

EIA Gasoducto Presidente N. Kirchner Traza Rio Negro

2022



Martin

Mayo 2022

INDICE

1. DATOS GENERALES	8
1.1. Datos del Proponente	8
1.2. Actividad Principal del Proponente	8
1.3 Responsable Técnico	8
1.4 Profesionales del Equipo Ambiental:	¡Error! Marcador no definido.
2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA	8
2.1. OBJETIVO AMBIENTAL.....	11
2.2. OBJETIVO DE DESARROLLO	11
2.3 METODOLOGIA.....	11
3. RESUMEN EJECUTIVO	15
4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	24
4.1. UBICACIÓN	24
4.2. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	22
4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	33
4.3.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	33
4.3.2. CONEXIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES.....	34
4.3.3. DESCRIPCIÓN DEL TENDIDO	35
4.4. MAQUINARIA NECESARIA	40
4.5. RECURSOS DEMANDADOS	41
4.5.1. MATERIALES ESPECÍFICOS	41
4.5.2. AGUA	42
4.5.3. ARIDOS	43
4.5.4. COMBUSTIBLES.....	43
4.5.5. ENERGÍA ELÉCTRICA	43
4.6 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	43
4.6.1. GENERACIÓN Y VOLUMEN DE RESIDUOS POR TIPO	43
4.7 MANO DE OBRA	44
4.7.1. FRENTES DE OBRA	44
4.7.2. OBRADORES.....	44
4.8 CRONOGRAMA DE OBRA.....	44
5. DESCRIPCION GENERAL DEL AMBIENTE.....	44
5.1. COMPONENTE FÍSICO.....	44
5.1.1. TOPOGRAFIA	44

5.1.2. GEOLOGIA.....	38
5.1.3 SISMICIDAD	46
5.1.4. HIDROLOGÍA.....	47
5.1.5. SUELOS Y RELIEVE.....	51
5.1.7 CLIMA	52
5.2. COMPONENTE BIOLÓGICO.....	55
5.2.1. ECOSISTEMA.....	55
5.2.2 FLORA Y FAUNA	56
5.2.5. LIMNOLOGIA	86
5.3 MEDIO PERCEPTUAL.....	101
5.3.3 ARQUEOLOGIA	101
5.3.2 PALEONTOLOGIA	117
5.3.3 PAISAJE	141
5.4 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.....	¡Error! Marcador no definido.
6. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	246
8. MARCO NORMATIVO	¡Error! Marcador no definido.
9. BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
10. ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
10.1 Fichas de Registros Arqueológicos.....	¡Error! Marcador no definido.
10.2 Definiciones y glosario de términos Arqueología.....	263
10.3 Protocolo De Actuación Paleontología.....	266
10.4 Procedimiento De Hallazgos Fortuitos (Paleontología).	267
10.5 ANEXO SOCIOLOGIA.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO I: PROTOCOLO DECONSULTA PREVIA LIBRE E INFORMADA PROYECTOS HIDROCARBURIFEROS EN VACA MUERTA PROVINCIA DE NEUQUEN.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO II: ANTECEDENTES DE IMPACTOS SOCIOCULTURALES RELEVADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
10.6 MAPAS AREAS DE CONCESIÓN	¡Error! Marcador no definido.
10.7 PLANIMETRIA	246
Imagen 1: : Ubicación espacial de la traza del GPNK dentro de la provincia de Rio Negro	21
Imagen 2: Mapa 1 - AO, AID y AII - Elaboración propia.....	23
Imagen 3: AO, AID y AII – subtramo 0 - 1 – Fuente: Elaboración propia	24
Imagen 4: AO, AID y AII – – subtramo 1 - 2 – Fuente Elaboración propia.....	24
Imagen 5: AO, AID y AII – subtramo 2 - 3 – Fuente: Elaboración propia	25

Imagen 6: AO, AID y All – Subtramo 3-4. Fuente: Elaboración Propia.	26
Imagen 7: AO, AID y All – Subtramo 4-5. Fuente: Elaboración Propia.	26
Imagen 8: AO, AID y All – Subtramo 5 - 6 – Fuente: Elaboración propia.	26
Imagen 9: Sensibilidad Ambiental – subtramo 0 - 1 – Fuente: Elaboración propia.	30
Imagen 10: Sensibilidad Ambiental – subtramo 1 - 2 - Elaboración propia	30
Imagen 11: Sensibilidad Ambiental – subtramo 2 - 3 –Fuente: Elaboración propia.	31
Imagen 12: Sensibilidad Ambiental – subtramo 3 – 4. Fuente: Elaboración propia	31
Imagen 13: Sensibilidad Ambiental – subtramo 4 – 5. Fuente: Elaboración propia	32
Imagen 14: Sensibilidad Ambiental – subtramo 5 – 6. Fuente: Elaboración propia	32
Imagen 15: Acopio de Top Soil (Suelo Orgánico)	36
Imagen 16: Mapa Zonificación Sísmica de Rep. Argentina	47
Imagen 17: Mapa de temperaturas medias anuales.....	53
Imagen 18: Precipitaciones medias anuales	54
Imagen 19: Frecuencia de Distribución de vientos (%)	54
Imagen 20: Frecuencia y velocidad de vientos en la región.....	55
Imagen 21: Recorrido (rutas) en rojo. Traza gasoducto en blanco	60
Imagen 22: : Ecorregiones de Argentina Aires. Consideradas (Fuente: SAyDS).....	62
Imagen 23: Áreas Ecológicas de la provincia de Río Negro. Consideradas para los sectores de muestreo (1) (Fuente: EEA-INTA Bariloche Bran et. al 2000).	62
Imagen 24: Mapa general del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (https://sib.gob.ar/cartografia), el IGN (https://www.ign.gob.ar) y Oyarzabal et. al (2018). El futuro tendido se representa sobre las Provincias Fitogeográficas.	64
Imagen 25: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (https://sib.gob.ar/cartografia), el IGN (https://www.ign.gob.ar) y Oyarzabal et al. (2018). El futuro tendido se representa sobre las Unidades de Vegetación y ambientes sensibles y de valor de conservación como bosques nativos, humedales y matorrales.....	65
Imagen 26: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (https://sib.gob.ar/cartografia), el IGN (https://www.ign.gob.ar) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de naturaleza mixta, compuesto por algarrobo dulce (<i>Prosopis flexuosa</i>), caldén (<i>Prosopis caldenia</i>) y chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>).	66
Imagen 27: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (https://sib.gob.ar/cartografia), el IGN (https://www.ign.gob.ar) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de caldén (<i>Prosopis caldenia</i>) y chañar (<i>Geoffroea decorticans</i>).	67
Imagen 28: Mapa de relevamiento del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (https://sib.gob.ar/cartografia), el IGN (https://www.ign.gob.ar) y Oyarzabal et al (2018). Se presentan los sitios de muestreo (1 al 7) y donde se realizaron observaciones, así como el recorrido efectuado.	68
Imagen 29: Comunidad de Suaeda divaricat	Imagen 30 : Comunidad de Baccharis salicifolia.....69
Imagen 31: Vista aérea del sitio 2. Sector de Monte.	70
Imagen 32: Arbustal de Larrea divaricata	Imagen 33: Arbustal de Larrea divaricata71
Imagen 34: Bougainvillea spinosa. Elemento asociado	Imagen 35: Ala de loro. Especie endémica del Monte.72

Imagen 36: Aérea con contraste de color, donde se resalta la cobertura vegetal para este sector del Monte	72
Imagen 37: Fotografía aérea del Sitio 3. Matorral de Larrea. Se observa una mayor cobertura que el sitio anterior	73
Imagen 38: Representación de valores de riqueza específica de Flora nativa, registrados por sitio de muestreo.	76
Imagen 39: Cobertura Vegetal de los sitios de muestreo	76
Imagen 40: Se muestra la relación de aves acuáticas y terrícolas. No se registraron especies relacionada relacionadas con humedales	81
Imagen 41: Riqueza y Abundancia de aves de los tres ambientes relevados	82
Imagen 42: Fecas Myrcocavia Imagen 43: Cueva Chaetophractus Imagen 44: Madriguera Ctenomys.....	84
Imagen 45: : Presencia de especies de vertebrados (Riqueza) relevado a través de registros bibliográficos para el sector de estudio.	85
Imagen 46: Sitios de Monitoreo Limnológicos.	90
Imagen 47: Río Colorado – Sitio Monitoreo Río Colorado.	91
Imagen 48: Instrumentos Utilizados	92
Imagen 49: Composición iónica relativa. Diagrama de Piper. Río Colorado	95
Imagen 50: Melosira varians (Protist images) 5-15µm de largo	98
Imagen 51: Epithemia sorex (20-30 µm).....	98
Imagen 52: Smicridea (Rhyacophylax) murina (Trichoptera).....	100
Imagen 53: Traverella zonda (Ephemeroptera).	100
Imagen 54: Ambiente Físico de la Traza del GPNK en el Tramo 1 (Foto L. Prates, 2008)	107
Imagen 55: Ambiente físico de la traza del GPNK en el Tramo 1 (Foto L. Prates, 2008)	108
Imagen 56: Ambiente físico de la traza del GPNK en el Tramo 2 (Foto, 2022)	109
Imagen 57: Lugares de muestreo sin registro de materiales arqueológicos en superficie dentro del Tramo 1. Izquierda en coordenadas 38°15'54"S, 67°59'290". Derecha: en coordenadas 38°14'15"S, 67°59'05"O (Foto, 2022)	112
Imagen 58: Localización del único loci arqueológico (RN-01) dentro del buffer ampliado de 10 km a cada lateral de la traza (ver Apéndice 1)	113
Imagen 59: Ubicación del área de estudio dentro de la Provincia de Río Negro (en gris el área correspondiente a las provincias de Neuquén y La Pampa).	121
Imagen 60: Movimiento de Suelo	122
Imagen 61: Superposición de la hoja geológica Neuquén (Rodríguez et al., 2007) con la imagen satelital y el trazado del gasoducto - Contexto geo-paleontológico en el área de estudio.	124
Imagen 62: Imagen satelital superponiendo el trazado del gasoducto y las unidades y afloramientos fosilíferos ubicados dentro de los 2km de distancia a cada lado.....	125
Imagen 63: Áreas de Importancia Paleontológica y su valor de IPA. Se incluyen sólo aquellas unidades y afloramientos fosilíferos ubicados dentro de los 2km de distancia a cada lado	136
Imagen 64: Mapa de Riesgo Paleontológico, en los alrededores (hasta 2 km) de la traza del gasoducto.	138
Imagen 65: Mapas de ubicación relativa del área relevada dentro del territorio de Argentina. Fuente: elaboración propia	¡Error! Marcador no definido.
Imagen 66: Extensión del tramo relevado en este informe de la traza del gasoducto "Presidente Néstor Kirchner". Fuente: elaboración propia.	¡Error! Marcador no definido.

Imagen 67: Recortes cartográficos de relevamiento territorial a lo largo de la traza del gasoducto “Presidente Néstor Kirchner” en Neuquén y Río Negro. Fuente: Elaboración Propia. **¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 68: Parcelas Catastrales. Fuente: elaboración Propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 69: Parcelas ubicadas en el AID del gasoducto (200 m.) Fuente: elaboración propia.....**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 70: Parcelas localizadas dentro de 1000 metros a ambos lados de la traza del gasoducto. Fuente: elaboración propia**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 71: Recorte cartográfico N° 1 Área de inicio del gasoducto en las cercanías de Tratayén – extremo Oeste. Fuente: Elaboración propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 72: Recorte cartográfico N° 2 – Zona intermedia de la traza del gasoducto – Cruce con la Ruta Provincial 8. Fuente: Elaboración propia.....**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 73: Recorte cartográfico N° 3 – Tramo intermedio del gasoducto – Cruce con Ruta Nacional 151. Fuente: Elaboración propia.....**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 74 – Recorte cartográfico N° 4 . Extremo Este del relevamiento – límite entre las provincias de Río Negro y La Pampa. Fuente: Elaboración propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 75: Mapeo de extensión territorial del Lof Fvta Xayen, ocupación actual, tradicional y pública - Fuente: Lof Fvta Xayen. Fuente: Elaboración propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 76: Ubicación del Lof Fvta Xayen en el área relevada y áreas de concesión para la explotación hidrocarburífera. Fuente: Elaboración propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 77: Asentamientos humanos en el área ampliada del relevamiento / Área de Influencia Indirecta del gasoducto. Fuente: elaboración propia.**¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 78: Áreas Concesionadas Río Negro.....270

Imagen 79: Áreas Concesionadas Río Negro – Contrastes.....271

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Calificación del impacto.....	13
Tabla 2: Diámetro y Longitud de las Cañerías a Construir	15
Tabla 3: Cruces de Cañerías.....	17
Tabla 4: Interferencias y Progresivas	17
Tabla 5: ubicación Aproximada de las UPCCI	19
Tabla 6: Coordenadas de Ubicación	25
Tabla 7: Cálculo del Área de Influencia Directa del Gasoducto dentro de los límites políticos de la Provincia de Río Negro.	22
Tabla 8: Parámetros para el Análisis de Sensibilidad Ambiental	29
Tabla 9: Lineamientos para anchos de trabajo	35
Tabla 10: Consumo de combustible	43
Tabla 11: Consumo de lubricante.....	43
Tabla 12: Interferencias – Relevamiento Topográfico	37
Tabla 13: Cuadro Estratigráfico	39
Tabla 14: Recorridos de Muestreos.	60
Tabla 15: Sectores de muestreo en los tres tipos de ambientes y su proporción en el recorrido en cada provincia, rutas y en la traza en km.	61
Tabla 16: Ubicación de los sitios de muestreo por sector (ambiente).....	62
Tabla 17: Lista sistemática de especies vegetales encontradas en el sector de estudio	74

Tabla 18: Listado de especies de especies vegetales presentes en el área de estudio, por sitio de muestreo y su frecuencia de aparición en cada sitio	75
Tabla 19: Listado de especies de especies aves presentes en el área de estudio, por sitio de muestreo ..	81
Tabla 20: Listado de mamíferos registrados por ambiente	83
Tabla 21: Análisis de Hidroquímicos.....	91
Tabla 22: Concentración iónica y parámetros físico químicos medidos en laboratorio. LC: límite de cuantificación. Río Colorado.....	95
Tabla 23: Concentración de nutrientes río Colorado. LC: límite de cuantificación. Río Colorado	96
Tabla 24: Concentración de analitos detectados por encima de los límites de cuantificación. Río Colorado	97
Tabla 25: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble fitobentónico. Río Colorado.	97
Tabla 26: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble de macroinvertebrados. Río Colorado.	99
Tabla 27: Especies identificadas.....	99
Tabla 28: Tabla de procedimientos de prevención según el Riesgo Paleontológico	139
Tabla 29: Ubicación de los puntos extremos del tramo relevado de la traza. Fuente: Elaboración Propia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 30: Cálculo de la superficie afectada como Área de Influencia Directa (AID), de un gasoducto; tabla publicada en la NAG-153 (Norma Argentina para la protección ambiental en el transporte y la distribución de gas natural y otros gases por cañería – año 2019), Fuente: ENARGAS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 31: Entrevistados en subtramo1.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 32: Pobladores Identificados	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33: Importancia del Impacto.	144
Tabla 34: Signo y el valor de la Importancia del impacto – Rango de Calificación.	147
Tabla 35: Factores	151
Tabla 36: Matriz de identificación de impactos ambientales trazado Gasoducto Nestor Kirchner – Provincia de Río Negro	153
Tabla 37: Matriz de valoración de impactos ambientales trazado Gasoducto Néstor Kirchner - Provincia de Río Negro.....	154
Tabla 38: Lista de Verificación Ambiental	257

1. DATOS GENERALES

1.1. Datos del Proponente

Razón Social: Integración Energética Argentina S.A.

