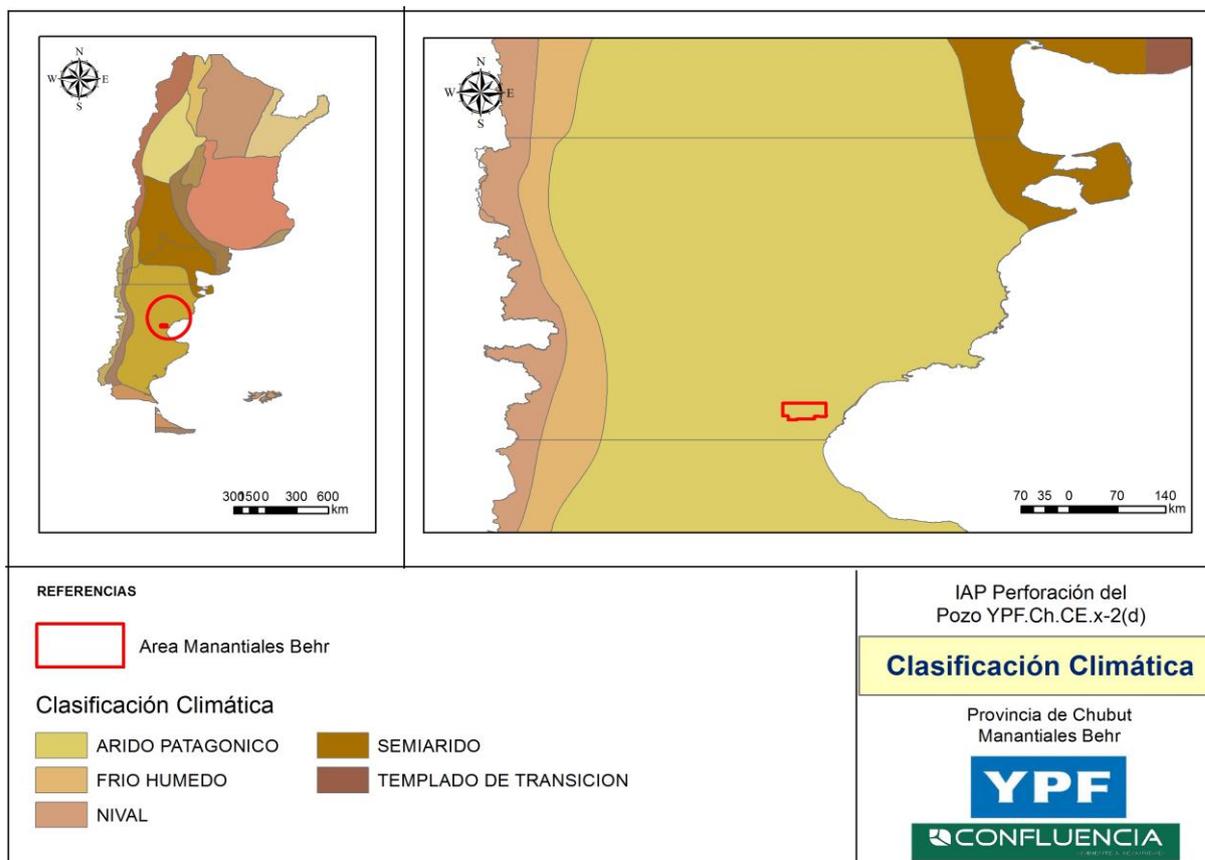


Figura N° 21: Clasificación climática.

II.4.1.2. Geología

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 super

continente 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 lito estratigráfica 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.

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 descriptos 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 la siguiente Figura) son:

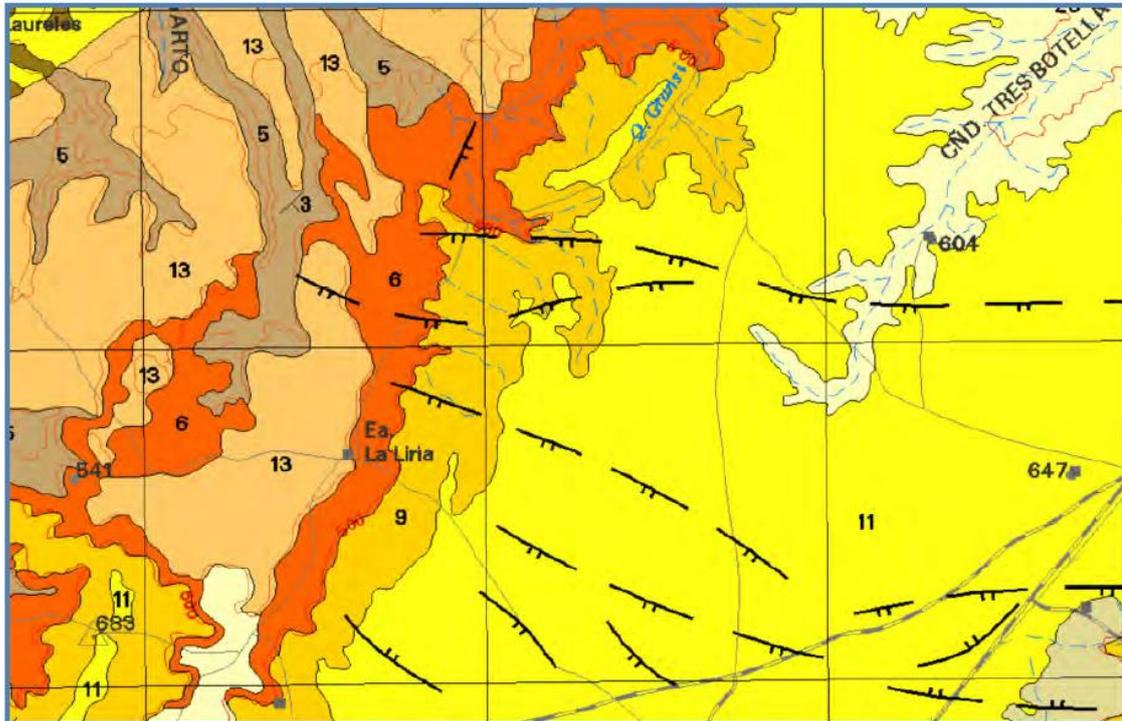


Figura N° 22: Hoja Geológica Escalante.

Formación Sarmiento (o grupo Sarmiento): La Formación o Grupo Sarmiento se encuentra expuesta en los bordes de la Pampa del Castillo, donde la pendiente topográfica descende hacia el valle del Río Chico, en forma de fajas discontinuas, muchas veces cubiertas o semi cubiertas por sedimentos modernos.

A principios del siglo 20, la unidad era también conocida como Tobas continentales (o tobas mamalíferas) del Terciario inferior. En general está constituida por bancos espesos de rocas tobáceas blanquecinas, amarillentas, castañas y rosadas, poco consolidadas, terrosas, con intercalaciones de tobas arcillosas y areniscas con clásticos de tobas, concreciones de calcedonia y, muchas veces, conformando relieves del tipo Badlands.

El Grupo Sarmiento se caracteriza por su gran homogeneidad composicional en todo su espesor. Los autores antes mencionados determinaron para la fracción entre 88 y 125 micrones una importante composición de trizas vítreas o vitroclastos (superior al 50 %), con formas bastante angulosas, vesículas o bien superficies cóncavas. En menor proporción existen clastos líticos de chonitas vítreas (entre 1 y 20 %), plagioclasas, variedad andesina (entre 10 y 20 %), cuarzo anguloso y límpido (menos del 1,5 %) y frecuente baritina. Además, determinan la presencia de magnetita, anfíboles, piroxenos, biotita, epidoto, apatita, granate, circón y muscovita.

En la fracción pelítica aparecen partículas vítreas y restos orgánicos de composición silíceo (ópalo) entre un 2 y un 25 %, clasificados como silicobiolitos de origen vegetal (células silíceas de gramíneas) y espículas de espongiarios. La fracción arcilla está compuesta exclusivamente por montmorillonita.

La Formación Sarmiento se habría formado en un ambiente continental, con acumulaciones sedimentarias loésicas, que incluyen en su tramo medio una sedimentación realizada por circulación superficial de aguas.

En la Figura N° 23, se puede observar el Cuadro Crono estratigráfico de la Hoja Escalante.