Nombre de fantasía: IEASA - CUIT: 30-70909972-4

Domicilio: Avenida del Libertador N°1068, piso 14, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Referente de Consulta: Lic. Dolores Carniglia – Gerente de Ambiente y Relaciones Comunitarias IEASA

Cel: (+54 9) 11 3309-8087

dcarniglia@ieasa.com.ar

1.2. Actividad Principal del Proponente

IEASA realiza las gestiones relativas a la importación, despacho y comercialización en el mercado interno de los volúmenes de Gas Natural provenientes de Bolivia, eventualmente de Chile, y los volúmenes de Gas Natural Licuado (GNL) descargados por buques en el puerto de Belén de Escobar y, además, de la compra a Productores Locales de Gas Natural, para el abastecimiento del sistema de gas natural argentino, en función de las instrucciones emitidas por la Subsecretaría de Hidrocarburos (“SSH”), dependiente de la Secretaría de Energía (“SE”).

1.3 Responsable Técnico

Nombre: María Lorena Bohigues, Magister en Ingeniería Ambiental, Licenciada en Gestión Ambiental, Tec. Univ. en Saneamiento Ambiental, Post Grado en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Domicilio: Gobernador Anaya 3903, Unidad Funcional 25. Neuquén Capital.

Teléfono – Fax: (0299) 155286336. Correo electrónico: lorena.bohigues@aquaambiental.com;

Registro de Consultores Ambientales Pcia. De Rio Negro N° Inscripción 193.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

OBJETO DE INFORME

El presente informe tiene por objeto describir las necesidades técnicas primarias y esenciales para la concreción del proyecto del “Gasoducto Presidente Néstor Kirchner” Primera Etapa (detallado a posteriori) a efectos de poder cumplir con los objetivos para éste dispuestos en el DNU N° 76/2022 como proyecto estratégico para promover el desarrollo, crecimiento de la producción y abastecimiento de gas natural en la REPÚBLICA ARGENTINA, contribuir a asegurar el suministro de energía y garantizar el abastecimiento interno en los términos de las Leyes Nros. 17.319, 24.076 y 26.741, cuya concesión, contratación, construcción, operación y mantenimiento se le encomendaron a esta compañía conforme mandan los artículos 1° a 4° del citado Decreto de Necesidad y Urgencia. Desde la incumbencia de esta unidad técnica, se procede a evaluar la primera etapa del proyecto de gasoducto con el objetivo de posibilitar la disposición de gas de producción Argentina de hasta 40.000.000 m³/d, desde Vaca Muerta hasta la conexión con el sistema de transporte de gas natural existente en la Provincia de Buenos Aires,

para luego ser ampliado -en una Segunda Etapa- con vista a evolucionar respecto a la disponibilidad de gas en volumen y transporte, a los centros de mayor consumo energético de usinas.

Asimismo, se evaluará -desde la óptica técnica- la necesidad y posibilidad de llevar a cabo, en tiempo y forma oportuna, otras obras necesarias y complementarias comprendidas en el Programa Sistema de Gasoductos "Transport.Ar Producción Nacional" aprobado por la Resolución N° 67 del 7 de febrero de 2022 de la Secretaría de Energía dependiente del Ministerio de Economía, las cuales en virtud del art. 4° del DNU N° 76/2022 también fueron delegadas a INTEGRACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA S.A.

En esta línea deberá tenerse en cuenta que el mencionado Decreto de Necesidad y Urgencia, fija pautas claras en torno a la presteza y prontitud en su ejecución. Seguidamente se transcriben las más relevantes a tomar en consideración como lineamientos del trabajo encargado a este equipo técnico:

"(...) Que, con el fin de dar cumplimiento con la política nacional expuesta, resulta de suma importancia dar inicio a la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER", que fuera declarado de Interés Público Nacional en virtud del artículo 1° de la citada Resolución N° 67/22 de la SECRETARÍA DE ENERGÍA, y a la ejecución de las obras de transporte de gas natural que permitirán avanzar en el logro del autoabastecimiento de gas natural, garantizar el desarrollo de las reservas no convencionales en la Cuenca Neuquina a gran escala, optimizar el sistema de transporte de gas natural argentino y asegurar el abastecimiento del mercado interno de gas natural, permitiendo la sustitución de importaciones y una reducción del costo del abastecimiento.

Que, en tal sentido, la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER" y la ejecución de las obras de transporte de gas natural referidas en el presente decreto, junto con las demás herramientas que el GOBIERNO NACIONAL viene llevando a cabo con el fin de garantizar el abastecimiento de gas natural a largo plazo, dotarán a la economía de nuestro país de la energía necesaria que se requiere para asegurar y potenciar su crecimiento.

Que, en función de la menor disponibilidad prevista de gas natural producido en la cuenca noroeste de nuestro país y de gas natural importado proveniente del ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, se requiere implementar una solución sustentable y estratégica a largo plazo como representa la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER", cuya adopción no admite demoras en razón de los tiempos requeridos para planificar y ejecutar una obra de tal magnitud y cuyo retraso podría poner riesgo el abastecimiento interno de nuestro país.(...)"

Como surge de la sola lectura de los considerandos citados no puede menos que destacarse la necesidad y urgencia para la realización de estas obras de ingeniería expuestas en el DNU, donde también están expuestas en sus considerandos, todas las consecuencias benéficas de lograr la concreción de dichas obras

En particular, este equipo de profesionales de la Unidad Ejecutora de IEASA, quiere resaltar como cuestiones de suma importancia lo que esta expresado en los considerandos 12 y 20 específicamente, ya que advierte el riesgo de desabastecimiento interno si se registran demoras o retrasos, como así también los beneficios económicos que trae al País su rápida concreción, esto último si bien puede parecer solo una cuestión económica, a nadie escapa que la mejora de la balanza comercial y la no erogación de dólares para importar gas reviste una importancia ingente más allá de lo simplemente comercial/económico.

2.1. OBJETIVO AMBIENTAL

El objetivo de este Estudio de Impacto Ambiental es comunicar a la Autoridad de Aplicación el tendido de un gasoducto de 34", de 61 km de longitud, en la provincia de Rio Negro, a construirse desde Tratatayen a Saliquelo (Logitud total 560 Km) y obras complementarias (construcción de locaciones, estaciones de medición, obradores y trampas scrapper).

El proyecto en su conjunto tiende a ampliar la capacidad de transporte de gas para abastecer las demandas domesticas en los grandes centros urbanos del país e incluso favorecer la posibilidad de exportación a otros mercados, como lo son países limítrofes y reducirlas importaciones de gas. Satisfacer el crecimiento de la demanda interna industrial y en general mejorar la calidad de vida de la población accediendo a este servicio público primario.

En el presente Estudio se describen las principales características técnicas de las instalaciones en estudio, con la finalidad de determinar los impactos ambientales (positivos y/o negativos) que la actividad generará durante todas las etapas del proyecto y definir así las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos, fortalecer los positivos, para obtener la correspondiente Licencia Ambiental, en cumplimiento con la Ley 3266.

2.2. OBJETIVO DE DESARROLLO

El objetivo de ésta obra es promover el desarrollo, crecimiento de la producción y abastecimiento de gas natural en el país, contribuir a asegurar el suministro de energía y garantizar el abastecimiento interno.

Cabe remarcar que existe un Decreto de Necesidad y Urgencia, denominado Decreto 76/2022, DECNU-2022-76-APN-PTE, Res N° 67 con fecha 7 de febrero de 2022, en el que se considera que resulta de interés general y constituye un mandato legal promover las inversiones en infraestructura de gas natural necesarias para satisfacer el crecimiento de la demanda interna industrial, mejorar la calidad de vida de la población y permitir, de esa manera, el acceso de más usuarios y usuarias al servicio público. Además, se declaró de Interés Público Nacional la construcción del "GASODUCTO PRESIDENTE NÉSTOR KIRCHNER" como proyecto estratégico en la REPÚBLICA ARGENTINA.

2.3 METODOLOGIA

El Impacto Ambiental es considerado como la alteración que se produce sobre un medio natural, cuyas causas pueden ser de origen natural o antrópica. Los estudios de impacto ambiental son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinados proyectos pueden producir en nuestro entorno.

Los efectos ambientales son identificados de manera cuantitativa por medio de una matriz donde se confrontan los factores ambientales susceptibles de recibir un impacto y las acciones de la actividad que producen dicho impacto.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales se realiza fundamentalmente en base a sus efectos de intensidad, persistencia temporal, magnitud, reversibilidad en relación al factor ambiental susceptible a afectar. Para ello se utilizará Matrices de identificación de impactos ambientales para las distintas etapas que se evalúen.

El método de matriz tiene la ventaja de identificar los potenciales impactos por la interacción causa efecto en forma directa y sistemática.

Para la elaboración de las matrices de IA se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vitora, Guía Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental, donde se clasifican según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia en la cual se aplica una Ecuación de Importancia que se expone a continuación:

$$I = \pm (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

Signo ($\pm$ ó n): Define si el impacto de las acciones es positivo (+) negativo (-) o neutro para los componentes ambientales que sean evaluados.

Intensidad o grado probable de degradación (i): es el grado de incidencia de la acción sobre el factor.

- Baja =1(afección mínima)
- Media =2
- Alta =4
- Muy alta =8
- Total =12

Extensión o área de influencia del impacto (Ex): es la superficie o área de influencia del proyecto que puede ser afectada directa y o indirectamente por el impacto:

- Impacto puntual, muy localizado = 1
- Impacto parcial intermedio = 2
- Impacto parcial muy extenso = 4
- Impacto total sin ubicación precisa dentro del entorno = 8

Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto (Mo): es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre un factor del medio:

- Momento inmediato (cuando el tiempo transcurrido sea nulo.) = 8
- Corto plazo si es inferior a un año = 4
- Medio plazo de 1 a 5 años = 2
- Largo plazo más de 5 años = 1

Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto (P): es el tiempo que persiste el efecto desde que aparece y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones originales previas, ya sea por acción de medios naturales o por medidas correctivas:

- Efecto fugaz, permanencia del efecto menor a un año = 1
- Efecto temporal, permanencia del efecto entre 1 y 10 años = 2
- Efecto permanente, permanencia del efecto superior a 10 años =10

Reversibilidad (Rv): es la posibilidad de reconstrucción del recurso afectado por la acción del proyecto, permitiendo el retorno a las condiciones iniciales, previas al desarrollo del proyecto; las cuales pueden ser por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio:

- Corto plazo = 1
- Medio plazo = 2

- Largo plazo o irreversible = 4

Sinergia (Si): se considera el acoplamiento de dos o más efectos sobre un mismo recurso o ecosistema:

- No hay sinergia entre acciones sobre un mismo factor = 1
- Hay sinergismo moderado = 2
- Altamente sinérgico = 4

Acumulación o efecto de incremento progresivo (Ac): es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, el mismo persiste en forma continua o se repite la acción:

- no se producen efectos acumulativos = 1
- si se producen efectos acumulativos = 4

Efecto (Ef): es la manifestación del efecto sobre un factor por causa de una acción:

- efecto indirecto o secundario = 1
- efecto directo o primario = 4

Periodicidad (Pr): es la frecuencia de la manifestación del efecto ya sea de manera recurrente, impredecible o constante en el tiempo:

- efecto continuo = 4
- efecto periódico = 2
- efecto de aparición y discontinuo = 1

Recuperabilidad o grado posible de construcción por medios humanos (Mc): es la posibilidad de recomposición total o parcial del factor afectado con la intervención humana:

- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo inmediato = 1
- cuando el efecto es totalmente recuperable en un plazo medio = 2
- cuando el efecto es mitigable e irrecuperable pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias = 4
- cuando el efecto es irrecuperable = 8

En base a los valores de importancia obtenidos, que pueden oscilar entre 13 y 100, se califica de acuerdo a la siguiente tabla:

CALIFICACIÓN DEL IMPACTO	VALOR DE IMPORTANCIA
BAJO	< 25
MODERADO	25 – 50
CRÍTICO	> 50
POSITIVO	1 - > 50

Tabla 1: Calificación del impacto

3. RESUMEN EJECUTIVO

La obra a realizar tiene por objeto ampliar la capacidad de transferencia de gas desde la cuenca Neuquina a nuevas demandas a través de un gasoducto de alta presión, e instalaciones anexas, que se extenderá desde la localidad de Tratayén, provincia del Neuquén hasta la Localidad Salliqueló en la provincia de Buenos Aires.

El tendido del gasoducto será acompañado por una Fibra Óptica, incluida en el presente alcance, la cual será instalada en forma conjunta con la cañería.

La calidad del gas a transportar se considera de 9400 Kcal/stm³, similar al gas residual de una planta de procesamiento de gas natural.

El ducto que se extenderá entre las localidades de Tratayén y la de Salliqueló tendrá un diámetro de treinta y seis pulgadas (36") y una extensión de aproximadamente 560 kilómetros.

TRAMOS DE CAÑERÍA A CONSTRUIR	PROG. INICIO Km	PROG. FINAL Km	DIÁMETRO mm – (pulg.)	LONGITUD APROX. Km
Gasoducto de 914,4 m(36")Øn - Espesor 12,7 mm (1/2"), según Norma API 5L X70	0	560	914,4 (36")	560

Tabla 2: Diámetro y Longitud de las Cañerías a Construir

Se tendrá muy en cuenta que las cañerías a instalar serán tendidas en zonas donde pueden existir otras líneas en operación, dispuestas tanto en forma transversal como paralela a las líneas a construir, de manera que deberán extremarse los cuidados a fin de evitar deterioros a las mismas y/o accidentes.

Idéntico criterio se seguirá para el montaje de las interconexiones, válvulas de bloqueo de línea y otras instalaciones complementarias.

La traza prevista del ducto se prevé en su totalidad a campo travesía cruzando campos parcelados en las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, finalizando en una estación de entrega en la localidad de Salliqueló.

El tendido se desarrolla en clase de trazado 1 y sobre un terreno con nivel decreciente, no presentando diferencias altimétricas abruptas importantes, hasta finalizar a niveles cercanos al nivel del mar.

El sistema contará en su expresión final, con cinco (5) instalaciones de Compresión que permitirán alcanzar un transporte de 39 MM sm³/día.

1. La Planta Compresora Cabecera Tratayén, en la cabecera del gasoducto, se encuentra a un nivel de 450 msnm. Progresiva Pk 0 Km.
2. La Planta Compresora N°1, prevista en la progresiva Km 140 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm.
3. La Planta Compresora N°2 Chacharramendi, prevista en la progresiva Km 281,600 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 240 msnm.

4. La Planta Compresora N°3 prevista a instalar en la progresiva Km 421,200 aproximadamente se encuentra a un nivel de 140 msnm.
5. La Planta Compresora N°4 (en las proximidades de la localidad de Salliqueló) prevista en la progresiva Km 560 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 34 msnm.

Además, la obra se completa con las siguientes instalaciones de superficie:

- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner. Allí se contabilizará el gas proveniente de la Planta Tratayén.
- Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner, donde se contabilizará el gas proveniente del Gasoducto NEUBA II.
- Estación de Separación y Medición Fiscal en la llegada a la localidad de Salliqueló en la progresiva Km 560 aproximadamente. Esta instalación medirá los caudales a entregar al Gasoducto NEUBA II en la Planta Compresora Saturno.
- Trampa de Scraper Impulsora en la Progresiva Km 0 del Gasoducto Néstor Kirchner.
- Trampas de Scraper Receptoras e Impulsoras intermedias en las Progresivas aproximadas Km 140; Km 281,600 y Km 421,200.
- Trampa de Scraper Receptora en la Progresiva Km 560.

PRESIONES MÁXIMAS DE OPERACIÓN

La presión máxima admisible de operación (MAPO) del gasoducto será de 97 Kg/cm² M. El punto de partida del ducto estará ubicado en la salida de la Planta de Acondicionamiento de Gas Tratayén en la Provincia del Neuquén. La presión mínima de entrega será de 50 kg/cm² M.

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

El gasoducto, las plantas compresoras y sus instalaciones se diseñarán en base a los criterios definidos en la Norma Argentina del Gas 100 (NAG 100).

- Válvulas de Bloqueo de Línea: el gasoducto contará con válvulas de bloqueo de línea espaciadas aproximadamente 28 Km. Las mismas serán diseñadas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break). Contarán con señalización de la posición y toma de presión para su transmisión al centro de control.
- Trampas de Scraper: se incluirá un juego de trampas de scraper impulsora y receptora cada 140 km aproximadamente, coincidiendo con cada una de las plantas compresoras, siendo instaladas en el predio de cada una de ellas.