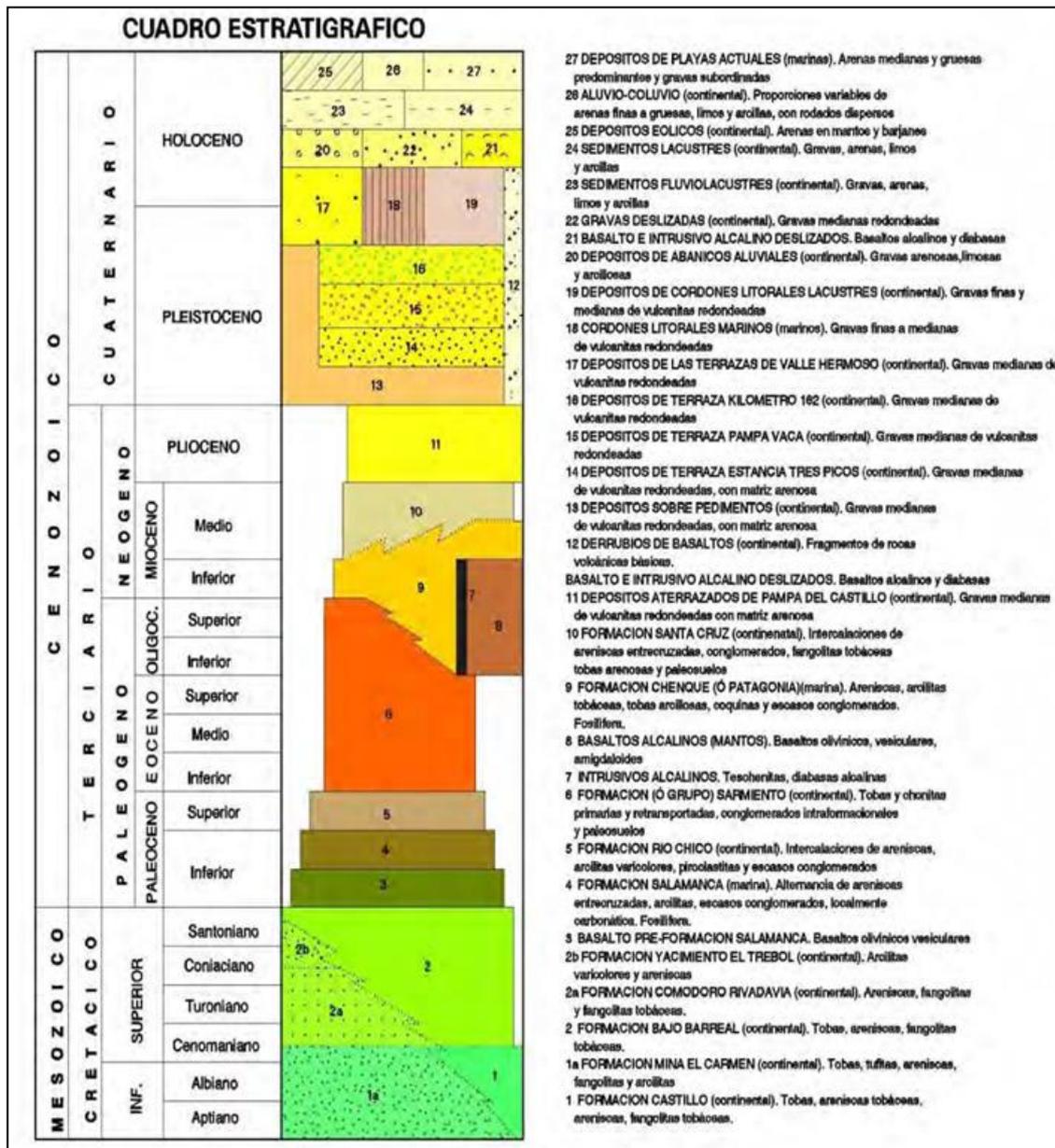


Figura N° 23: Unidades geológicas y formaciones patagónicas.

Descripción geológica del sitio del proyecto

El sitio de emplazamiento del futuro pozo exploratorio YPF.Ch.CE.x-2(d), se desarrollará sobre la Fm. Sarmiento, constituida por tobas y chonitas primarias y re transportadas, conglomerados intra formacionales y paleosuelos.

II.4.1.3. Geomorfología

El área de proyecto motivo del presente estudio se ubica en la zona correspondiente al Área Manantiales Behr, a una altura aproximada de 460 msnm.

Los principales rasgos geomorfológicos presentes en el área son: Bad lands y Pedimentos, son descriptos a continuación:

Badlands: Este paisaje se caracteriza por los fuertes efectos de erosión hidrooólica, estando casi desprovisto de cobertura vegetal. Tienen relieve acentuado y un diseño de drenaje muy denso. Se lo encuentra en las escarpas erosivas que flanquean los cañadones profundos.

Pedimentos: Son planos de erosión, que se han conservado en aquellos casos en que quedaron cubiertos por una delgada capa de grava, proveniente de los bordes de las mesetas. Están labrados sobre sedimentitas poco consolidadas, sub horizontales del Terciario, constituidas mayormente por areniscas arcillosas, limolitas y tobas.

La génesis de estos pedimentos que bordean las mesetas de gravas, puede adjudicarse a la erosión laminar sobre sedimentitas poco consolidadas, producida por importantes volúmenes de agua que descendían de la meseta, arrastrando esas gravas que fueron los instrumentos de esta erosión. Se considera que esta escorrentía abundante solo fue posible en relación a aportes de nieve y agua excepcionales durante épocas correlacionables con las glaciaciones de la cordillera.

En el mapa geomorfológico (Ver Figura N° 24) se puede apreciar que el pozo en estudio se ubicará sobre la unidad denominada “Badlands”.

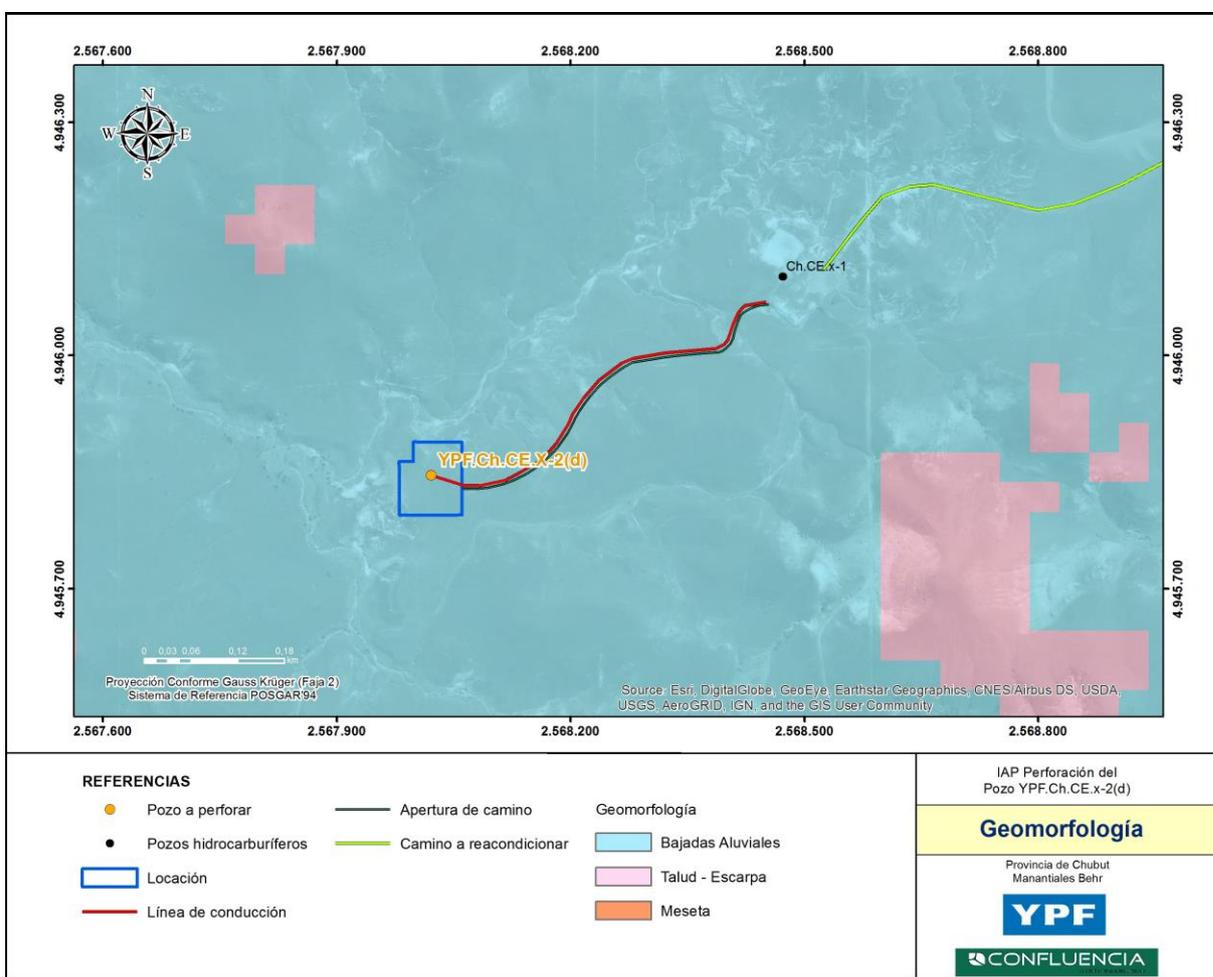


Figura N° 24: Mapa geomorfológico del área de estudio.

II.4.1.4. Suelos

La génesis de los suelos en general, está asentada en la región como producto del depósito y re depósito 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 reconocen las Unidades Cartográficas MTai-3, la cual constituye asociaciones de suelos, dentro de las que predomina el Orden Molisol.

A continuación, en la siguiente tabla, 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 Nº 22: Unidades cartográficas de suelo presente en el área del proyecto.

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. Por lo tanto se realizó una calicata al Noroeste del sitio donde se construirá la futura locación del pozo, tal como se observa en la siguiente figura:

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 de suelo presenta una secuencia de horizontes A-C, de escaso desarrollo. El horizonte superficial A presenta un espesor promedio de 4-5 cm de color marrón claro. El horizonte subyacente C posee un espesor mayor a 20 cm y una tonalidad similar al anterior. En la siguiente tabla se presenta el detalle de las características del perfil de suelo detectado mediante la realización de la calicata:

Perfil de suelo			
Coordenadas Posgar 94: X: 4.945.846- Y: 2.568.022 	Características	Horizontes	
		C1	C2
Profundidad (cm)	0-5	5-20	
Color	7.5 YR 7/2	7.5 YR 7/2	
Límite	transicional	-	
Textura al tacto	Franco arenosa	Franco arenosa	
Estructura	Granular	Granular	
Concreciones, moteados y barnices	En superficie desarrollo de pavimento del desierto.	No se observan	
Clastos	Abundantes	Escasos	
Material vegetal	Abundantes raíces	-	

Tabla Nº 23: Caracterización del perfil del suelo.