A continuación, se listan las interferencias más relevantes del trazado:

A. GASODUCTO NPS 24 VINCULACIÓN A PTA. ACONDICIONAMIENTO TRATAYÉN.

Cruces de cañerías

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA GTO.	LONGITUD
Oleoducto YPF	0,80	

Poliducto MEGA Ø12"	0,112	
Gasoducto NEUBA II Troncal Ø36"	0,128	
Gasoducto NEUBA II Loop Ø30"	0.144	

Tabla 3: Cruces de Cañerías

B. GASODUCTO NPS 36 TRATAYÉN - SALLIQUELÓ

Particularidades Del Trazado.

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA GTO.	LONGITUD (m)
RP N° 8	15,000	60
RN N° 151	52,860	100
Cruce de pendiente abrupta (Barda)	62,000	1500
Río Colorado	85,000	1300
RP N° 34	97,360	60
Canal	99,310	--
RP N° 26	142,200	60
RP N° 23	146,670	60
RP N° 19	190,000	60
RP N° 107	228,435	60
Río Salado	229,395	--
RP N° 15	273,000	60
RN N°143	306,000	100
RP N° 13 (Km 154,500)	314,775	60
Coto de Caza	345,000	--
RP N° 105	345,360	60
RP N° 11	358,000	60
RP N° 9	382,665	60
RP N° 35 (Km 268,000)	408,100	60
RP N° 18 (Km 70,000)	421,740	60
RP N° 3	450,390	60
RP N° 1 (Km 260,000)	466,970	60
Camino Público - Límite Provincial	491,285	60
LAT 500 KV	493,400	--
LAT 500 KV - Cruce FFCC y Camino Público	501,400	--
Camino Salliqueló - Carhué	540,850	60
RP N° 85	559,570	80

Tabla 4: Interferencias y Progresivas

En el gasoducto se deberán instalar válvulas de bloqueo de línea esféricas 914.4 mm (36")Øn, extremos para soldar, de paso total, completas con by-pass de Øn 203 mm (8") integrado por válvulas Tapón Lubricado del tipo Balanceado de extremos bridados y mecanismo reductor a sin fin y corona. Las

válvulas incluirán el extensor (de 90" de longitud mínima), el actuador neumático, el panel de comando y control "line break" (corte por rotura de la cañería y reposición manual), los tanques de potencia y presión diferencial y las respectivas conexiones.

Las bases de soporte para las válvulas de bloqueo de línea deberán diseñarse teniendo en cuenta las características del terreno en el que se montarán las mismas.

Unidades de Protección Catódica - Sistemas de Protección Catódica

El gasoducto y las instalaciones de separación, medición y control de presión a instalar serán protegidos catódicamente mediante sistemas independientes conformados con material galvánico. La provisión de materiales e instalación de los sistemas de protección catódica será efectuada siguiendo el Proyecto aprobado por el Comitente y/o Gerente de Proyecto.

Protección Catódica (PC)

Se deberá incluir un sistema integral de protección catódica para el GNK. En términos generales el mismo deberá incluir la instalación de seis (6) Unidades de Protección Catódica por Corriente Impresa (UPCCI). En principio se estiman tres (3) equipos rectificadores y tres (3) termogeneradores.

La ubicación aproximada de las UPCCI será determinada en la elaboración de la Ingeniería de Detalle en función de la disponibilidad de fuentes externas de energía eléctrica. No obstante, en forma preliminar, se estiman las siguientes ubicaciones tentativas:

UPCCI	PROG. Km	OBSERVACIONES
Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 1	En Prog. 0,000 dentro de la PC Tratayén	Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 30 Volt – 30 Amper con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA del Comitente.
Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 2	En Prog. 140,000 dentro del predio de la futura Casa de Piedra	Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA del Comitente.
Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 3	En Prog. 280,000 dentro del predio de la futura Chacharramendi	Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA del Comitente.

Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 4	En Prog. 420,000 dentro del predio de la futura Doblas	Un (1) equipo termogenerador 550 watts con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición vinculado al SCADA del Comitente.
Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 5	En Prog. 560,000 dentro del predio de la futura Saliqueló	Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 50 Volt – 50 Amper con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición (VHF) vinculado al sistema de telemedición de UPCCIs de TGS.
Unidad de protección catódica por corriente impresa N° 6	En Prog. a determinar conforme Memoria de Cálculo a elaborar por la Contratista	Un (1) equipo rectificador (CA-CC), 50 Volt – 50 Amper con ánodo dispensor profundo encamisado compuesto por 20 electrodos de grafito y sistema de telemedición (VHF) vinculado al sistema de telemedición de UPCCIs de TGS.

Tabla 5: ubicación Aproximada de las UPCCI**Amojonamiento**

Se ubicarán mojones indicadores aproximadamente cada 1.000 m, siendo uno de cada cinco del tipo aéreo. Preferentemente, se emplazarán en coincidencia con alambrados a fin de no entorpecer tareas agrícolas o de otro tipo, y llevarán una Caja de Medición de Potencial (CMP) de un (1) punto ó de cuatro (4) puntos de acuerdo, según se trate de mojones normales o aéreos respectivamente.

Líneas de Alta Tensión

En todo punto en que la cañería se encuentre a una distancia menor de 10 m de las puestas a tierra de torres correspondientes a líneas de Media y Alta Tensión, dichas puestas a tierra se deberán interconectar a la cañería a través de descargadores de sobretensión para 2,5 KA, tensión nominal 500V o mayor capacidad, tipo autoválvula, aptos para instalación a la intemperie, y conforme a las reglamentaciones del Ente propietario o licenciataria del electroducto.

Cruces de Cañerías

En todo lugar en que la cañería cruce a otras tuberías o cables existentes, se deberá instalar un separador y un mojón con CMP incorporada.

Cruces Especiales

En los cruces especiales en los cuales se instalen caños camisa (cruces de caminos, rutas y vías de ferrocarril), los mismos llevarán un sistema de protección catódica independiente, mediante la instalación de material galvánico conectado a través de una CMP.

Típicamente, el esquema de protección estará constituido por, al menos, dos (2) ánodos galvánicos de Mg de 4 Kg. No obstante, se deberá evaluar cada caso en particular y presentar el proyecto y la memoria de cálculo respectiva, para aprobación del Comitente, previo al montaje de los componentes.

El diseño del material galvánico será tal que permita obtener resistencias de puesta a tierra remota igual o menor a 3 Ohm, pudiendo lograrse dicha condición realizando un mejoramiento de suelo y/o mediante la instalación de mayor cantidad de ánodos. -

El diseño será efectuado sobre la base de considerar un período de vida útil del material galvánico no menor a 15 años.

Aislación Eléctrica en Interconexiones e Instalaciones de Superficie

En general, en todos los puntos de conexión con otras estructuras, se deberá instalar una junta dieléctrica y un mojón con caja de medición de potencial. El intersticio entre caras de bridas será rellenado con caucho sintético siliconado, debiéndose completar el esquema con la aplicación, sobre los bordes de las bridas, de cinta de polietileno Polyken 934-35.-

Por cada junta dieléctrica, la Constructora completará la instalación con el correspondiente mojón indicador y CMP (Caja de Medición Permanente) de 4 puntos. Dentro de la CMP deberá alojar y conectar un descargador de sobretensión (vía de chispas) para la protección de las juntas dieléctricas, constituido por el descargador propiamente dicho y por su zócalo de soporte, apto para una sobretensión de 230 V o mayor (a proveer por la Constructora).

El zócalo, de esteatita o cualquier otro material aislante de gran resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos, dispondrá de agujeros para fijarlo a una placa de montaje. Tendrá incorporadas unas pinzas elásticas que garanticen la presión de contacto. El material de las pinzas será de cobre plateado.

Sus características técnicas y dimensiones serán las siguientes:

- Tensión continua nominal de cebado: 230 V.-
- Tolerancia de la tensión de cebado: 20%.-
- Tensión de choque de cebado (1 KV/ ms) : < 900 V.-
- Intensidad de choque nominal de descarga (onda choque 8/20 ms): 20 KA.-
- Intensidad alterna nominal de descarga (60 Hz, 1 ms) : 40 A.-
- Resistencia de aislamiento (100 Vcc.) : > 10 GOhm.-
- Temperatura de trabajo: 125 °C.-
- Longitud: 72 mm; Ancho: 20 mm; Alto: 40 mm

Protección de las Instalaciones Contra Descargas Atmosféricas

Las estaciones de separación, medición y control de presión a emplazar en el GNK deberán ser protegidas contra eventuales descargas atmosféricas.

A tal fin se deberá prever que dichas instalaciones serán conectadas a tierra por medio de jabalinas, siguiendo los lineamientos que se señalan a continuación:

- a) La puesta a tierra deberá ser localizada lo más aproximadamente posible del punto medio de la instalación y cercano a la misma. Las partes de la instalación aérea que se encuentren aisladas por juntas dieléctricas deberán conectarse a esa puesta a tierra por medio de cables.
- b) Los cables serán vinculados a las cañerías y partes aisladas por medios apropiados, utilizando terminales y tornillos para asegurar su correcta conexión.
- c) La jabalina no se deberá ubicar a menos de 2 metros de cañerías enterradas, a fin de evitar efectos galvánicos sobre las mismas.
- d) La resistencia eléctrica entre jabalina y tierra no deberá ser mayor de 3Ω . En caso contrario, se instalará otra jabalina a una distancia de 1,8 metros de la primera.
- e) El cable de conexionado a tierra tendrá una sección de 35 mm², será de cobre electrolítico y estará aislado según Norma IRAM 2214-A, pudiendo ser del tipo "Sintenax".
- f) El tendido del cable hasta la jabalina será lo más directo posible, debiéndose evitar curvas agudas. La tapada mínima será de 0,30 metros y estará protegido mecánicamente mediante una hilada de ladrillos colocada sobre el mismo.

Relevamientos y Evaluaciones

Relevamiento Kilométrico de Potenciales Nativos

Se deberá realizar comenzando con la cañería **perfectamente despolarizada**, es decir, habiendo interrumpido previamente todos los sistemas de protección catódica - sin aplicación de corriente - (con todas las baterías de ánodos y otras vinculaciones desconectadas) y habiéndose verificado el correcto funcionamiento de las aislaciones dieléctricas.

Prueba de Aislación Eléctrica

Se realizará esta prueba conforme a lo establecido en el Procedimiento Específico y sus anexos, debiendo resolver todas aquellas fallas o anomalías que hayan sido detectadas. Una vez detectadas y reparadas las mismas, se procederá a repetir la prueba de aislamiento eléctrica tantas veces como sea necesario, hasta comprobar la efectiva resolución del problema. De considerarse necesario, se podrá requerir un procedimiento adecuado a fin verificar nuevamente los potenciales nativos que, de este modo, pudieron verse influenciados.

Relevamiento Kilométrico de Tensión de CA Inducida Respecto de un Electrodo de Referencia

Las condiciones de medición se lograrán cuando se hayan puesto en servicio los sistemas de protección catódica e instaladas todas las conexiones eléctricas entre las cañerías existentes y el gasoducto instalado y luego de transcurrido un período de estabilización del o los sistemas de al menos cinco (5) días.

Al momento de efectuarse esta medición se deberá encontrar en servicio la/s línea/s de alta tensión (L.A.T.) más próxima/s al gasoducto.

Relevamiento Final del Revestimiento Aislante - Método DCVG

Una vez finalizada la obra - **dentro de un plazo no mayor de diez (10) días corridos** -, o bien por secciones parciales durante el transcurso de la misma, la Constructora deberá verificar, la condición del revestimiento aislante mediante estudios eléctricos (DCVG - Medición de Gradientes de Voltaje), a través

de los cuales se determinarán fallas o daños provocados al mismo durante el tendido de las cañerías; por ejemplo: secciones con partes metálicas en contacto con el terreno, roturas del revestimiento producidas durante la bajada y tapada de la tubería por la presencia de piedras, ramas u otros elementos cortantes, ó cualquier otro vicio oculto que afecte la integridad del revestimiento anticorrosivo.

Dichos estudios permiten determinar con total exactitud la ubicación y dimensión de fallas de cobertura para su corrección.

Relevamiento Kilométrico de Potencial Eléctrico - Final de Obra

Se deberá efectuar la medición del potencial caño-suelo (Relevamiento Kilométrico ON/ OFF). A tal efecto, se incluirán todos los datos típicos adicionales tales como: condiciones de servicio del rectificador, drenaje de corriente de los electrodos, drenajes de baterías de ánodos, etc.- Previo a esta medición deberá haberse comprobado la efectividad de todas las bridas dieléctricas instaladas, cumplimentado previamente el estudio DCVG y reparadas todas las fallas de cobertura detectadas.

Pruebas de las Instalaciones

Pruebas Hidrostáticas de Tramos de Cañerías

Como paso previo a la realización de las mismas, cada sección de las líneas será soplada y luego limpiadas mediante el pasaje de tantos "scrapers" como sea necesario, para eliminar toda la tierra, agua, óxidos u otras sustancias extrañas del interior de la cañería.

Las pruebas hidrostáticas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG-124.

Al respecto, se deberá tener en cuenta que los tramos de cañerías serán sometidos a los ensayos hidrostáticos sin las válvulas de bloqueo de línea instaladas, de manera de no generar perjuicios a las mismas.

Como parte del Proyecto constructivo se elaborará la especificación del procedimiento de ensayo y lo presentará al Comitente para su aprobación, debiendo contemplar muy especialmente la metodología a implementar para lograr, con posterioridad a la realización de las pruebas hidráulicas, la perfecta limpieza y el correcto secado de la tubería.

Pruebas de Resistencia

La duración mínima de las pruebas hidrostáticas de resistencia será de 8 horas y se efectuará a una presión máxima tal, que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 100% de la tensión nominal de fluencia en el punto de menor cota altimétrica. En el punto de mayor cota altimétrica, la presión de prueba no podrá ser inferior a la presión que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 90% de la tensión nominal de fluencia. Conforme las altimetrías de los tramos de cañería a instalar lo permitan, las pruebas serán efectuadas en una única etapa, vale decir, en la extensión completa de los mismos o, en su defecto, en la menor cantidad de secciones posible.

Pruebas de Hermeticidad

La duración será no menor a 24 horas y se realizará, como mínimo, a un valor de presión 10% inferior al establecido para las Pruebas de Resistencia.

Pruebas Hidrostáticas de Resistencia de Instalaciones Complementarias

Los elementos prefabricados destinados a la construcción, conjuntos de válvulas de bloqueo de línea y trampas de scraper, en forma individual o vinculados con otros prefabricados asociados, serán sometidos a una prueba hidrostática de resistencia a una presión de 1,5 veces la Presión de Diseño durante 4 horas como mínimo.

Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo

Se requerirá la ejecución de pruebas hidrostáticas de estanqueidad de las válvulas de bloqueo de las instalaciones complementarias, a fin de verificar el grado de hermeticidad de las mismas en posición cerrada.

Esos ensayos serán efectuados con las válvulas en la posición señalada, sometiéndolas a la Presión de Diseño establecida para el nuevo sistema de transporte. La presión hidrostática será ejercida alternativamente desde un extremo y el otro de la válvula, a los efectos de comprobar, individualmente, el correcto cierre de los sellos. Si la, o las válvulas se encuentran instaladas en conjuntos prefabricados, las pruebas de estanqueidad podrán ser realizadas una vez concluidas las pruebas de resistencia de los mismos, aprovechando así la disponibilidad de agua, equipos e instrumental. El extremo no sometido a ensayo podrá estar cargado, completamente, con agua a presión atmosférica. En caso de verificación de fugas en el bloqueo de alguna válvula, la Inspección podrá solicitar a la Contratista que intente corregir el defecto mediante el ajuste de los topes del actuador. En tal caso, se repetirá el ensayo a fin de comprobar si el ajuste resultó efectivo. En caso negativo, el Comitente decidirá el curso de acción a seguir con la válvula defectuosa, ya sea procediendo a su reemplazo o reparación sin que ello implique perjuicios para la Contratista.

Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas de las válvulas, deberá asegurarse el total purgado del agua remanente en el cuerpo de la válvula y en sus circuitos internos de engrase. A tal efecto deberá renovarse completamente la grasa alojada en estos circuitos mediante la inyección de lubricante nuevo por sus puertos de engrase.

Prueba Neumática de Conjuntos Bridados con JD

En el caso particular de las uniones bridadas con JD a montar durante el operativo final de conexión y habilitación de las instalaciones, o aquellas que en caso de presentar fugas pudieran ocasionar (por su ubicación) el venteo de grandes longitudes de cañería, y que las mismas no puedan ser incluidas en los circuitos de pruebas hidráulicas, se podrá requerir la realización de una prueba neumática previa de la unión bridada para verificar su hermeticidad antes de la puesta en gas.

Agua para Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar su procedencia. En caso de corresponder, presentará la aprobación para su uso por parte de la autoridad de aplicación local.

Sus características serán las siguientes:

p.H.: 6 a 9

Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mgr/litro)

Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mgr/litro)

Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mgr/litro).

Secado de las Instalaciones - Secado de Tramos de Cañerías

Concluidas las pruebas hidrostáticas de resistencia y hermeticidad se procederá a evacuar toda el agua contenida en el conducto, sin generar deterioros o anegamientos en campos, caminos, propiedades, etc., debiéndose utilizar los escurrimientos naturales y/o cursos de agua más próximos a los cabezales de prueba.

En caso de corresponder, se obtendrá la aprobación de la autoridad de aplicación local (Hidráulica, Municipios, etc.) previamente a la disposición del agua utilizada, para lo cual será necesario el análisis del agua residual.

Una vez evacuada por gravedad toda el agua posible, se iniciará la limpieza y barrido de la línea, a fin de eliminar el agua remanente mediante el pasaje de tantos trenes de scrapers como resulte necesario. Se deberán utilizar scrapers de espuma de poliuretano (tipo Polly Pig) combinados con scrapers de copas y/o de discos, de manera que al menos uno de estos últimos corra detrás del tren. Se repetirán tantos pasos de limpieza como sea necesario hasta que los últimos scrapers de espuma de poliuretano de la serie, al ser cortados transversalmente en la sección media, demuestren no haber absorbido agua / suciedad más allá de los 10 a 15 mm medidos en forma radial desde la superficie externa.

Luego de obtenida la condición especificada en el párrafo anterior, se procederá a eliminar la fina película de agua adherida a la superficie interna de la cañería y la humedad interior remanente. A tal fin, se aplicará exclusivamente el método de secado por circulación de aire deshidratado, conforme los requerimientos de la Norma NAG-124.

No se aceptará el uso de metanol.

Secado de Conjuntos Prefabricados de Instalaciones Complementarias

Concluidas las pruebas, las instalaciones complementarias deberán ser perfectamente secadas interiormente mediante el pasaje de aire comprimido, limpio y seco, durante el tiempo que resulte necesario.

Durante la realización de estas tareas, se deberán abrir las purgas de cuerpos de válvulas de bloqueo (purgas de fondo) a fin de asegurar el completo escurrimiento del agua acumulada durante los ensayos hidrostáticos.

Tendido de Fibra Óptica y Telecomunicaciones

En forma paralela al GNK y a lo largo de toda su extensión desde la PC Tratayén hasta EMED Salliqueló se realizará el tendido de fibra óptica.

4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. UBICACIÓN

El proyecto se extiende por 560 km aproximadamente desde la Provincia de Neuquén hasta la Provincia de Buenos Aires, pasando por Rio Negro y La Pampa.

Puntualmente en la Provincia de Rio Negro, que es destino del presente estudio, a continuación, se presenta de coordenadas.

Progresiva	Posgar 94		Campo Inchauspe 69		Geográficas	
	x	y	x	y	Latitud	Longitud
1 (Inicial)	5660873,76	2422399,52	5660873,76	2422399,52	38°21'30.60"S	68°14'59.94"O
61 (Final)	5687423,35	2458518,15	5687423,35	2458518,15	38°10'28.68"S	67°49'59.83"O

Tabla 6: Coordenadas de Ubicación

El proyecto de obra objeto del presente informe de Evaluación prevé la realización de un gasoducto desde la localidad de Corral de Piedra, al noroeste de la ciudad de Sgto. Vidal, en el noroeste de la Provincia del Río Negro, hasta el límite noreste con la Provincia de la Pampa. En la siguiente imagen se muestra la trayectoria de la traza dentro de cada provincia que atraviesa.

En la siguiente imagen se muestra en naranja la trayectoria de la traza dentro de la provincia de Rio Negro.

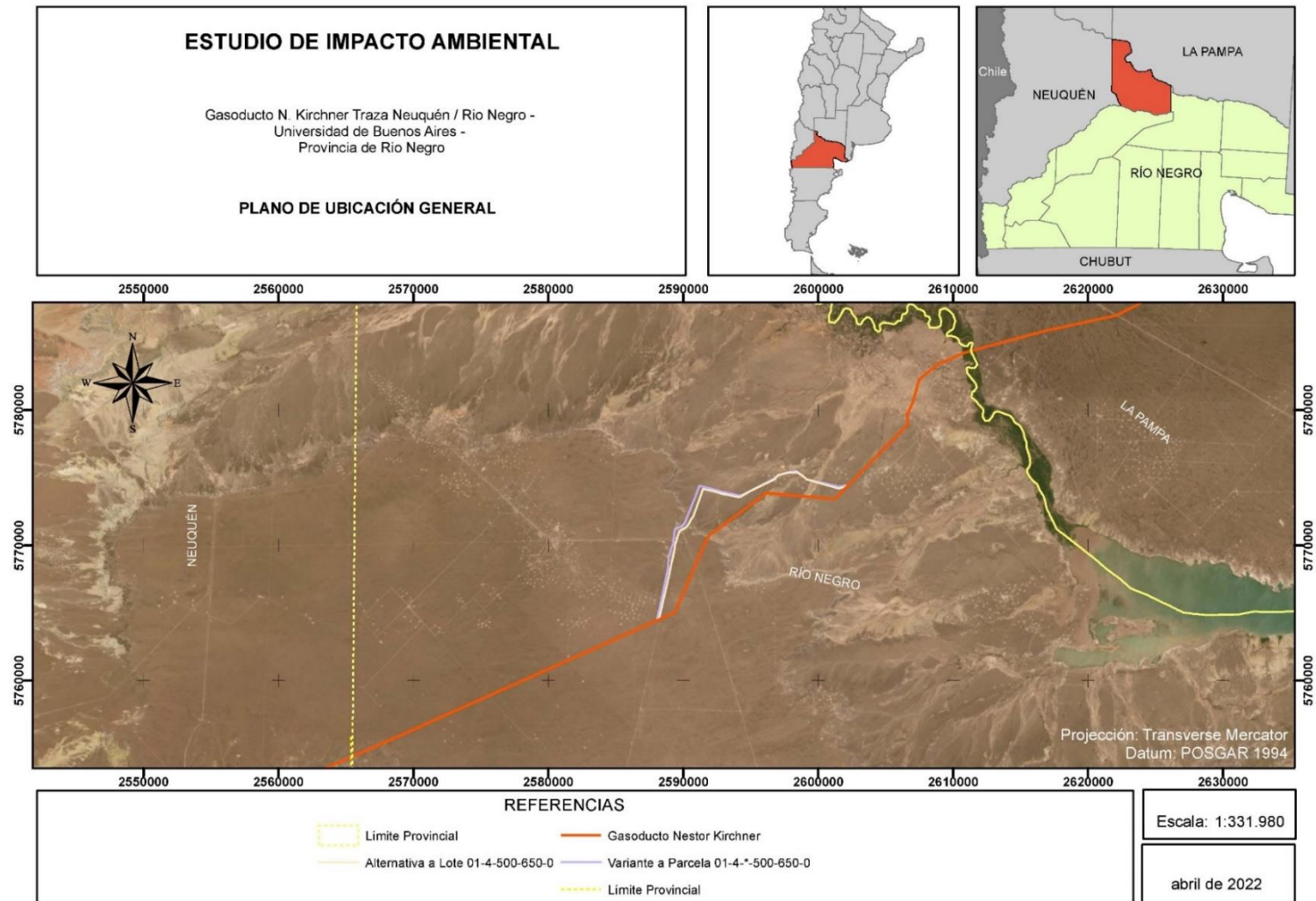


Imagen 1: : Ubicación espacial de la traza del GPNK dentro de la provincia de Rio Negro

Bohigues
Lorena Bohigues
Mag. Ing. y Tec. Ambiental

4.2. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Definición AO, AID, AII y Sensibilidad Ambiental Provincia de Rio Negro.

Una de las etapas fundamentales del estudio parte de la definición del área sobre la cual será realizado el presente análisis. El área de Influencia es la extensión del espacio donde se considera que puedan manifestarse en forma significativa los impactos de la obra y la misma se desagrega en Área Operativa (AO), Área de Influencia Directa (AID), y Área de Influencia Indirecta (AII).

Área Operativa

El Área Operativa (AO) comprende el territorio necesario para las tareas de instalación de toda la infraestructura del gasoducto y su posterior funcionamiento, se encuentra incluida dentro del área de influencia directa e indirecta. Dentro de los límites del área se ejecutarán las acciones principales y complementarias necesarias para la construcción y operación del proyecto, y es donde se concentran los impactos que potencialmente se podrían generar.

Área de Influencia Directa

El AID, se define como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción del proyecto inciden directamente y será aquella en la cual se implantará toda la infraestructura necesaria o servirá de manera temporal para su implantación

En este proyecto, queda definida por un área cuya longitud será igual a la de la cañería proyectada y su ancho será igual al máximo permitido de la picada o pista (según lo indicado en la Tabla 7) multiplicado por un factor de corrección "C". De esta forma el AID queda definida como:

$$AID = L \times A \times C$$

Siendo:

L: la longitud del gasoducto o ramal proyectado, en km.

A: el ancho máximo permitido de la picada establecido en punto 3.5. Pautas Mínimas de Protección Ambiental - NAG 153, en m.

C: un factor de corrección para estimar el ancho del área donde es posible la ocurrencia de impactos directos, cuyo valor será 10.

Diámetro de la cañería en pulgadas	Ancho máximo permitido en picada en metros (A)	Largo en km (L)	C	AID mínima en hectáreas
Ø = 36"	16	61,4	10	982

Tabla 7: Cálculo del Área de Influencia Directa del Gasoducto dentro de los límites políticos de la Provincia de Río Negro.

$$AID = 61,4 \times 16 \times 10 = 982 \text{ ha.}$$

Área de Influencia Indirecta

Para delimitar el AII se ha considerado, como mínimo y en la condición más desfavorable, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse o infiltrarse accidentalmente, y las emisiones atmosféricas y sonoras. Para los casos de impactos sobre el medio socioeconómico y cultural se contemplan posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por pobladores y usuarios que no residen en el AID, particularmente aquellos que la utilizan estacional u ocasionalmente y en las que, eventualmente, las tareas de instalación pudieran influir en la modificación de esas actividades.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el AII se ha estimado asignando un valor de 1000 m. más a partir de los laterales del polígono que circunscribe la instalación borde AID, siendo la superficie de 12615 hectáreas aproximadamente.