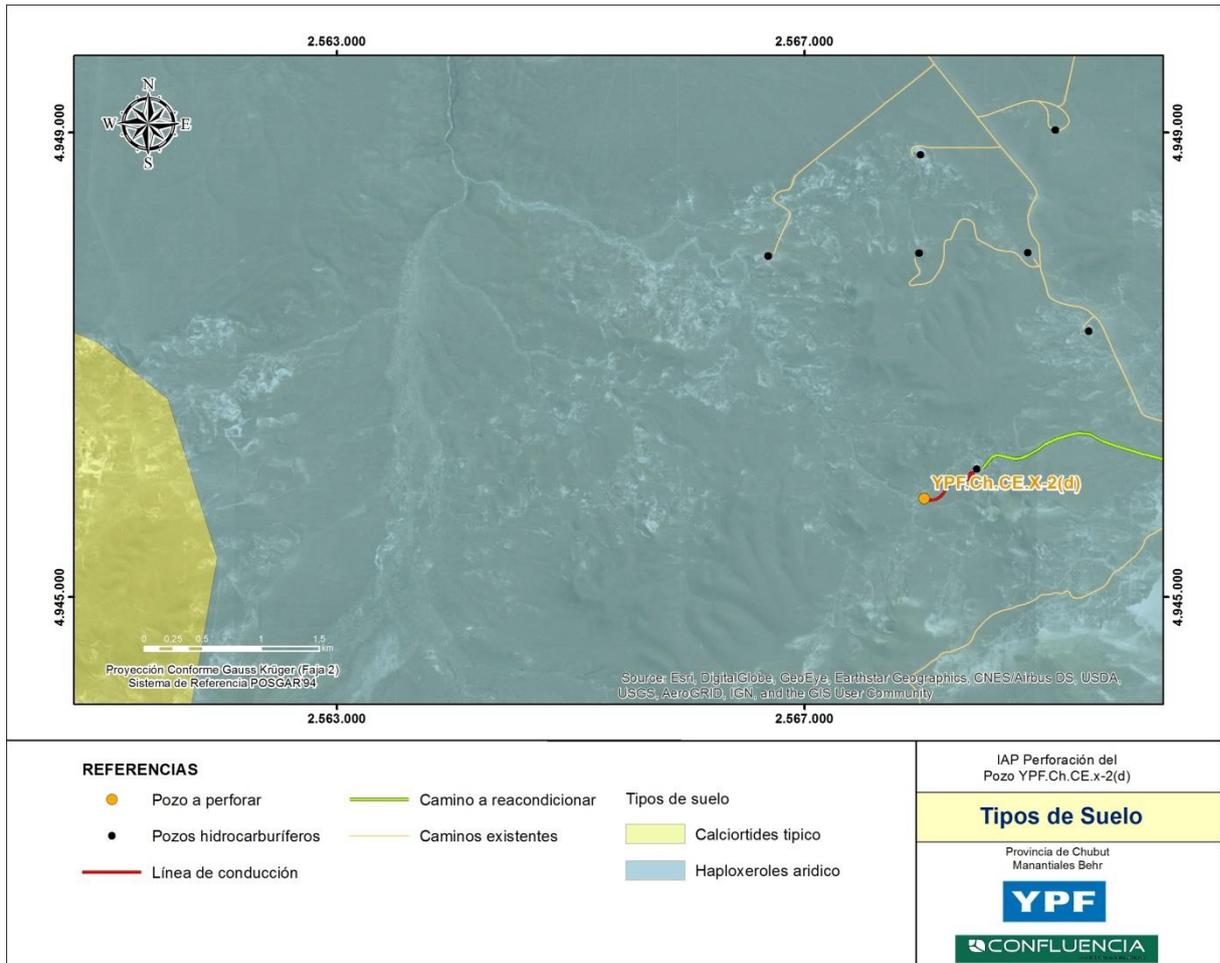


Figura N° 25: Mapa de Tipos de Suelo.

En el sitio de emplazamiento de la futura locación, existe la presencia de un cauce natural, con escorrentía natural al Oeste de la locación, zona con pendientes. La génesis de los suelos en general, está asentada en la región como producto del depósito y re depósito 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.



Foto N° 12: Cauce de arroyo seco.

II.4.1.5. Topografía y Relieve

El estudio del relieve incluye aspectos de forma del paisaje que van cambiando a lo largo de la historia geológica de la región.

El relieve depende tanto de factores endógenos (tales como vulcanismo, magmatismo) que definen el tipo y estructura de las rocas subyacentes, como de factores exógenos que modelan el paisaje. Es importante definir el estado actual de la dinámica de los procesos generadores del relieve (Strahler, 1977).

Sobre la actividad humana la influencia del relieve es directa formando barreras para la comunicación (montañas) o a través de áreas favorables para el establecimiento de poblaciones (llanuras), etc.

Sobre el medio ambiente el relieve ejerce influencia a través de distintos factores que se describen en este capítulo. En líneas generales se puede indicar que al aumentar la altitud disminuyen las temperaturas y aumenta la precipitación, que el aumento de pendiente de los terrenos impide los procesos pedogenéticos generando laderas con suelos poco desarrollados. La exposición Norte de las laderas favorece la insolación y el aumento de la evapotranspiración originando tierras con menor disponibilidad de agua. La influencia de la pendiente del terreno es importante en la generación de escorrentía superficial y subterránea y también en los procesos de remoción en masa.

Topografía en el Área de Influencia Directa:

En el área puntual donde se construirá la futura locación del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d) la pendiente es con inclinación hacia el Oeste.

A continuación se presentan los perfiles altimétricos de la zona donde se construirá la futura locación.

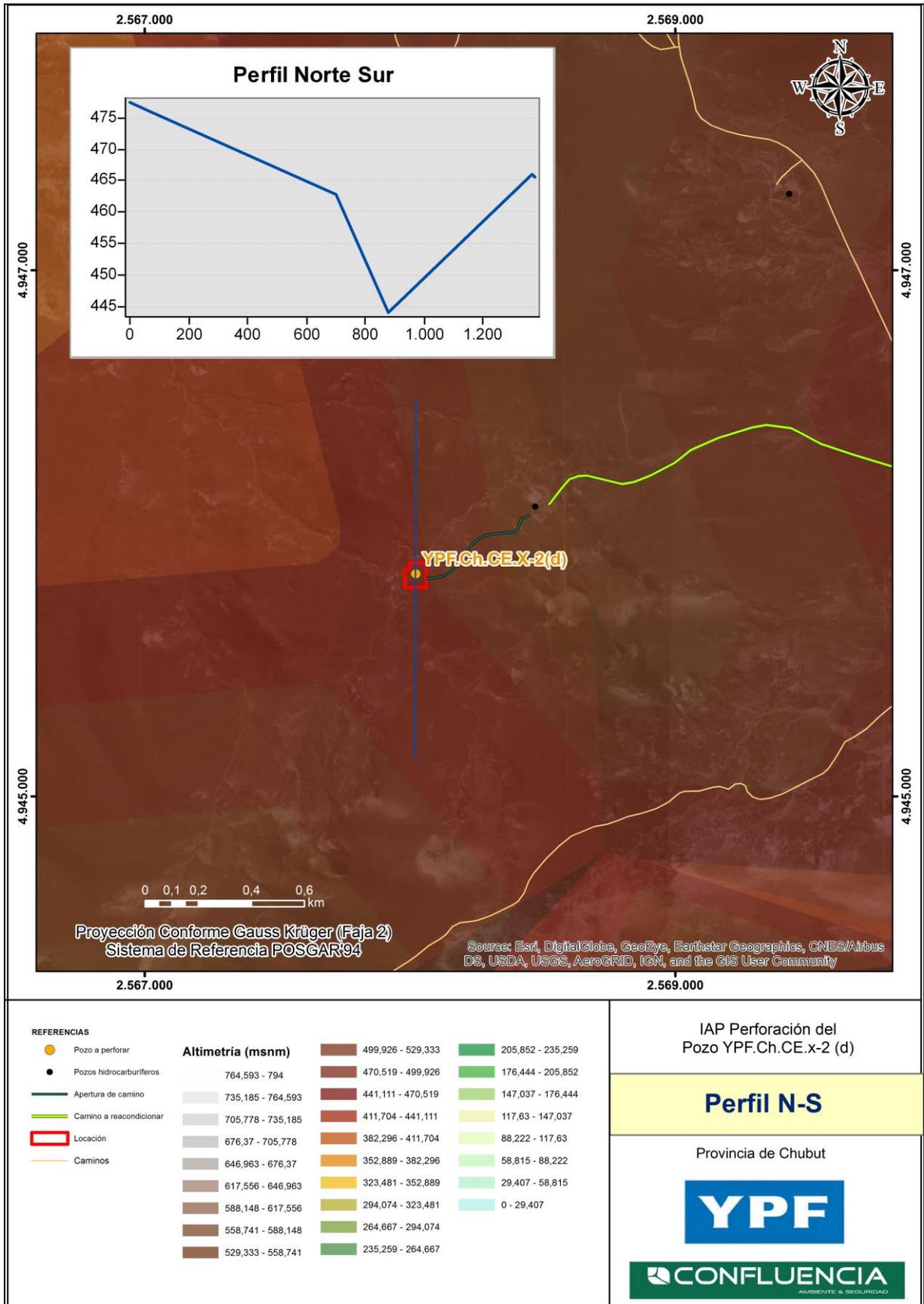


Figura N° 26: Perfil altimétrico Norte-Sur del área del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

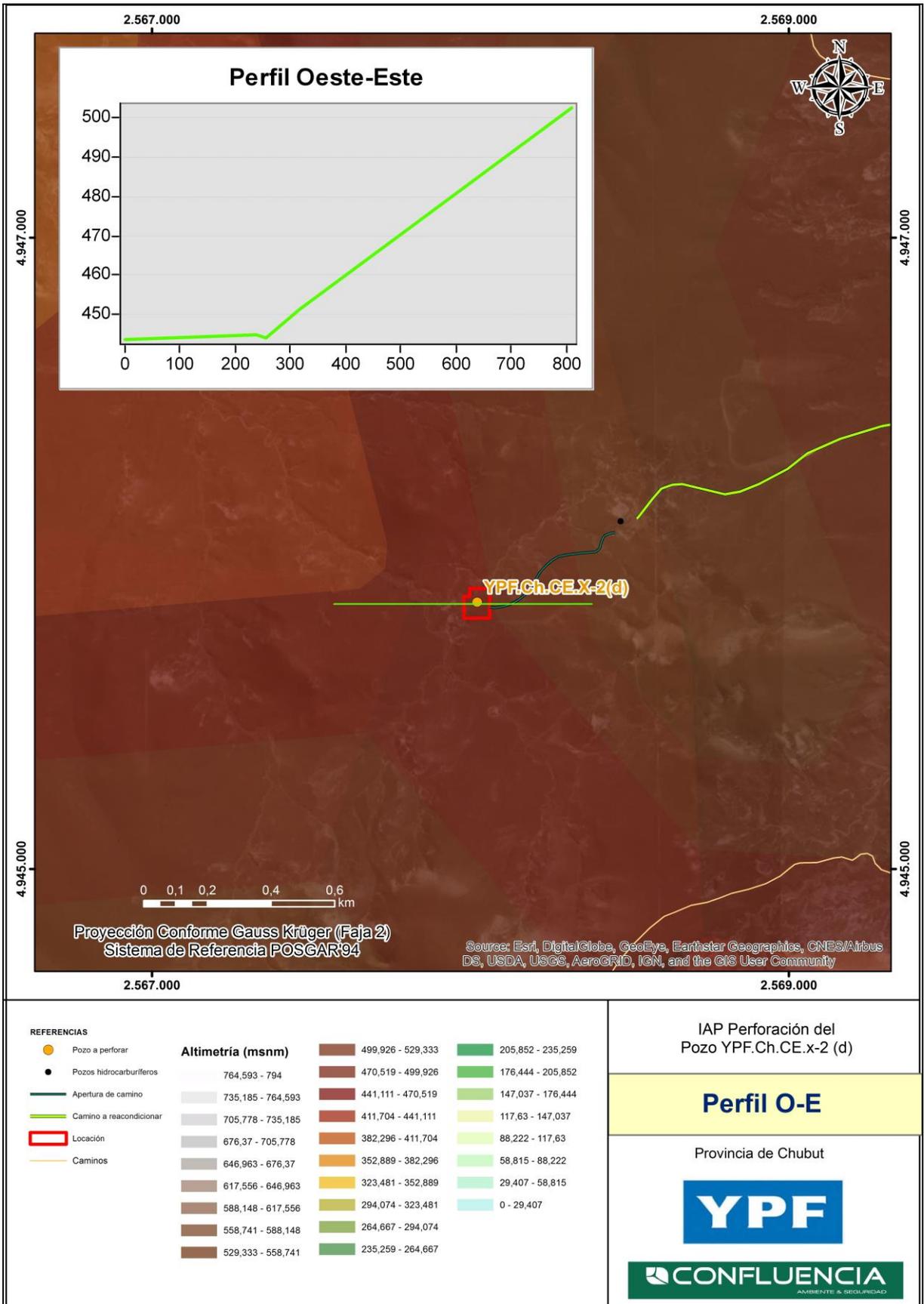


Figura N° 27: Perfil altimétrico Oeste-Este del área del pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

a. Curvas de Nivel y Pisos altimétricos

Las curvas de nivel son líneas que unen puntos de igual altura. Permiten inferir formas del relieve, líneas de drenaje, pendientes y estimar gradientes.

Utilizando las curvas se obtienen los pisos altimétricos que representan áreas de igual altitud. Este aspecto influye sobre la flora, determinando cliseries debido a la variación de la temperatura y humedad con la altitud.

Pisos altimétricos en el Área de Influencia Directa

Los pisos altimétricos se obtuvieron a partir de la clasificación de datos en clases cada 25 m. A nivel regional el área de proyecto se encuentra entre los 460 msnm a 470 msnm.

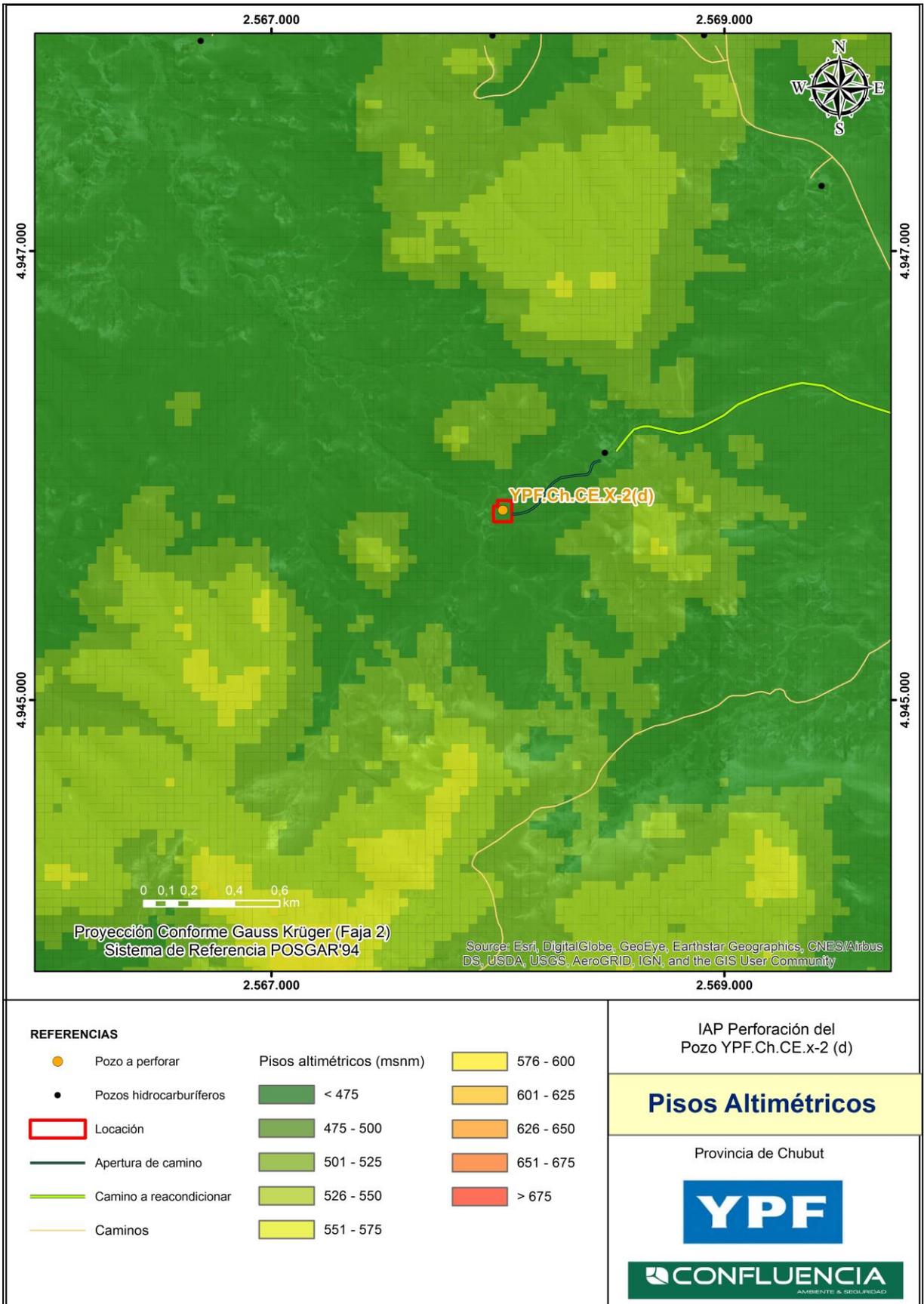


Figura N° 28: Mapa de pisos altimétricos.

b. Pendientes

La pendiente es un rasgo del relieve definido como la inclinación del terreno respecto al plano horizontal. Utilizando el DEM se calcula la máxima tasa de cambio entre celdas vecinas obteniendo clases homogéneas de igual pendiente. La pendiente para cada celda se calcula utilizando una grilla de 3x3 celdas por el método de promedio máximo.

Una clasificación del terreno según la pendiente utilizada en estudios edafológicos (FAO) indica:

Forma del terreno	Pendiente
Plano	< 2 %
Ondulado	2 – 8 %
Fuertemente ondulado	8 – 16 %
De colinas	16 – 30 %
Montañoso	> 30 %

Tabla Nº 24: Clasificación terreno según la pendiente (FAO).

Pendientes en el Área de Influencia Directa

Según la clasificación del terreno de la FAO el área donde se localizará el futuro pozo y su camino de acceso corresponde a una zona de relieve **plano-ondulado** principalmente con pendientes que van de **2 al 8%**.

En la siguiente figura se puede ver el mapa de pendientes de la zona de estudio.