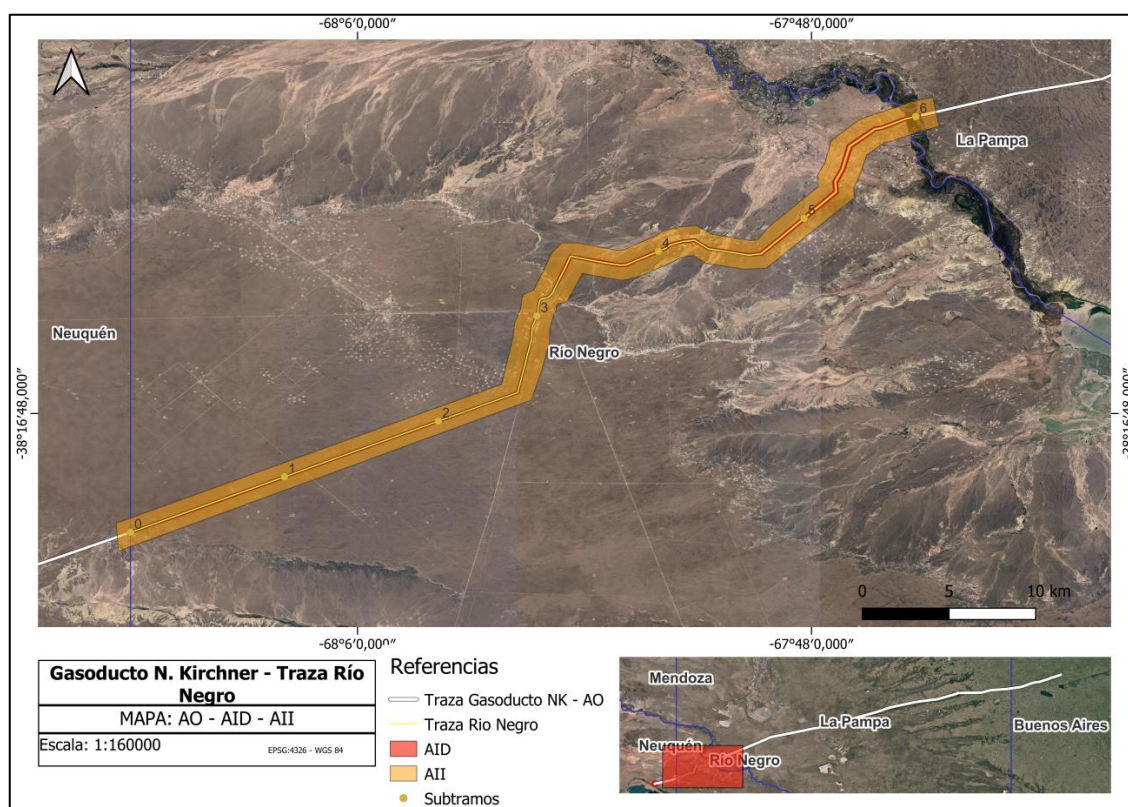


Imagen 2: Mapa 1 - AO, AID y AII - Elaboración propia

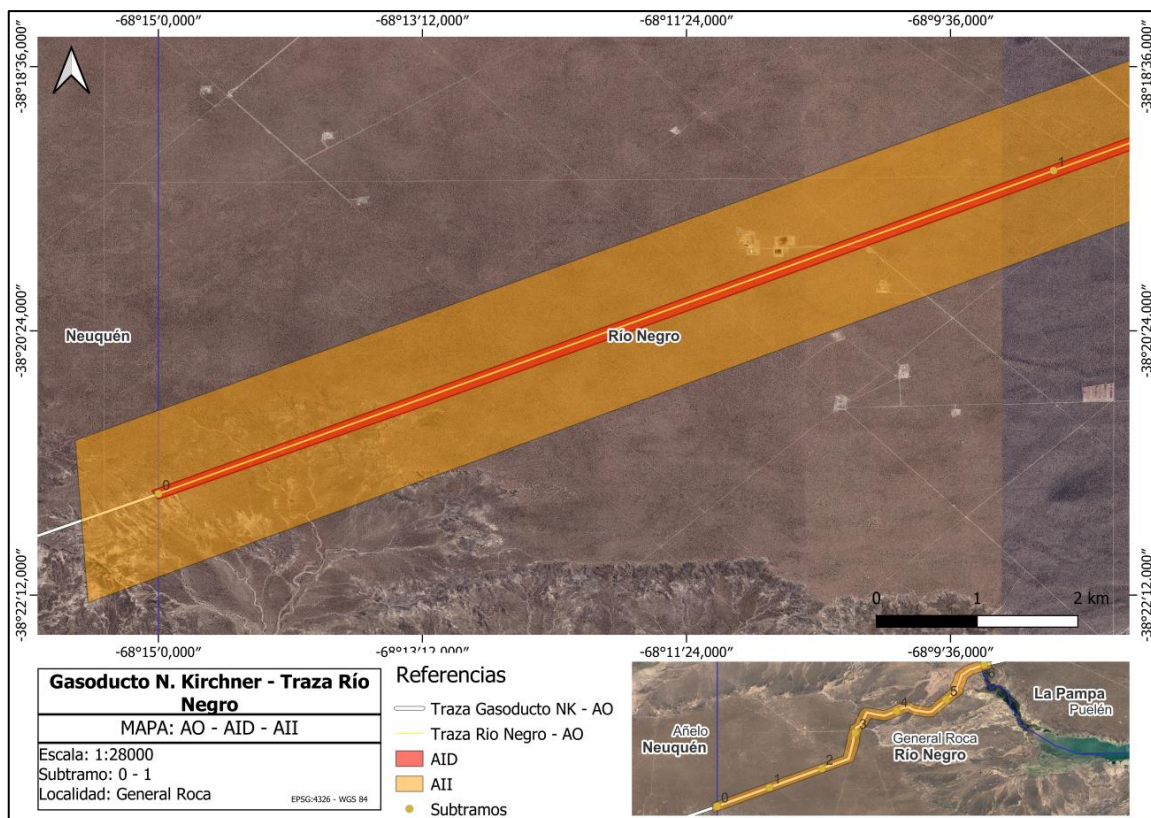


Imagen 3: AO, AID y AII – subtramo 0 - 1 – Fuente: Elaboración propia

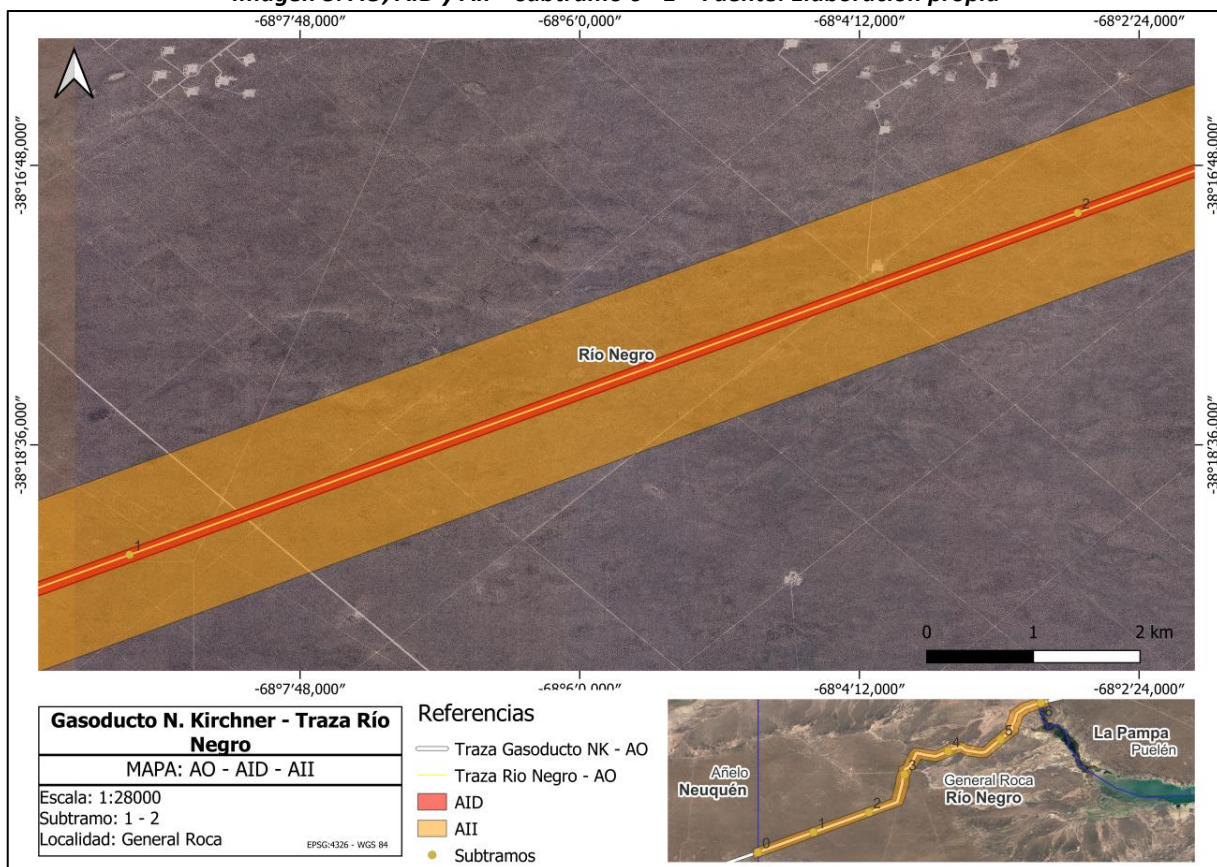


Imagen 4: AO, AID y AII – subtramo 1 - 2 – Fuente: Elaboración propia

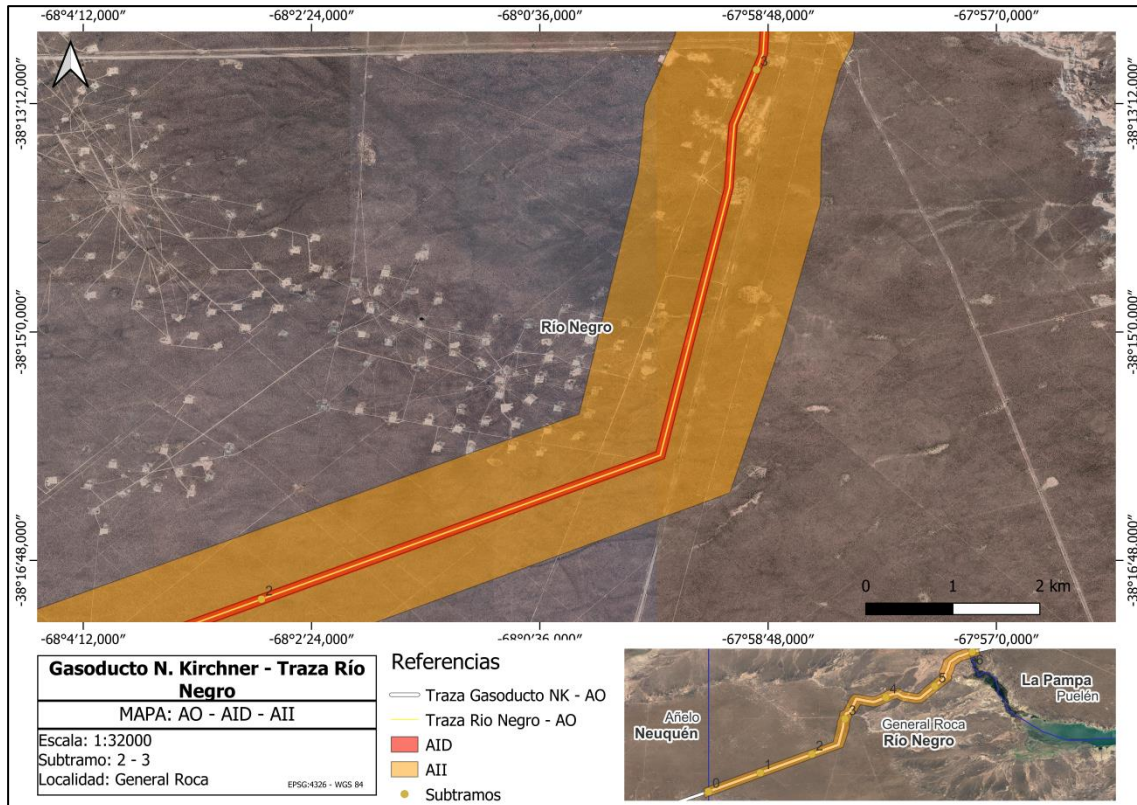


Imagen 5: AO, AID y AII – subtramo 2 - 3 – Fuente: Elaboración propia

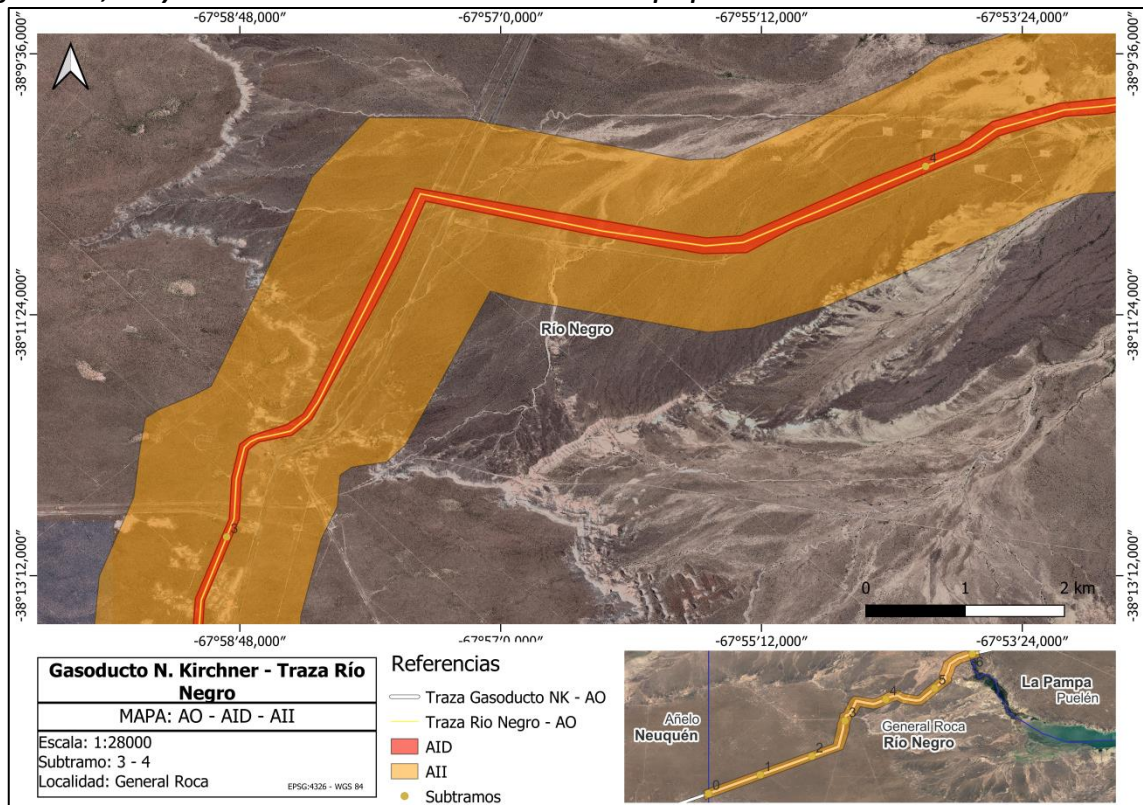


Imagen 6: AO, AID y AII – Subtramo 3-4. Fuente: Elaboración Propia.

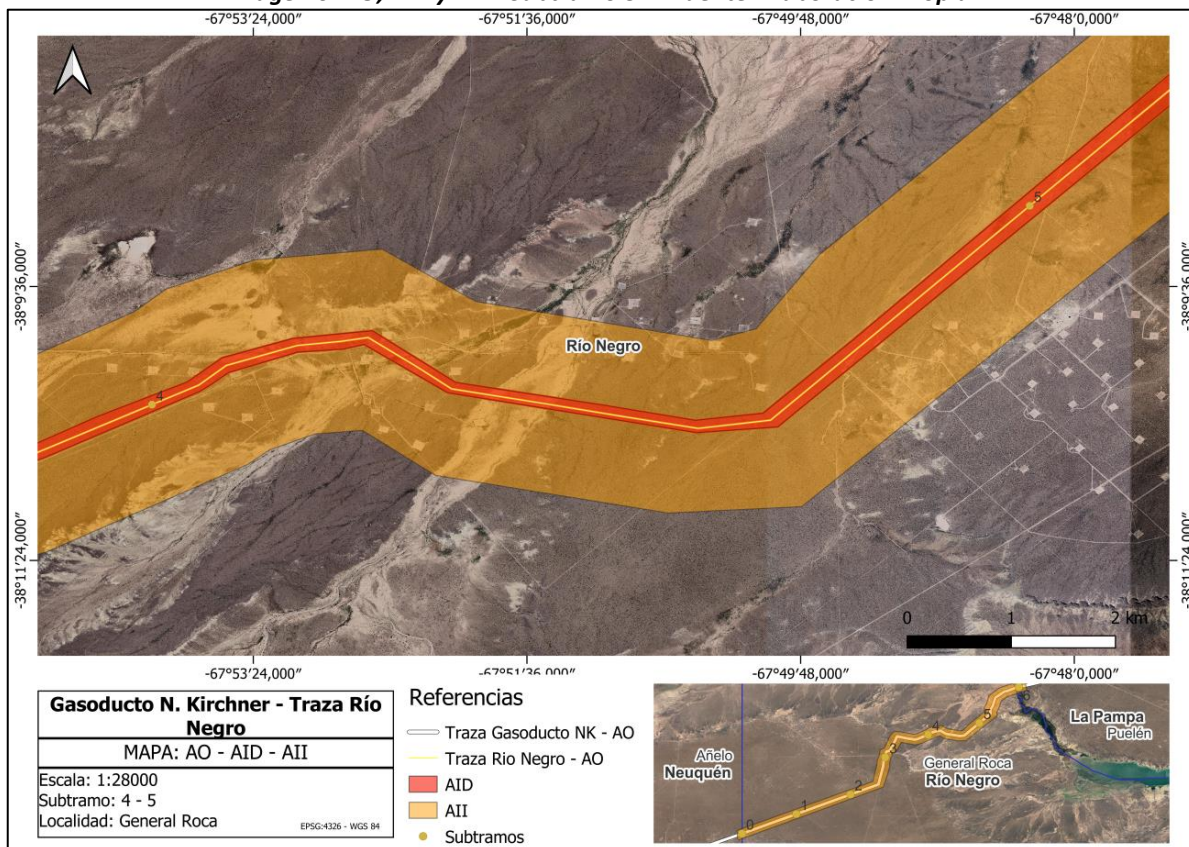


Imagen 7: AO, AID y AII – Subtramo 4-5. Fuente: Elaboración Propia.

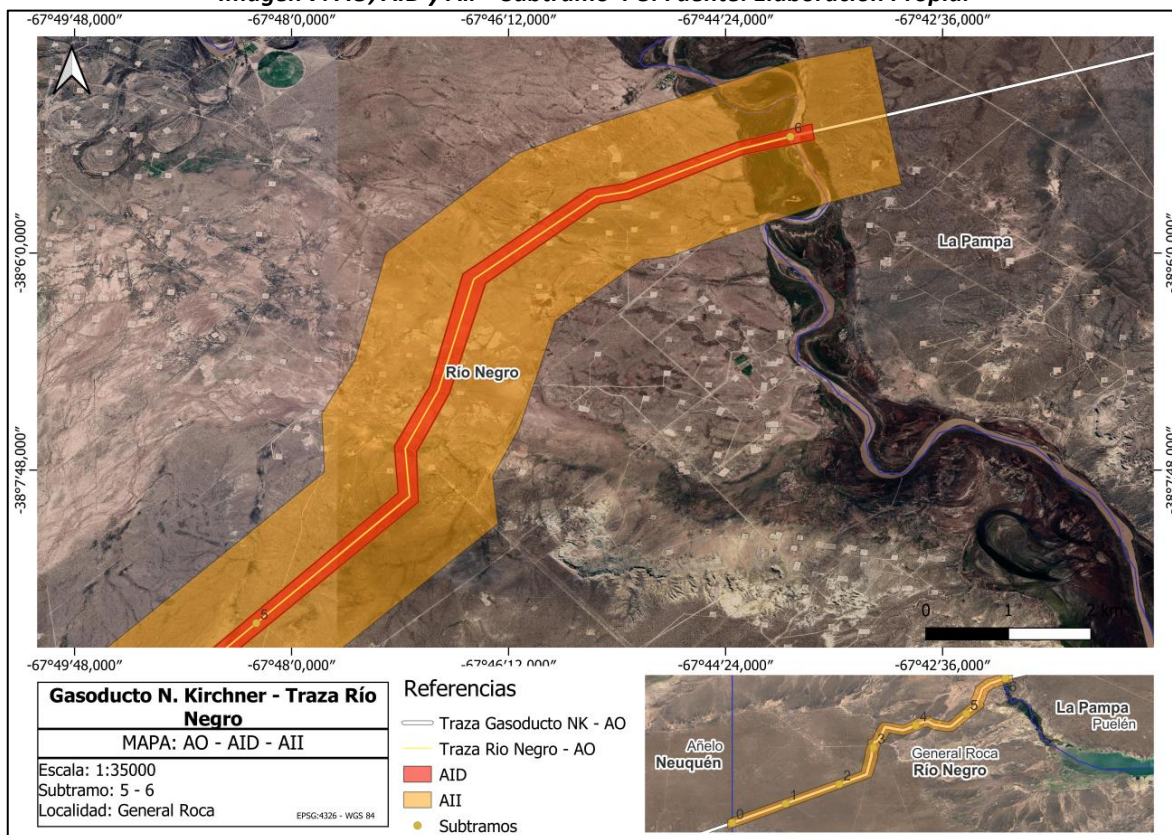


Imagen 8: AO, AID y AII – Subtramo 5 - 6 – Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Metodología

El término “Sensibilidad Ambiental” (SA) se entiende como el grado de susceptibilidad del ambiente ante el desarrollo de actividades antrópicas que puedan generar impactos. El criterio aplicado para el análisis de sensibilidad ambiental se ha basado en el modelo establecido en “Valutare l’ambiente” (Gisotti y Bruschi, 1992). Dicho modelo establece una serie de parámetros a los que se puede asignar un valor de sensibilidad ambiental y que describen diferentes aspectos de los componentes ambientales a evaluar.