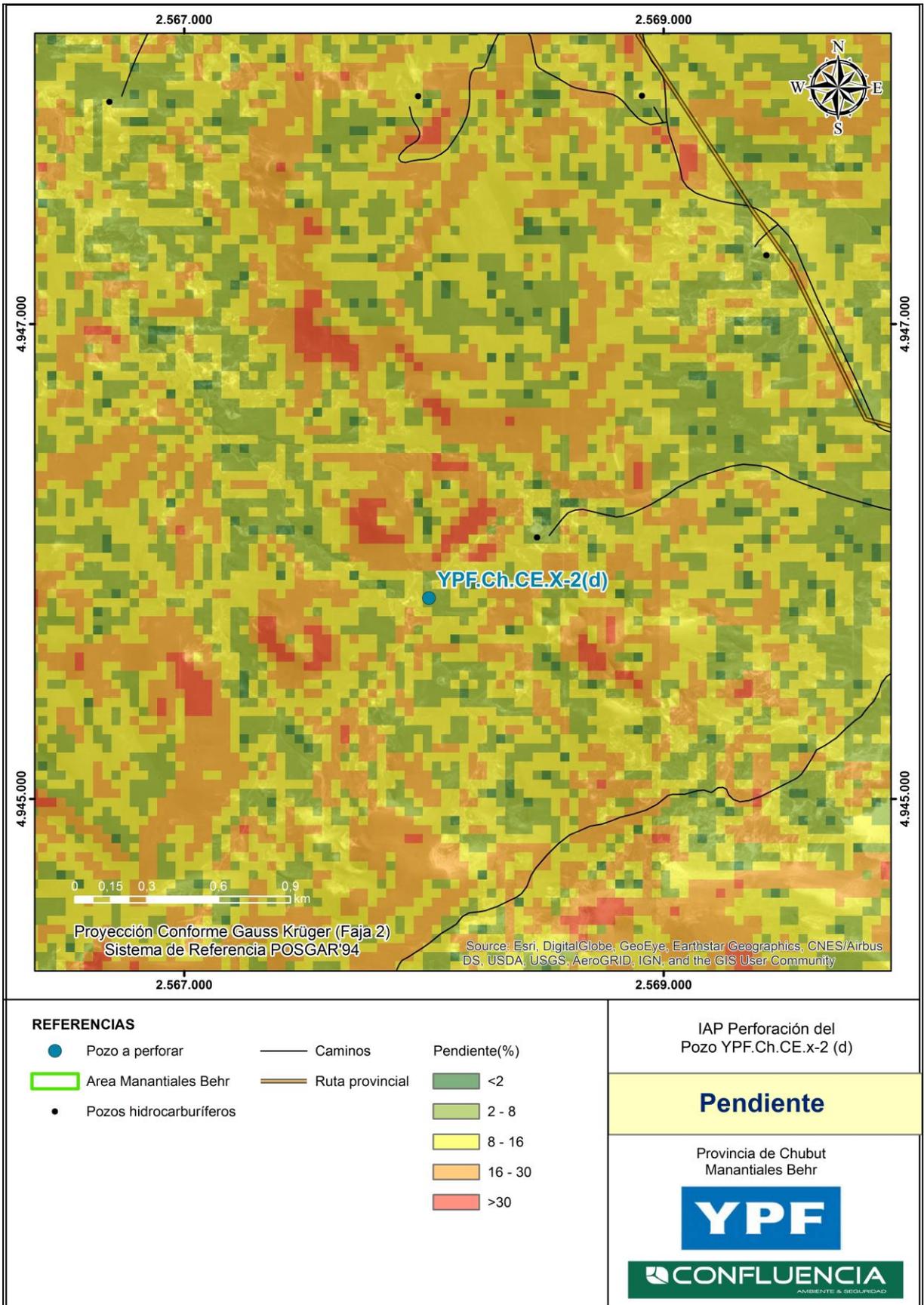


Figura N° 29: Mapa de Pendientes de la zona donde se ubica el pozo YPF.Ch.CE.x-2(d).

II.4.1.6. 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 Noreste 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.

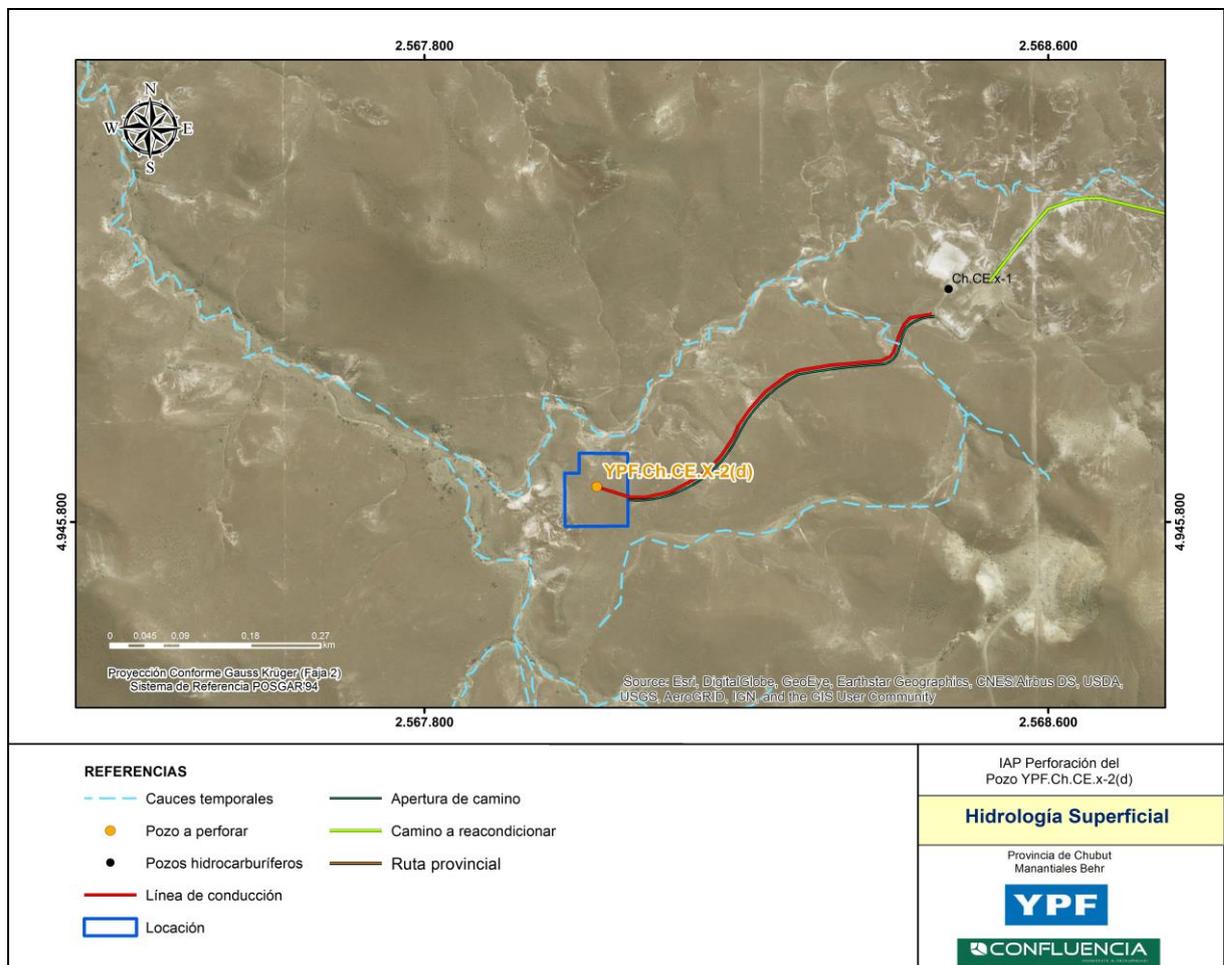


Figura N° 30: Mapa de Hidrología.

II.4.1.7. Vulnerabilidad de Acuíferos

En base a trabajos previos realizados en el área por OIL M&S S.A., basados en la clasificación GOD (Foster, 1987), el emplazamiento del pozo YPF.Ch.CE.X-2(d) se proyecta en zonas con valores de Vulnerabilidad Moderada (0,37 a 0,43).

Este índice de vulnerabilidad aumenta hacia las zonas topográficamente más bajas que conforman los cañadones, como por ejemplo La Begonia, La Carolina y la zona de Granson, en estos sitios encontramos manantiales y molinos con nivel freático a poca profundidad y aportes importantes de agua. En estos sectores encontramos vulnerabilidades Medias y Altas.

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 Anexo Informe Hidrogeológico Manantiales Behr).