Complementariamente, el instrumento utilizado para la estimación (calificación) de la sensibilidad ambiental ha sido el denominado “Método Delphi” (Dalkey, 1967), donde los puntajes se basan en los juicios del grupo multidisciplinario conformado para el presente estudio y la información volcada en el diagnóstico ambiental.

Los parámetros para la asignación de los valores de sensibilidad ambiental serán:

Fragilidad del medio físicos (FMF): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales físicos (erosión, remoción en masa, procesos geomorfológicos, hídricos, climáticos, etc.), ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Fragilidad del medio biológico (FMB): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales biológicos (cualidad de un ecosistema, especies en peligro, representatividad de un ecosistema, rareza, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Fragilidad de componentes culturales (FCC): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales culturales (manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial, yacimientos arqueológicos y/o evidencia de actividades humanas históricas o prehistóricas, yacimientos paleontológicos, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Fragilidad de infraestructuras y servicios (FIS): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes que conforman las infraestructuras y servicios (Rutas, caminos, líneas eléctricas, telecomunicaciones, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto

Fragilidad de componentes socioeconómicos (FASE): grado de susceptibilidad del potencial productivo de los recursos naturales existentes y las actividades productivas localizadas en el área, ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Estos parámetros están definidos en términos de susceptibilidad de los componentes ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales ante las intervenciones derivadas del proyecto. Es así que, a cada parámetro se le asignará un valor entre 1 y 5 con el siguiente criterio: 1 muy leve, 2 leve, 3 mediano, 4 alto, 5 muy alto. Si la sumatoria de los valores respecto del máximo posible se encuentra entre 0% y 35 % se asume una baja sensibilidad ambiental (color verde), si se encuentra entre 36 % y 60 % una sensibilidad

ambiental media (color amarillo), y si se encuentra entre el 61 % y el 100 % una sensibilidad ambiental alta (color rojo).

Para la expresión de los resultados se determinaron tramos de diferente longitud seleccionados según los siguientes criterios de análisis:

- Sitios de importancia para la fauna.
- Sitios de importancia para la flora.
- Procesos geomorfológicos.
- Cursos de aguas permanentes y/o temporales.
- Áreas con probabilidad de ocurrencia de hallazgos arqueológicos y paleontológicos.
- Actividades antrópicas presentes en la zona: residencial, actividad agropecuaria, industrial, etc.
- Zonas de cruces de caminos y presencia de equipamiento e infraestructura (vías férreas, líneas eléctricas, ductos existentes, etc.).

Esta metodología permite un análisis de la sensibilidad ambiental de un determinado tramo otorgándole un peso relativo idéntico a todos los aspectos ambientales considerados, evitando así el sesgo hacia la ponderación de un determinado aspecto ambiental. De esta forma todos los componentes que integran el “ambiente” poseen el mismo tratamiento garantizando su correcta contribución al valor absoluto de sensibilidad. La sensibilidad ambiental se calcula a través de las siguientes expresiones:

Valoración absoluta de sensibilidad (VAS) = FMF + FMB + FCC + FIS + FASE
 Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (VSPC) = (VAS x 100) / 25

Donde 25 es el valor máximo absoluto de sensibilidad y la VSPC se expresa en porcentaje.

Este análisis detallado permitió establecer en forma gráfica descriptiva las características de la sensibilidad ambiental detectadas a lo largo de la traza, obteniendo como resultado un Mapa de Sensibilidad Ambiental. La identificación es realizada en tres colores diferentes, los cuales indicarán el grado de sensibilidad de las componentes ambientales existentes a lo largo del trazado de acuerdo a la siguiente escala:

	Sensibilidad ambiental baja (entre 0% y 35%)
	Sensibilidad ambiental media (entre 36% y 60%)
	Sensibilidad ambiental alta (entre 61% y 100%)

Resultados

Se presenta a continuación la cuantificación de los parámetros seleccionados para realizar el análisis de sensibilidad ambiental y se expresan los correspondientes resultados para cada uno de los tramos analizados en el gasoducto e instalaciones complementarias.

Subtramo	Progresiva		Longitud del tramo	Aspectos analizados					VAS	VSPC	Descripción
	inicio	final (km)		FMF	FMB	FCC	FIS	FASE			
GASODUCTO											
0--1	0	10,16	10,16	1	2	3	1	1	8	32%	Monte natural sin intervención. Presencia de Fauna autoctona. Depósito paleontológico. Actividad Petrolera/Gasífera.
1--2	10,16	20,32	10,16	1	2	1	1	1	6	24%	Monte natural sin intervención. Presencia de Fauna autoctona. Actividad Petrolera/Gasífera.
2--3	20,32	30,48	10,16	1	2	3	3	1	10	40%	Monte natural con baja intervención. Presencia de Fauna autoctona. Presencia de Pueblos originarios. Depósito paleontológico. Ruta Nacional 151 Línea electrica de media tensión. Actividad Petrolera/Gasífera.
3--4	30,48	40,46	10,16	1	2	3	2	1	9	36%	Monte natural con baja intervención. Presencia de Fauna autoctona. Presencia de Pueblos originarios. Depósito paleontológico. Actividad Petrolera/Gasífera.
4--5	40,46	50,8	10,16	1	2	3	3	1	10	40%	Monte natural con baja intervención. Presencia de Fauna autoctona. Presencia de Pueblos originarios. Depósito paleontológico. Actividad Petrolera/Gasífera.
5--6	50,8	61	11	5	5	3	2	2	17	68%	Rio Colorado. Monte natural con baja intervención. Presencia de Fauna autoctona Área de multiples ecosistemas Depósito paleontológico. Línea eléctrica de baja tensión. Actividad Petrolera/Gasífera.

Tabla 8: Parámetros para el Análisis de Sensibilidad Ambiental

Como área de análisis se tomó el área de influencia indirecta delimitada en el punto anterior, ya que es donde se entiende que se manifestarían la gran mayoría de los impactos productos de las obras.

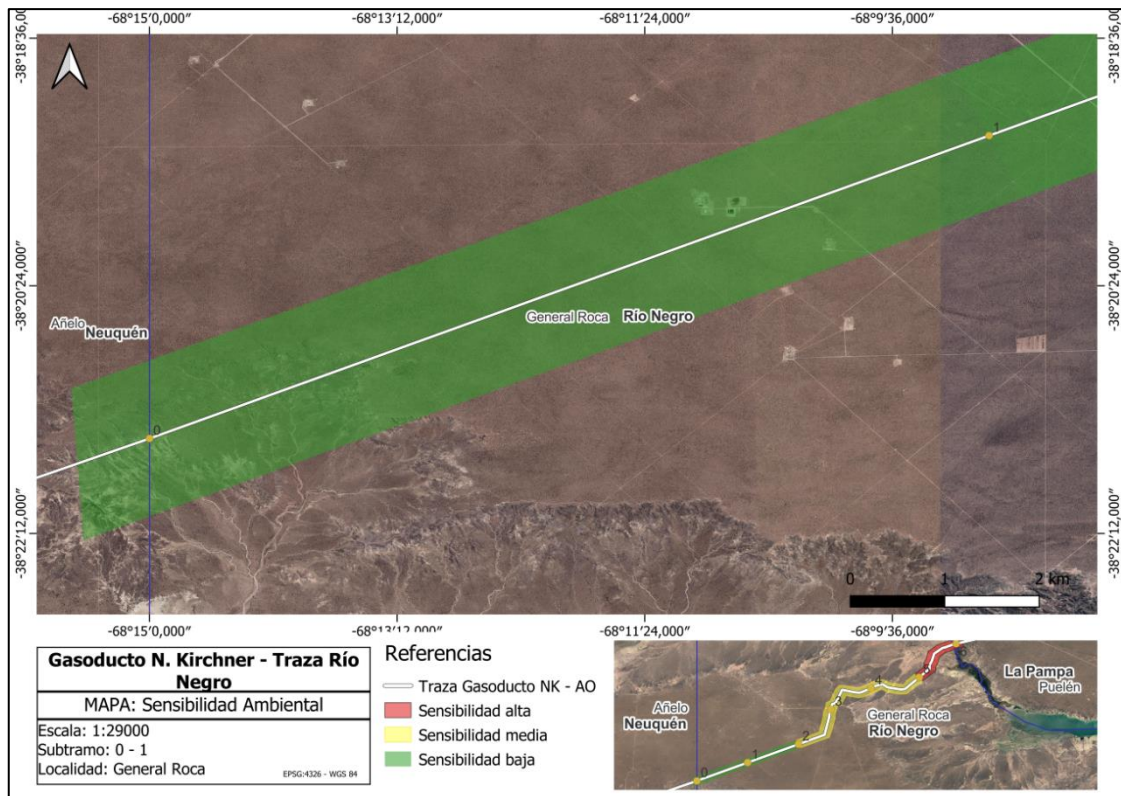


Imagen 9: Sensibilidad Ambiental – subtramo 0 - 1 – Fuente: Elaboración propia.