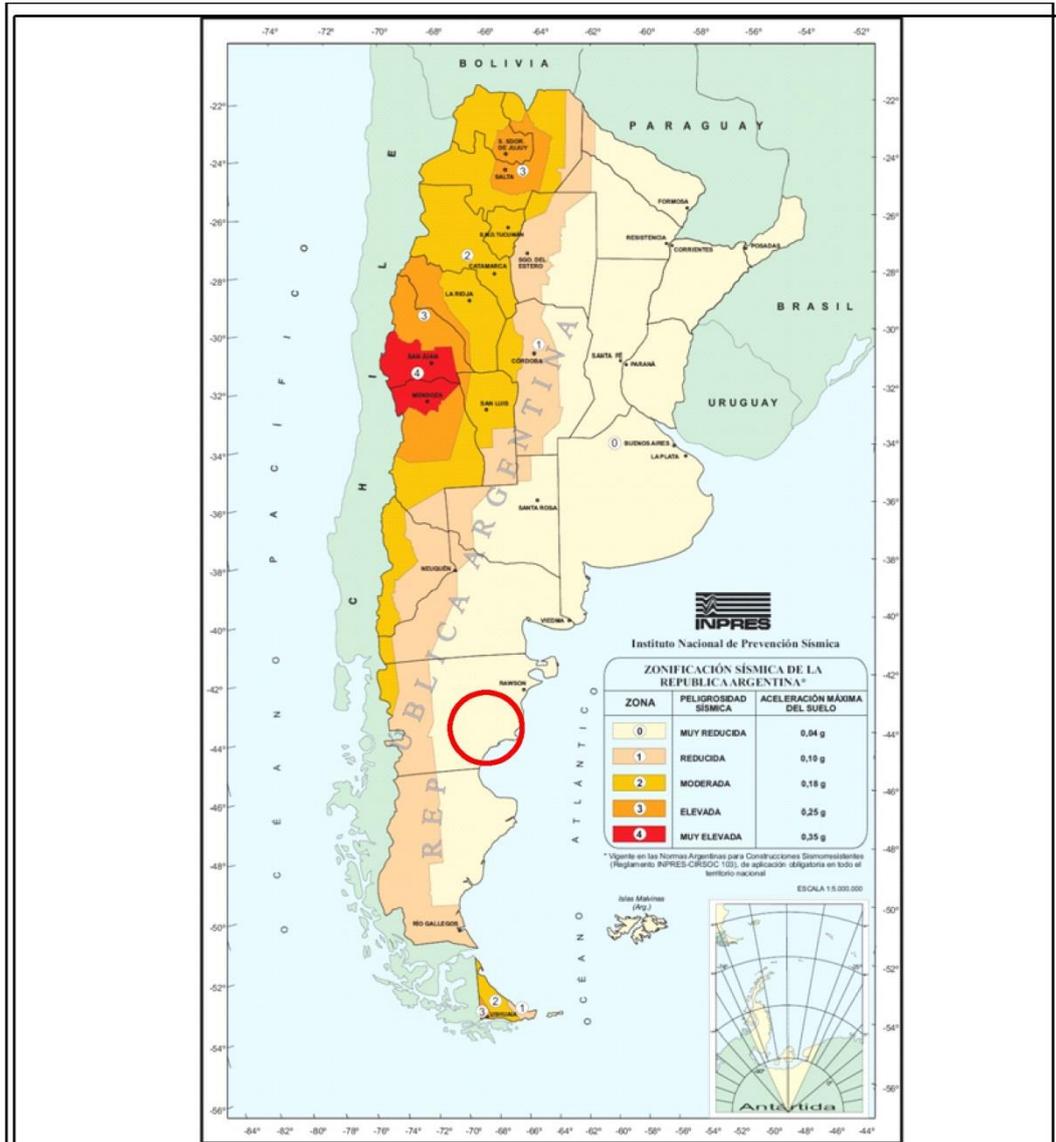
II.4.1.8. Sismicidad

Según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico.

El Riesgo o peligro sísmico de una zona se interpreta como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado.

El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a la zona 0, la cual se caracteriza por presentar una **muy reducida actividad sísmica** (Riesgo Sísmico Muy Bajo).

En la siguiente figura se puede ver el mapa de sismicidad de la zona de estudio.



Fuente: Reglamento INPRES-CIRSOC 103: "Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes". Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)

IAP Perforación del
Pozo YPF.Ch.CE.x-2(d)

Sismicidad

Provincia de Chubut
Manantiales Behr



Figura N° 31: Clasificación de zonas según Riesgo Sísmico de la Argentina.

II.4.1.9. 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 (Desertificación) (Manual sobre desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación).

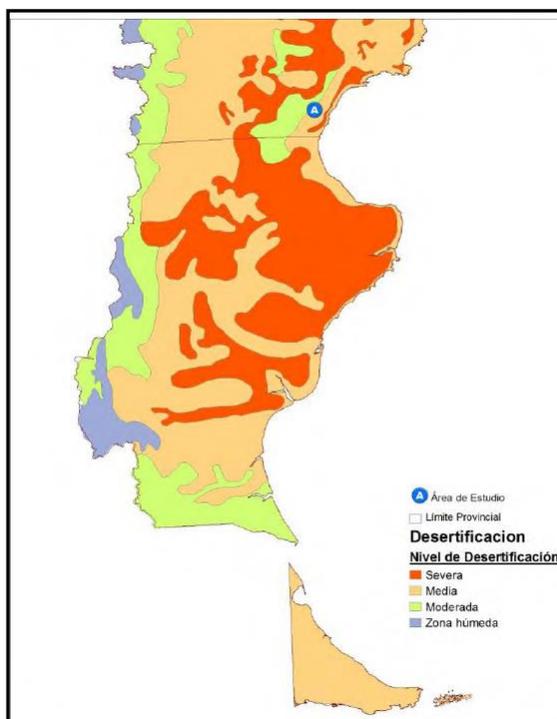


Figura N° 32: Grados de desertificación de la Argentina.

II.4.1.10. Medio Biótico

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

La tolerancia a la escasez o a la excesiva abundancia de los elementos que necesitan para desarrollarse determina la estructura y dinámica de la vegetación.

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

II.4.1.11. Ecosistemas regionales

Los ecosistemas constituyen las unidades funcionales de la Biósfera y se conforman mediante las interrelaciones entre los organismos vivos de una región y los componentes físicos y químicos de su entorno. Los componentes bióticos de un ecosistema (las especies) son determinados por las condiciones edafo-climáticas prevalecientes en la región y la interdependencia de dos factores climáticos: temperatura y precipitaciones.

Todas las especies de organismos que integran un ecosistema, se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas y varían según las condiciones del medio o las relaciones entre las especies.

La Eco-región Patagónica ofrece una infinidad de hábitat para la biodiversidad biológica, como cañadones, mesetas escalonadas y valles muy húmedos. Pero además se trata de ecosistemas en un delicado equilibrio debido a la rigurosidad del clima. Estos ambientes están regulados por las poco frecuentes precipitaciones, lo que plantea un desafío para las comunidades biológicas (Bonino, 2005; Narosky y Yzurieta, 2004; Vega, 2006).

Identificar los factores bióticos y abióticos que determinan el funcionamiento de un ecosistema, resulta fundamental para el desarrollo de las actividades antrópicas, logrando así un adecuado manejo ambiental, especialmente si se trata del aprovechamiento de un recurso natural.

Para identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación.

a. Caracterización fitogeográfica de la región

La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical. La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos, y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes, son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

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

Los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica. El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del Oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 250 mm y 500 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.* 1998).

La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) y florística (especies vegetales presentes) (Golluscio et al. 1982; Aguiar, 1998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León et al., 1998; Roig, 1998).

Según la clasificación de Soriano (1956), dentro de la Provincia Patagónica se reconocen seis Distritos. Uno de ellos es el Distrito Central, el cual abarca parte del centro de la Provincia de Chubut, así como del Este, Oeste y Centro de la provincia de Santa Cruz; es el más extenso y ocupa la porción más árida de la región con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm (León *et al.*, 1998).

Este distrito se divide en dos subdistritos, el Chubutense y el Santacrucense. En esta última región se registran escasas lluvias y fuertes vientos del Oeste que determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.

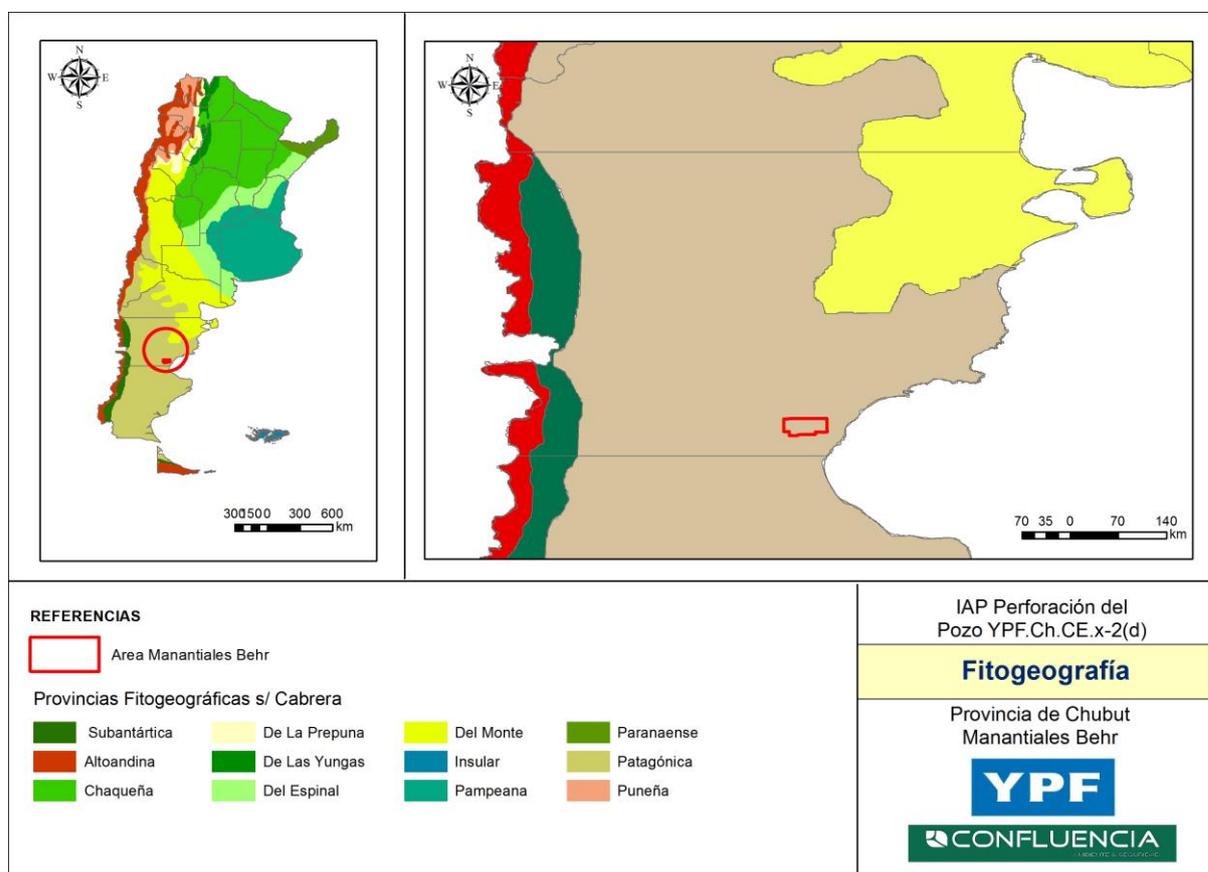


Figura N° 33: Mapa de fitogeografía.