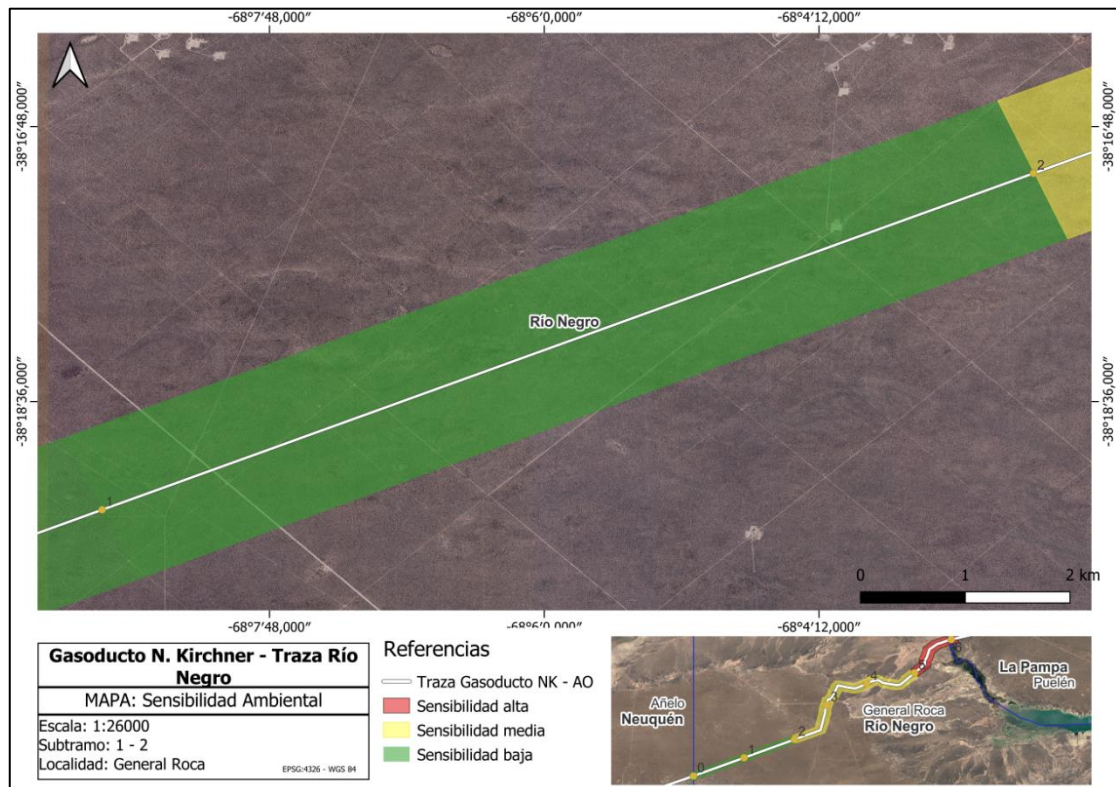
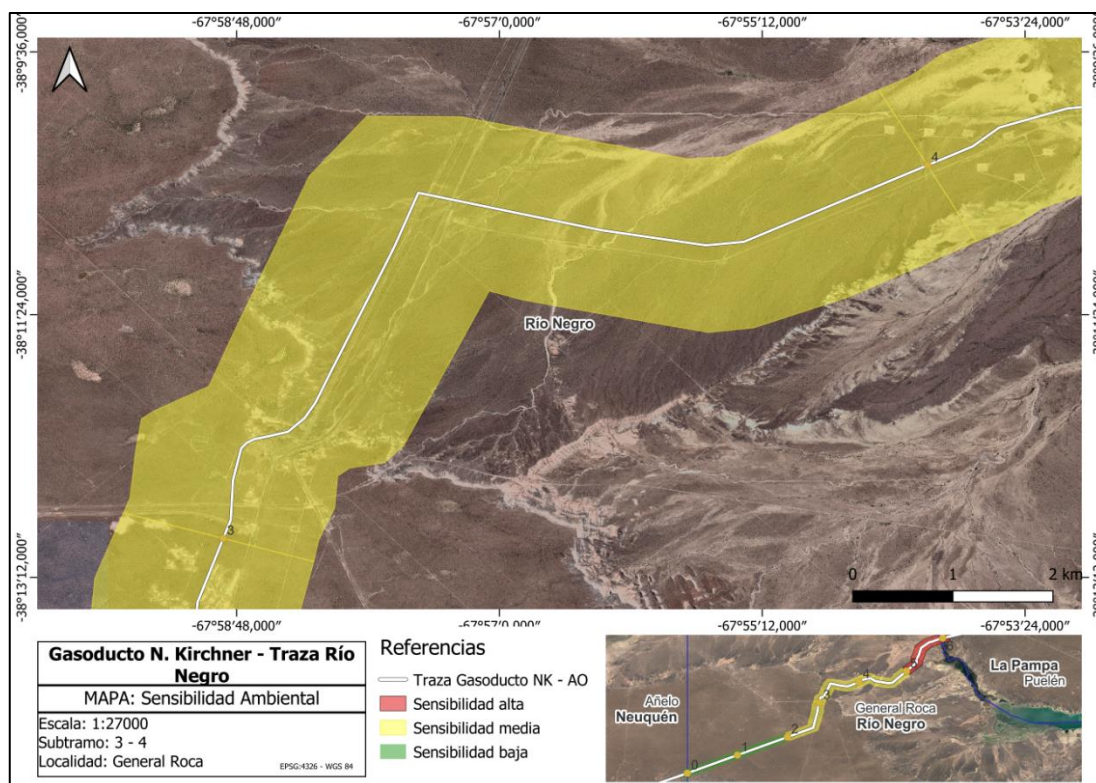
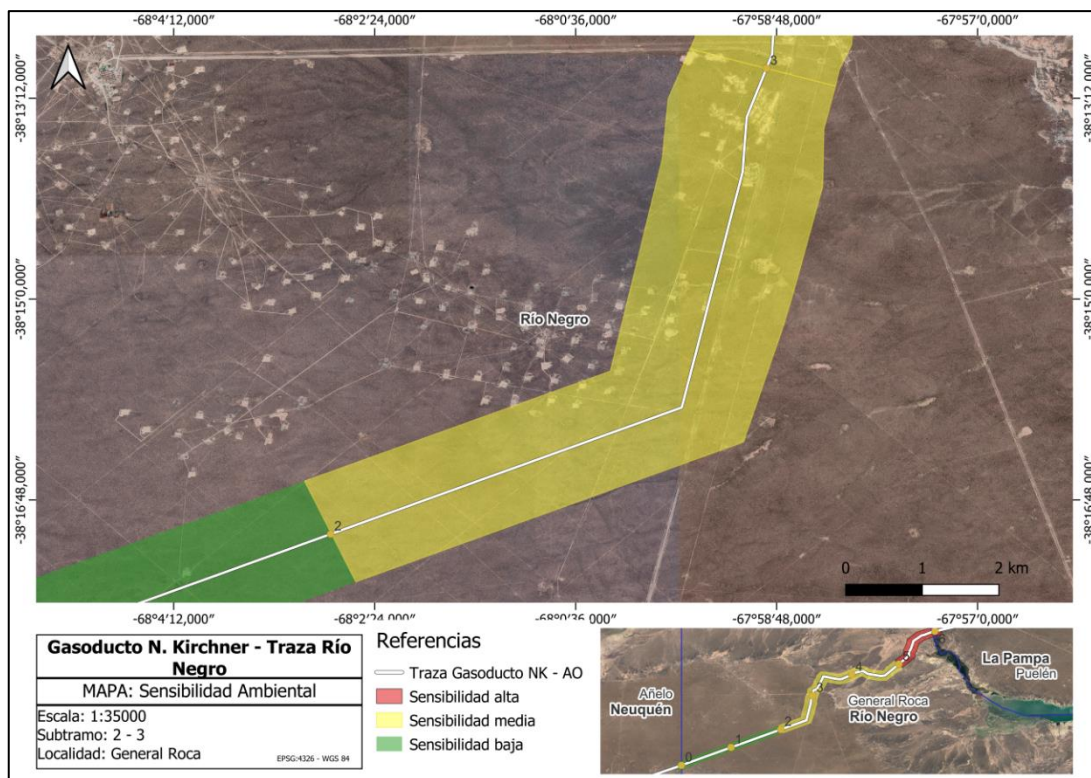
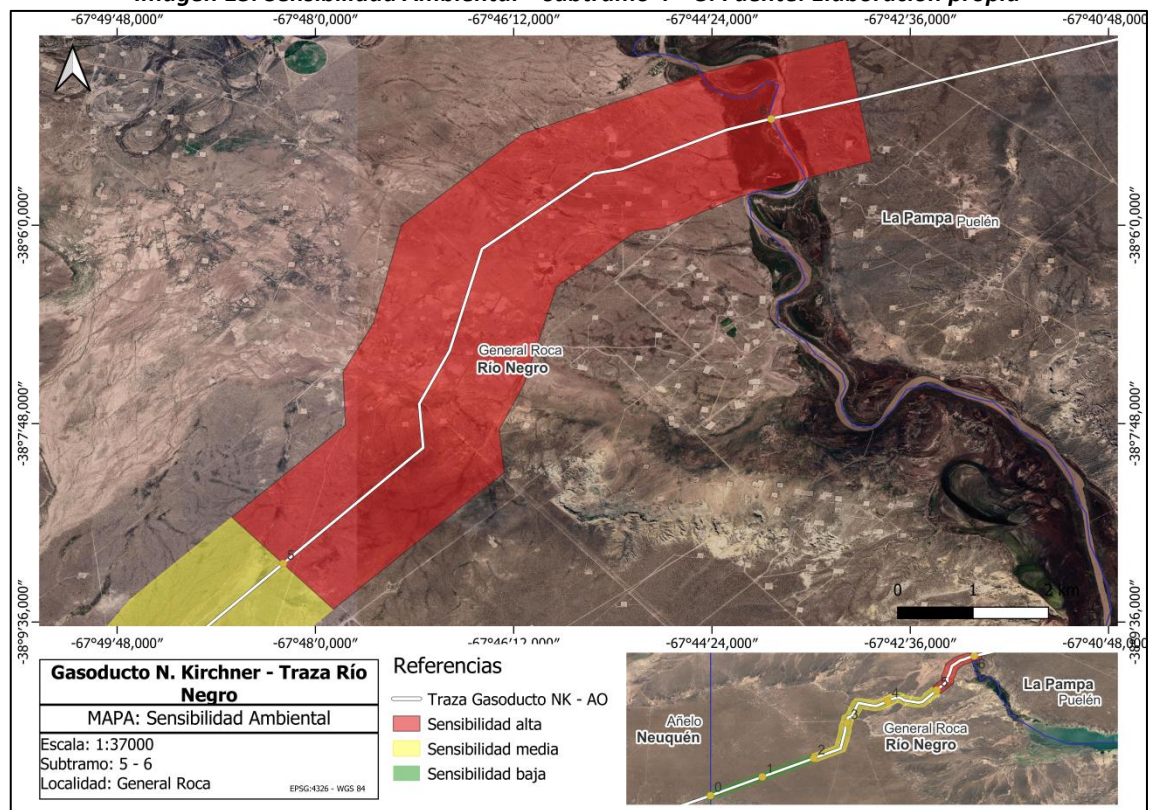
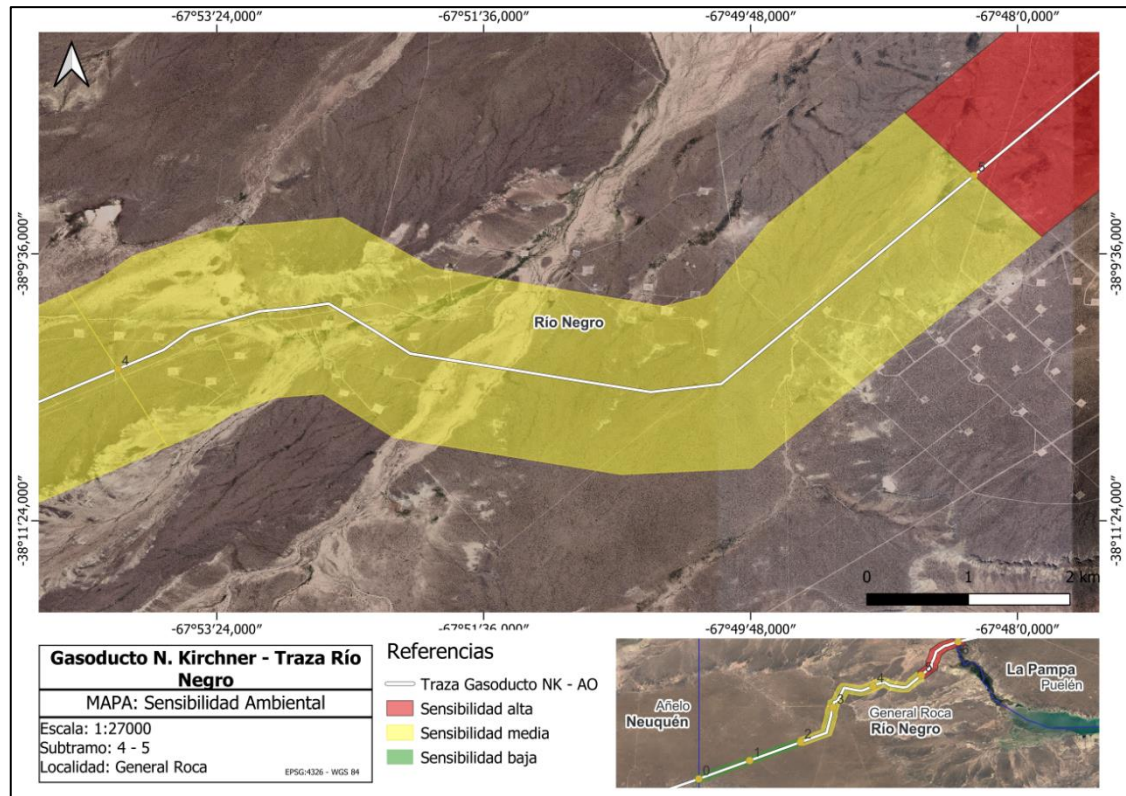


Imagen 10: Sensibilidad Ambiental – subtramo 1 - 2 - Elaboración propia





4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se desarrolló en el resumen ejecutivo, esta obra viene a ampliar la demanda del recurso aumentando la capacidad de transferencia desde la cuenca neuquina hasta la Provincia de Buenos Aires y zonas de influencia.

En la localidad de Tratayén hay en existencia una planta propiedad de TGS, desde esa planta comenzará la distribución del gas hasta la Provincia de Buenos Aires.

Desde la planta se soterrará un ducto que se extenderá entre las localidades de Tratayén y la de Salliqueló. Este ducto tendrá un diámetro de treinta y seis pulgadas (36") y una extensión de aproximadamente 560 kilómetros.

El tendido del gasoducto será acompañado por una Fibra Óptica, incluida en el presente alcance, la cual será instalada en forma conjunta con la cañería.

La calidad del gas a transportar se considera de 9400 Kcal/stm³, similar al gas residual de una planta de procesamiento de gas natural.

4.3.1. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El sistema contará en su expresión final, con cinco (5) instalaciones de Compresión que permitirán alcanzar un transporte de 39 MM sm³/día.

- La Planta Compresora Cabecera Tratayén, en la cabecera del gasoducto, se encuentra a un nivel de 450 msnm. Progresiva Pk 0 Km.
- La Planta Compresora N°1, prevista en la progresiva Km 140 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 340 msnm.-
- La Planta Compresora N°2 Chacharramendi prevista en la progresiva Km 281,600 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 240 msnm.
- La Planta Compresora N°3 prevista a instalar en la progresiva Km 421,200 aproximadamente se encuentra a un nivel de 140 msnm.-
- La Planta Compresora N°4 (en las proximidades de la localidad de Salliqueló) prevista en la progresiva Km 560 aproximadamente, se encuentra a un nivel de 34 msnm.

Además, la obra se completa con las siguientes instalaciones de superficie:

- ❖ Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner. Allí se contabilizará el gas proveniente de la Planta Tratayén.
- ❖ Estación de Separación y Medición Fiscal en la cabecera del Gasoducto Néstor Kirchner, donde se contabilizará el gas proveniente del Gasoducto NEUBA II.
- ❖ Estación de Separación y Medición Fiscal en la llegada a la localidad de Salliqueló en la progresiva Km 560 aproximadamente. Esta instalación medirá los caudales a entregar al Gasoducto NEUBA II en la Planta Compresora Saturno.
- ❖ Trampa de Scraper Impulsora en la Progresiva Km 0 del Gasoducto Néstor Kirchner.
- ❖ Trampas de Scraper Receptoras e Impulsoras intermedias en las Progresivas aproximadas Km 140; Km 281,600 y Km 421,200.
- ❖ Trampa de Scraper Receptora en la Progresiva Km 560.

Se tendrá muy en cuenta que las cañerías a instalar serán tendidas en zonas donde pueden existir otras líneas en operación, dispuestas tanto en forma transversal como paralela a las líneas a construir, de manera que deberán extremarse los cuidados a fin de evitar deterioros a las mismas y/o accidentes.

Idéntico criterio se seguirá para el montaje de las interconexiones, válvulas de bloqueo de línea y otras instalaciones complementarias.

La traza prevista del ducto se prevé en su totalidad a campo traviesa cruzando campos parcelados en las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, finalizando en una estación de entrega en la localidad de Salliqueló.

El tendido se desarrolla en clase de trazado 1 y sobre un terreno con nivel decreciente, no presentando diferencias altimétricas abruptas importantes, hasta finalizar a niveles cercanos al nivel del mar.

El gasoducto, las plantas compresoras y sus instalaciones se diseñarán en base a los criterios definidos en la Norma Argentina del Gas 100 (NAG 100).

- Válvulas de Bloqueo de Línea: el gasoducto contará con válvulas de bloqueo de línea espaciadas aproximadamente 28 Km. Las mismas serán diseñadas con by-pass, venteos y sistema automático de cierre por rotura de línea (line-break). Contarán con señalización de la posición y toma de presión para su transmisión al centro de control.
- Trampas de Scraper: se incluirá un juego de trampas de scraper impulsora y receptora cada 140 km aproximadamente, coincidiendo con cada una de las plantas compresoras, siendo instaladas en el predio de cada una de ellas.

4.3.2. CONEXIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES

La vinculación del Gasoducto Néstor Kirchner en la Progresiva Km 0,000 se realizará a través de dos (2) puntos.

El primero será a la Planta de Tratamiento Tratayén mediante una perforación bajo presión (hot-tap) con válvula de 610 mm (24") Øn. A continuación, se instalará una Estación de Medición de ingreso de gas al Gasoducto Néstor Kirchner (GNK). La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La segunda será al Gasoducto Neuba II mediante una perforación bajo presión (hot-tap) con válvula de 457 mm (18") Øn. Seguidamente se instalará una Estación de Medición Fiscal que medirá los volúmenes de gas que ingresarán al GNK. La estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

La vinculación del GNK en Salliqueló se realizará en las adyacencias de la Progresiva Km 560, la misma será efectuada mediante perforaciones bajo presión (hot-tap) con válvulas de 508 mm (20") Øn sobre el Gasoducto Neuba II aguas abajo y aguas arriba de la Planta Compresora Saturno, estos serán los primeros puntos de transferencia del sistema. Entre el Gasoducto Néstor Kirchner y el Gasoducto Neuba II se instalará una Estación de Medición de egreso de gas del Sistema. Dicha estación de Medición y Regulación contará con capacidad de filtrado, medición y control acorde con el caudal a entregar en cada etapa del proyecto.

Se tendrá muy en cuenta que las conexiones necesarias para vincular los nuevos tramos de cañerías a líneas existentes y/o en operación, requerirán maniobras operativas de disminución de presión y/o venteo de estas.

4.3.3. DESCRIPCIÓN DEL TENDIDO

Para realizar el tendido del ducto será necesario la apertura de pistas de servicio, contemplando el desmonte del área afectada. Luego de la apertura de la pista de servicio se llevará a cabo la excavación y zanjeo para la instalación de la cañería, una vez concluidas estas tareas se procederá al desfile y ensamblado de los caños que componen el trazado. Además, se realizarán obras para la protección catódica y pruebas de resistencia y hermeticidad de la cañería.

4.3.3.1. CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO

Para el desarrollo del tendido se realizarán las siguientes actividades:

A. TOPOGRAFIA Y TRAZADO DEFINITIVO DE LA TRAZA

Se utilizarán GPS y Estación Total para la demarcación definitiva de la pista.

Será indispensable el criterio para la conservación de la flora nativa eligiendo caminos y picadas ya existentes con el propósito de disminuir la erradicación de ejemplares nativos.

B. APERTURA DE PISTA

Una vez determinada la pista, se acondicionarán los accesos para facilitar el tránsito de maquinaria y trabajadores dentro de la zona de obra, se determinará un lugar para depositar la vegetación producto del desmalezado.

Una vez demarcada la pista, se limpiará la zona para dar paso al frente de trabajadores y maquinaria para el correspondiente zanjeo.

Para determinar superficie de área de desecho, zanja y área de trabajo se seguirán los lineamientos establecidos en la Norma NAG 153 que a continuación se muestra.