En las mesetas, lomas y serranías de este subdistrito las especies dominantes son: cola piche (*Nassauvia glomerulosa*), coirones amargos (*Jarava speciosa*, *Jarava humilis* y *Jarava chrysophylla*), coirón poa (*Poa ligularis*), coirón pluma (*Jarava neaei*), cebadilla patagónica (*Bromus macranthus*) y mata negra (*Junellia tridens*). Otras especies de menor abundancia son: el coirón enano (*Jarava ibari*), la cebadilla patagónica (*Bromus setifolius*), el macachín (*Adesmia ameghinoi*), el neneo enano (*Mulinum microphyllum*), la chuquiragua plateada (*Chuquiraga argentea*), el tomillo (*Acantholippia*

seriphioides), y la Petunia patagónica (*Surfiniasp.*), una de las plantas de más llamativa belleza cuando está en flor.

Comúnmente en los cañadones o valles salitrosos y arenosos domina la “uña de gato” (*Chuquiraga aurea*) compuesta de hojas aciculares que forman cojines hemisféricos a veces acompañada de coirón dulce o blanco (*Festuca pallescens*). En algunos valles arenosos, por lo general gravemente erosionados abundan los arbustos: “mata guanaco” (*Anarthrophyllum rigidum*), calafate (*Berberis heterophylla*), verbena (*Junellia ligustrina*), yuyo moro (*Senecio filaginoides*), y aollín (*Lycium chilense*), mata negra (*Junellia tridens*) y molle (*Schinus molle* S. *marchandii*), este último hoy muy escaso debido a la explotación que es y ha sido objeto, por ser la única especie entre todas las citadas, productoras de excelente leña, SORIANO(1956).

b. Caracterización faunística de la región

Desde el punto de vista zoogeográfico según Ringuélet (1960), el territorio continental de nuestro país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el proyecto, queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica.

La Provincia Patagónica o estepa patagónica definidas desde el punto de vista fitogeográfico, presentan en la zona donde se llevó a cabo el relevamiento, una fauna perteneciente al Dominio zoogeográfico Patagónico. Este muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxones (del griego, Taxa: ordenamiento; son grupos de organismos emparentados filogenéticamente). Estos taxones incluyen grupos de animales muy variados, siendo los más destacados popularmente los denominados Vertebrados; entre ellos se encuentran los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

Tipos de hábitat

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la importancia de la heterogeneidad espacial y temporal en los ambientes naturales (fragmentación del paisaje) como condicionante de la presencia y abundancia de las especies de fauna silvestre en una determinada área (Forman y Gordon, 1986; Zonneveld, 1995).

En lo que respecta a la región patagónica, la variedad de ambientes (bosques perennifolios y caducifolios, arbustales, estepas arbustivas, estepas herbáceas, estepas alto andinas, mallines, etc.) resulta el principal condicionante que permite la coexistencia de especies con diferentes estrategias de adaptación para dichos hábitat, mostrando una gran adaptabilidad a las condiciones, en muchos casos extremas, que los mismos presentan (por ejemplo, la estepa patagónica está habitada esencialmente por especies de mamíferos, reptiles y aves corredoras).

Partiendo de la premisa de que esta diversidad de ambientes se traduce en una alta oferta de hábitat para la fauna silvestre, cualquier modificación sobre la extensión y funcionalidad de los ambientes afectarán a la fauna asociada.

Según Trefethen (1964), el hábitat es la suma total de factores del medio ambiente que permiten a una o varias especies sobrevivir y reproducirse en un área dada. Las especies animales tienen requerimientos de hábitat específicos y su número y distribución en dicha área van a estar limitados por la calidad, cantidad y posibilidad de uso efectivo de ese hábitat o aptitud (Gysel y Lyon, 1987).



Dicha aptitud va a estar dada por el tipo, tamaño y disposición espacial relativa de los distintos ambientes que conforman un territorio. Los cambios en la aptitud de hábitat provocarán, en última instancia, variaciones en la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre.

Siguiendo el esquema presentado por la Secretaría de Minería de la Nación (SMN), a través del Informe correspondiente al componente biológico y ecológico del Proyecto PASMII Región Sur, se presentan diez tipos de hábitat identificados para la fauna silvestre de la Sub-Región Andino-Patagónica los cuales pueden ser identificados a escala de paisaje, quedando aquellas variaciones a escala de menor detalle como parte de la heterogeneidad interna de los mismos. Dicha tipología sirve como base para la comparación del componente faunístico entre los diferentes tipos de hábitat.

A fin de caracterizar la importancia faunística en los diferentes tipos de hábitat, se presentan los siguientes índices calculados para cada tipo de hábitat y para cada taxón según el tipo de hábitat (Secretaría de Minería de la Nación, 2000):

- **Riqueza (R):** Expresa, en porcentaje, el valor de riqueza de especies total de cada ambiente referido al total de especies citadas para el área.
 $R = (\text{Riqueza total por ambiente} / \text{Riqueza total del área de estudio}) \times 100$
- **Status de conservación a nivel internacional y/o nacional (S):** Se consideran las especies incluidas en alguna de las categorías de amenaza o insuficientemente conocidas. Se trata de especies sobre las cuales existe consenso en la comunidad científica de que se encuentran en riesgo de disminución, o en disminución. Para establecer el status de conservación de las especies de fauna patagónica se consultaron diferentes fuentes especializadas (Bertonatti, C. 1994.; Chebez, J.C. 1994; FUCEMA, 1997; Ubeda, C. y D. Grigera, 1995), asignando a cada especie considerada la categoría de mayor protección propuesta.
 $S = (\text{Nº sp. en categoría de conservación} / \text{Riqueza total por ambiente}) \times 100$

En las siguientes tablas se muestran los resultados de la estimación de los índices de Riqueza y Status de Conservación, para los diferentes tipos de hábitat y por taxón vs. tipo de hábitat.

Componentes faunísticos		Riqueza	Número de orden	Status	Número de orden
Ambientes (%)	Estepa Arbustiva	35,05	3	3,85	7
	Estepa Herbácea	40,43	1	6	4
	Estepa Altoandina	10,02	10	0	10
	Bosque Andino Patagónico	22,64	6	10,71	3
	Ambientes Anegados	26,95	4	3	8
	Lagos y Lagunas	23,99	5	2,25	9
	Ríos y Arroyos	16,98	9	4,76	6
	Costas Marinas	35,31	2	15,27	2
	Marinos	18,87	7	32,86	1
	Ambientes Antropizados	18,06	8	5,97	5

Tabla Nº 25: Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) por hábitat en la Sub-Región Andino Patagónica. El número de orden (1-10) va de mayor a menor para la riqueza específica, y de mayor a menor para la cantidad de especies amenazadas por ambiente.

Componentes Faunísticos		Riqueza				Status			
		Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Ambientes (%)	Estepa Arbustiva	40	28,76	75	36,36	67,67	2,78	4,17	0
	Estepa Herbácea	44	33,99	84,38	36,36	9,09	4,65	0,41	0
	Estepa Altoandina	8	16,6	12,5	0	0	0	0	0
	Bosque Andino Patagónico	28	20,55	6,25	81,82	28,57	0,92	50	0
	Ambientes Anegados	21,33	31,62	0,13	27,27	6,25	1,25	0	11,11
	Lagos y Lagunas	2,66	16,6	15,63	36,36	50	0	20	33,33
	Ríos y Arroyos	16	33,2	12,6	45,45	16,67	2,38	0	0
	Costas Marinas	49,33	39,13	25	18,18	40,54	4,76	14,29	0
	Marinos	34,66	17,39	0	0	61,4	15,91	0	0
	Ambientes Antropizados	14,66	21,34	0	18,18	18,18	3,7	0	0

Tabla Nº 26: Valores porcentuales de los Índices de Riqueza de especies (R) e Índice de Status de Conservación (S) para cada taxón de vertebrados, según el tipo de ambiente. El índice R adopta valores más altos a mayor riqueza de especies. El índice S aumenta según la cantidad de especies amenazadas. Fuente: Secretaría de Minería de la Nación, Informe correspondiente al componente biológico y ecológico del Proyecto PASMA II Región Sur.

La diversidad de mamíferos en los ambientes de estepa arbustiva y estepa herbácea incluye el piche patagónico (*Zaedyx pichiy*) y el peludo (*Chaetofractus villosus*) como representantes endémicos. Entre los carnívoros de mayor tamaño se encuentran el zorro colorado (*Dusicyon culpaeus*), zorro gris chico (*Dusicyon griseus*), el hurón patagónico (*Lyncodon patagonicus*), y el zorrino patagónico (*Conepatus humboldti*), mientras que los pumas (*Puma concolor*) se han diversificado en dos subespecies, siendo el “puma patagónico extrandino” el habitante de la zona de estudio.

Por su parte, entre los herbívoros se encuentran diversas especies de roedores como el tuco tuco (*Ctenomys* sp.), la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*); entre los grandes herbívoros, el guanaco (*Lama guanicoe*) aparece como una especie autóctona.

También existen especies introducidas como la liebre europea (*Lepus capense*) que resulta muy numerosa en el área de estudio.

Las aves terrestres de la estepa constituyen un grupo muy numeroso de especies, adaptadas a la escasa vegetación, fuertes vientos y la falta de agua. Los generosos espacios abiertos, y los fuertes vientos, han favorecido el desarrollo de aves caminadoras o corredoras, entre las que se encuentran el ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), las martinetas (*Eudromia elegans*) y el keu patagónico (*Tinamotis ingoufi*).

Dentro de los reptiles los más numerosos en el área de estudio son las especies de lagartijas del género *Liolaemus* sp., *Diplolaemus* sp. y *Homonota* sp. También se encuentran citadas especies de ofidios como culebras del género *Liophis* sp., *Philodryas* sp. y la yarará (*Bothrops modyroides*) siendo la representante más austral de los vipéridos.

Con respecto a los anfibios, se encuentran citadas para la estepa algunas especies de sapos (*Bufo* spp.) y ranas (*Leptodactylus* spp.).

II.4.1.12. Estado de conservación de los ambientes naturales de la región

La Patagonia extra-andina presenta un sistema biótico característico, formado por especies autóctonas fuertemente adaptadas a situaciones climáticas extremas. Hace relativamente poco tiempo, existe una convivencia entre el sistema natural y las actividades humanas que modifican las condiciones originales de la región. Las principales presiones humanas vienen dadas por la

introducción del ganado, predominantemente ovino, las especies exóticas como la liebre europea y las vías de circulación como son los caminos y rutas.

Las actividades orientadas a la explotación de los recursos naturales no-renovables, como la minería y la producción de petróleo aportan sin dudas este tipo de presiones. Eso indica que el desarrollo de actividades debe realizarse sin desconocer el sistema natural y planteando alternativas que garanticen la continuidad de los procesos que rigen el funcionamiento de los ecosistemas.

En particular, la estepa patagónica resulta fuertemente afectada por el desbroce, es decir, por la remoción de la vegetación y las capas más superficiales del suelo orgánico, ya que la recuperación de las comunidades vegetales es muy lenta. Estas comunidades a su vez, ofrecen una gran diversidad de hábitat que son aprovechados por numerosas especies animales, por lo que su pérdida impacta claramente sobre la fauna. El resultado final de este tipo de afectaciones, cuando las actividades no son realizadas de modo planificado, es el de la pérdida de hábitat, especies y aumento de la desertificación (ver apartado Desertificación) de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

II.4.2. Estado de Conservación de la Flora Argentina

La base de datos sobre plantas argentinas (Planear, 2009), fue concebida como una fuente de información preliminar sobre el estado de conservación de las especies de flora argentina. En la primera parte del informe se incluyen las especies de plantas vasculares endémicas de la Argentina.

Este proyecto apunta a una categorización preliminar del grado de amenaza de cada especie según una escala de riesgo de cinco niveles, establecidos en base a la información existente sobre su distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada.

Estas categorías son:

- 1- Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las unidades fitogeográficas del país.
- 2- Plantas abundantes, presentes en solo una de las unidades fitogeográficas del país.
- 3- Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades del país.
- 4- Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
- 5- Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

II.4.3. Áreas con protección especial

La Provincia del Chubut cuenta con la Ley XI Nº 18 que crea el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. El mismo está constituido por todas las Reservas Naturales Turísticas existentes dentro de la jurisdicción provincial y las Áreas Naturales Protegidas que en un futuro se creen dentro de las categorías que establece.

Las Áreas Naturales Protegidas son aquellas especialmente consagradas a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como a los recursos naturales y culturales asociados a ellos. La propiedad de las tierras puede ser estatal o privada, pero su manejo se ajustará a las normas que fije el Estado atendiendo a un fin primordial de conservación.

Específicamente la ley contempla el ingreso al Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas de aquellas áreas naturales privadas que a propuesta de los interesados sean reconocidas como tales por el Poder Ejecutivo Provincial. Dicho reconocimiento se otorgará siempre y cuando los objetivos de creación de cada área natural protegida sean compatibles con los objetivos establecidos en la ley y el Plan de Manejo propuesto resulte acorde a los mismos.

La norma prevé el establecimiento de un régimen de promoción fiscal y económica, que signifique un estímulo económico concreto a los particulares que promuevan formas de conservación privada. Dicho régimen podrá consistir en diferimientos o en la exención parcial o total de las cargas impositivas que graven estos inmuebles, créditos de promoción, fomento, asesoramiento técnico, científico o de otro carácter.

Aunque sin mayor desarrollo, la ley establece que la Autoridad de Aplicación podrá acordar con los titulares de las tierras la constitución de servidumbres ecológicas a favor del Estado Provincial, así como gestionar la obtención de beneficios adicionales para el sirviente, introduciendo una figura que cuenta con antecedentes en otros países (Estados Unidos, Costa Rica, México, Paraguay).

II.4.4. Caracterización natural en el sitio del proyecto

II.4.4.1. Flora

A nivel local la vegetación que se observa en el área relevada del Pozo Exploratorio YPF.Ch.CE-x-2 (d) 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 *Pappo stipa humilis* (Coirón), *Festuca spp* (Huecú) y *Poa spp* (Coirón poa), acompañadas de la especie subarbustiva *Nassauvia glomerulosa* (Cola piche) y arbustivas como *Nardophyllum obtusifolium* (Romerillo), *Junelliatridens* (Mata negra), *Acantholippia seriphoides* (Tomillo), *Berberis heterophylla* (Calafate) y *Adesmia spp*.

En la zona se observa vegetación natural, aunque también se observan sectores donde es evidente la intervención que han sufrido. La cobertura vegetal del área es baja de aproximadamente el 20%.

Respecto de la diversidad biológica, en el sitio se han hallado e identificado un bajo número de especies, teniendo en cuenta las condiciones del ecosistema de estepa patagónica, determinado entre otros factores por la escasa disponibilidad hídrica, los fuertes vientos y las bajas temperaturas.

No se observó la presencia de la especie invasora *Hiera ciumpilosella*, la cual tiene la capacidad de invadir y diezmar a las especies nativas que componen los pastizales naturales de la región. La actividad petrolera genera disturbios en los ambientes haciéndolos susceptibles a la invasión de la maleza, que aprovecha estos impactos antrópicos para avanzar sobre la vegetación nativa.

Es por ello que se evalúa la presencia de dicha especie, para tomar medidas precautorias con el fin de evitar consecuencias adversas hacia el medio ambiente y brindar la información correspondiente al resto de los entes interesados.

Es importante destacar, que durante el relevamiento de campo no se observó la presencia de mallines. Los mismos se caracterizan por ser praderas húmedas generalmente asociadas con cursos de ríos o arroyos o con fondos de valles. En ellos, la alta disponibilidad de agua, debida a la redistribución local, determina una fisonomía enteramente diferente al paisaje característico de la estepa patagónica que los rodea. Presentan una cobertura vegetal cercana al 100 % y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex* spp.).

Todas estas características hacen de los mallines un “ecosistema clave”, es decir, un ecosistema que en términos de la superficie que ocupa, es poco abundante, pero que cumple un papel crítico en el funcionamiento del paisaje, tanto a nivel de la diversidad de especies como de los procesos que se desarrollan allí (Paruelo *et al.*, 2004).

Por todas estas razones, se verifica la presencia de mallines en el área del proyecto para de esta manera tomar los recaudos necesarios para evitar posibles efectos negativos sobre este tipo de ecosistemas de vital importancia para la estepa patagónica y a su vez brindar la información correspondiente a todos los involucrados en el desarrollo del presente proyecto.

a. Estado de Conservación de la flora del sitio del proyecto

A continuación se destacan las especies identificadas en el campo que presentan algún grado de amenaza, según la base de datos de PlanEAR, 2009. La especie *Brachyclados caespitosus* (Braquiclados) fue clasificada en categoría 4 y la especie *Pleurophora patagonica* (Tomillo rosa) en categoría 3 y en la categoría 2 se observaron las especies *Nassauvia ulicina* (Manca perro), *Chusqueira aurea* (uña de gato) y *Acantholippia seriphioides* (Tomillo).

Esta información debe comenzar a tenerse en cuenta, puesto que son especies que presentan una baja abundancia o una distribución restringida, y como se mencionó anteriormente son especies endémicas de nuestro país. El desarrollo de estas especies, así como toda la vegetación en la Patagonia, se encuentra limitado por las condiciones climáticas adversas de la zona, así como también por los suelos presentes en la región cuyas características son modificadas en sitios que han sido intervenidos influyendo en el desarrollo y asentamiento de nuevos individuos vegetales dificultando los procesos de revegetación.

b. Metodología empleada

El estudio de la flora se realizó 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 mediante el método de transecta, la cual se trazó en el sector Suroeste de la locación con una longitud de 50 m, donde el punto de inicio es al Este y punto de culminación al Oeste.

El denominado ‘método de la línea transecta’, este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el stand a relevar. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección.

La longitud de la línea para relevar arbustos o hierbas puede ser de entre 10-50 m, en el caso del pozo en estudio se utilizó una línea de 50 m.

Con la aplicación de este método se puede obtener para las especies relevadas en una comunidad la **densidad, la frecuencia y la cobertura**. La suma de estas tres variables expresadas en forma relativa nos da una variable denominada de síntesis, el Índice de Valor de Importancia (IVI).

El sector donde se realizó la transecta se encuentra en terreno regular, vegetada con *Chuquiraga aurea* (Uña de gato), *Senecio filaginoides* (Yuyo Moro) y *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), principalmente.

Especie	Cobertura (%)
<i>Chuquiraga aurea</i> (Uña de gato)	1,5
<i>Senecio filaginoides</i> (Yuyo Moro)	1,5
<i>Chuquiraga avellanadae</i> (Quilimbay)	17
Cobertura Total	20
Riqueza de especies	3

Tabla N° 27: Especies presentes en la transecta, con sus coberturas individuales, cobertura total y riqueza de especies.

En total se relevaron 3 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 20 % y suelo desnudo 80%. La especie dominante es *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), con un 17% de cobertura.

A continuación se presentan fotografías de las especies relevadas:



Foto N° 13: Ejemplar de *Senecio filaginoides* (Yuyo Moro) (Izq.) y *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay) (Der.)



Foto N° 146: *Chuquiraga aurea* (Uña de gato)

II.4.4.2. Fauna

Para la confección del presente informe se realizaron muestreos de fauna aplicando la metodología de muestreo por reconocimiento visual, el cual puede ser directo o indirecto. La forma de reconocimiento directo consiste en identificar al individuo una vez que se establece el contacto visual con el mismo, mientras que el reconocimiento indirecto se efectúa a través de signos de actividad dejados por los individuos, y que permitan la identificación de los mismos a posteriori, ejemplos de esto son huellas, heces, cuevas, osamentas y nidos.

A continuación se presentan fotografías de las evidencias de flora y los ejemplares relevados:



Foto N° 15: Cráneo de oveja (Izq.) y cueva de roedores en arbusto de mata laguna (Der.)