Diámetro de la cañería a instalar (en pulgadas)	Ancho (en metros)			
	Área de desechos	Zanja	Área de trabajo	Máximo ancho permitido
$\varnothing < 6"$	2	0,50	7	9,50
$6" < \varnothing \leq 14"$	2,10	0,70	8,20	11
$14" < \varnothing \leq 22"$	2,80	0,90	9,30	13
$22" < \varnothing \leq 30"$	3,40	1,10	10,50	15
$> 30"$	3,60	1,40	11	16

Tabla 9: Lineamientos para anchos de trabajo

C. EXCAVACIÓN

Para la excavación de zanjas se utilizarán excavadoras, retropalas o zanjadoras de acuerdo a las exigencias de la zona.

En todo momento para el trabajo de zanjeo será obligatorio retirar la capa vegetal y acopiarla en forma separada del resto de la tierra a extraer con el propósito de mantener el banco de semillas, luego para el tapado de la zanja, se tapará con la tierra extraída en

segunda instancia, finalizando el tapado con la capa vegetal. De este modo se garantiza la germinación de las semillas en estado de latencia.

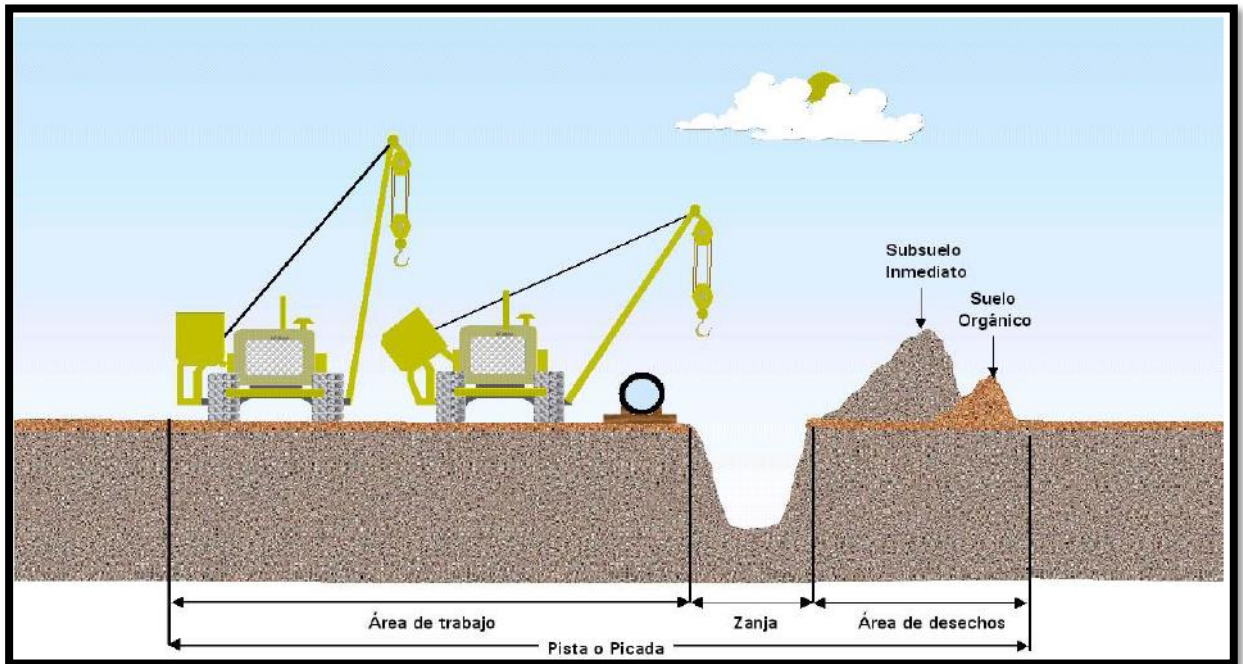


Imagen 15: Acopio de Top Soil (Suelo Orgánico)

D. DESFILE DE CAÑERIAS

Este proceso se realiza una vez zanjado el terreno, y consiste en la colocación de los caños en hilera a lo largo de la traza para luego ser soldados y posteriormente enterrados. Cada un kilómetro se deja una apertura para dejar paso a animales. También no se desfilarán los caños en cruces de caminos, cursos de agua, cruces de ferrocarriles o cualquier interferencia que requiera el libre tránsito peatonal, vehicular o por agua.

E. CURVATURA DE CAÑERIAS

Se dará cumplimiento a la sección 313 de la Norma NAG 100 respecto del curvado de cañerías de acero.

F. SOLDADURA

Esta tarea debe ser realizada por personal calificado conforme a normas y procedimientos específicos según estándares internacionales.

El preparado de materiales consiste en una limpieza correcta de los extremos de los caños, limpiando el bisel de los mismos. Luego se precalientan las piezas a unir. La soldadura se realizará cuando los caños estén en un acoplador que hará coincidir los biseles de los dos caños, con la separación deseada de los mismos.

G. GAMMAGRAFIADO

Una vez concluida la soldadura de las piezas, y con temperaturas no elevadas se procederá a tomar una placa gammagráfica con el propósito de controlar la calidad de la soldadura. En todos los casos se dará cumplimiento a las normas API 1104. En caso de no cumplir con la norma se reparará y se procederá a inspeccionar el trabajo nuevamente hasta dar cumplimiento a la norma citada.

H. ACONDICIONAMIENTO Y DETECCIÓN DE FALLAS

Posteriormente de las tareas de soldadura y gammagrafiado de las cañerías se procede a limpiar las costuras exteriores de la soldadura, luego se pintará la zona de unión de piezas y se revestirán esas juntas con una membrana termocontraíble. Concluidas estas tareas, cuando la cañería esté pronto a bajarla al fondo de la zanja, se pasará por el tramo a enterrar un detector de fallas para verificar el estado del mismo. En caso de encontrar algún tramo dañado se procederá al parcheo del mismo, y se repetirá la acción de detección de fallas hasta que no se encuentren más daños. A la vez se acondicionará el fondo de la zanja donde asentará la cañería. El fondo de la zanja deberá estar con material suave sin compactar, sin superficies rígidas que puedan deformar la cañería cuando se realice la tapada.

I. BAJADA Y TAPADA DE LOS TRAMOS

Mediante grúas tiende tubos se procederá a la bajada de los tramos al fondo de la zanja. Los tubos serán amarrados a la grúa con fajas con el propósito de no dañar la superficie. Una vez bajada la tubería se procede a tapar el tramo. El material usado será el mismo extraído y será movido con topadoras o cualquier maquinaria que crea conveniente. Deberá respetar la composición edáfica terminando la tapada con la capa vegetal manteniendo así el poder germinativo del suelo.

J. PRUEBA DE LAS INSTALACIONES**Pruebas Hidrostáticas de Tramos de Cañerías****Aspectos Generales**

Como paso previo a la realización de las mismas, cada sección de las líneas será soplada y luego limpiadas mediante el pasaje de tantos "scrapers" como sea necesario, para eliminar toda la tierra, agua, óxidos u otras sustancias extrañas del interior de la cañería.

Las pruebas hidrostáticas y el secado de las secciones ensayadas se llevarán a cabo de acuerdo a la Norma NAG-124.

Al respecto, se deberá tener en cuenta que los tramos de cañerías serán sometidos a los ensayos hidrostáticos sin las válvulas de bloqueo de línea instaladas, de manera de no generar perjuicios a las mismas.

Como parte del Proyecto constructivo se elaborará la especificación del procedimiento de ensayo y lo presentará al Comitente para su aprobación, debiendo contemplar muy especialmente la metodología a implementar para lograr, con posterioridad a la realización de las pruebas hidráulicas, la perfecta limpieza y el correcto secado de la tubería.

Pruebas de Resistencia

La duración mínima de las pruebas hidrostáticas de resistencia será de 8 horas y se efectuará a una presión máxima tal, que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 100% de la tensión nominal de fluencia en el punto de menor cota altimétrica.

En el punto de mayor cota altimétrica, la presión de prueba no podrá ser inferior a la presión que someta a la cañería a un valor de tensión equivalente al 90% de la tensión nominal de fluencia.

Conforme las altimetrías de los tramos de cañería a instalar lo permitan, las pruebas serán efectuadas en una única etapa, vale decir, en la extensión completa de los mismos o, en su defecto, en la menor cantidad de secciones posible.

Pruebas de Hermeticidad

La duración será no menor a 24 horas y se realizará, como mínimo, a un valor de presión 10% inferior al establecido para las Pruebas de Resistencia.

Pruebas Hidrostáticas de Resistencia de Instalaciones Complementarias

Los elementos prefabricados destinados a la construcción conjuntos de válvulas de bloqueo de línea y trampas de scraper, en forma individual o vinculada con otros prefabricados asociados, serán sometidos a una prueba hidrostática de resistencia a una presión de 1,5 veces la Presión de Diseño durante 4 horas como mínimo.

Pruebas de Estanqueidad de Válvulas de Bloqueo

Se requerirá la ejecución de pruebas hidrostáticas de estanqueidad de las válvulas de bloqueo de las instalaciones complementarias, a fin de verificar el grado de hermeticidad de las mismas en posición cerrada.

Esos ensayos serán efectuados con las válvulas en la posición señalada, sometiéndolas a la Presión de Diseño establecida para el nuevo sistema de transporte.

La presión hidrostática será ejercida alternativamente desde un extremo y el otro de la válvula, a los efectos de comprobar, individualmente, el correcto cierre de los sellos. Si la o las válvulas se encuentran instaladas en conjuntos prefabricados, las pruebas de estanqueidad podrán ser realizadas una vez concluidas las pruebas de resistencia de los mismos, aprovechando así la disponibilidad de agua, equipos e instrumental. El extremo no sometido a ensayo podrá estar cargado, completamente, con agua a presión atmosférica.

En caso de verificación de fugas en el bloqueo de alguna válvula, la Inspección podrá solicitar a la Contratista que intente corregir el defecto mediante el ajuste de los topes del actuador. En tal caso, se repetirá el ensayo a fin de comprobar si el ajuste resultó efectivo.

En caso negativo, el Comitente decidirá el curso de acción a seguir con la válvula defectuosa, ya sea procediendo a su reemplazo o reparación sin que ello implique perjuicios para la Contratista. Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas de las válvulas, deberá asegurarse el total purgado del agua remanente en el cuerpo de la válvula y en sus circuitos internos de engrase. A tal efecto deberá renovarse completamente la grasa alojada en estos circuitos mediante la inyección de lubricante nuevo por sus puertos de engrase.

Prueba Neumática de Conjuntos Bridados con JD

En el caso particular de las uniones bridadas con JD a montar durante el operativo final de conexión y habilitación de las instalaciones, o aquellas que en caso de presentar fugas pudieran ocasionar (por su ubicación) el venteo de grandes longitudes de cañería, y que las mismas no puedan ser incluidas en los circuitos de pruebas hidráulicas, se podrá requerir la realización de una prueba neumática previa de la unión bridada para verificar su hermeticidad antes de la puesta en gas.

Agua para Pruebas Hidrostáticas

El agua a utilizar en todos los ensayos hidrostáticos deberá ser provista por la Contratista, quién deberá indicar su procedencia. En caso de corresponder, presentará la aprobación para su uso por parte de la autoridad de aplicación local.

Sus características serán las siguientes:

- p.H.: 6 a 9
- Cloruros máx.: 200 p.p.m. (200 mgr/litro)
- Sulfatos máx.: 250 p.p.m. (250 mgr/litro)
- Sólidos concentración máx.: 50 p.p.m. (50 mgr/litro)

SECADO DE LAS INSTALACIONES

Secado de Tramos de Cañerías

Concluidas las pruebas hidrostáticas de resistencia y hermeticidad se procederá a evacuar toda el agua contenida en el conducto, sin generar deterioros o anegamientos en campos, caminos, propiedades, etc., debiéndose utilizar los escurrimientos naturales y/o cursos de agua más próximos a los cabezales de prueba.

En caso de corresponder, se obtendrá la aprobación de la autoridad de aplicación local (Hidráulica, Municipios, etc.) previamente a la disposición del agua utilizada, para lo cual será necesario el análisis del agua residual.

Una vez evacuada por gravedad toda el agua posible, se iniciará la limpieza y barrido de la línea, a fin de eliminar el agua remanente mediante el pasaje de tantos trenes de scrapers como resulte necesario.

Se deberán utilizar scrapers de espuma de poliuretano (tipo Polly Pig) combinados con scrapers de copas y/o de discos, de manera que al menos uno de estos últimos corra detrás del tren.

Se repetirán tantos pasos de limpieza como sea necesario hasta que los últimos scrapers de espuma de poliuretano de la serie, al ser cortados transversalmente en la sección media, demuestren no haber absorbido agua/suciedad más allá de los 10 a 15 mm medidos en forma radial desde la superficie externa.

Luego de obtenida la condición especificada en el párrafo anterior, se procederá a eliminar la fina película de agua adherida a la superficie interna de la cañería y la humedad interior remanente. A tal fin, se aplicará exclusivamente el método de secado por circulación de aire deshidratado, conforme los requerimientos de la Norma NAG-124.

No se aceptará el uso de metanol.

Secado de Conjuntos Prefabricados de Instalaciones Complementarias

Concluidas las pruebas, las instalaciones complementarias deberán ser perfectamente secadas interiormente mediante el pasaje de aire comprimido, limpio y seco, durante el tiempo que resulte necesario.

Durante la realización de estas tareas, se deberán abrir las purgas de cuerpos de válvulas de bloqueo (purgas de fondo) a fin de asegurar el completo escurrimiento del agua acumulada durante los ensayos hidrostáticos.

K. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

El gasoducto y las instalaciones de separación, medición y control de presión a instalar serán protegidos catódicamente mediante sistemas independientes conformados con material galvánico.

La provisión de materiales e instalación de los sistemas de protección catódica será efectuada siguiendo el Proyecto aprobado por el Comitente y/o Gerente de Proyecto.

L. TAPADA

En cuanto al soterramiento, analizadas las características del ducto y del terreno donde se soterrará, se dará cumplimiento a la tabla 327i de la NAG 100, por lo que corresponde un Trazado Clase 1, estableciendo una tapada de 0,60 m de profundidad. Para las obras complementarias se hará movimiento de suelo para la construcción de plantas compresoras, Estación de Separación y

Medición Fiscal y Trampas de Scraper. La ubicación aproximada en terreno de estas obras complementarias está descrita en el punto OBRAS COMPLEMENTARIAS.

M. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Una vez finalizadas las tareas de supervisión de daños, pruebas hidráulicas, instalación de protecciones a la cañería, acondicionará el terreno intervenido con el propósito de dejarlo lo más parecido a las condiciones encontradas previo al comienzo de obra.

Se buscará el perfil topográfico original, manteniendo los canales de desagües de la zona afectada.

N. RECOMPOSICION DE PISTA

O. RECOMPOSICION DE INSTALACIONES DE SUPERFICIARIOS

En ocasión de construcción que se requiera el retiro de alambrados se dejará en el estado en que se encontraba alambrados, tranqueras cerradas y en caso de que llevan candado

4.3.3.2. OPERACIÓN

El ducto estará operativo y apto para el transporte del recurso desde Tratayén hasta Salliqueló.

4.3.3.3. MANTENIMIENTO

Durante toda la recorrida del ducto se dispondrá de una servidumbre de 16 metros de ancho que corra paralela a la traza. El propósito de este camino es tener acceso a las estaciones de bombeo, estaciones de venteo, trampas de scraper, verificación de juntas dieléctricas, registros de corrosión, mediciones de potencial de baterías de ánodos, monitoreo de temperatura de bombeo y plantas compresoras que se construirán a lo largo de la obra. Además se supervisará toda la cartelería de la traza con el fin que las mismas estén en perfecto estado de legibilidad.

Las etapas de Operación y Monitoreo se realizarán en conformidad con la Norma NAG 100, a la vez se dará cumplimiento a la Resolución Nº 347/10 y la Disposición Nº 36/2012 de la Provincia de Neuquén.

4.3.3.4. ABANDONO

Los materiales utilizados para este ducto cuentan con una vida útil que se determinará por la calidad del gas transportado, condiciones climáticas y meteorológicas, etc. Llegado a esa instancia se aplicará la Norma NAG 153 punto 4.6 donde se establecen las pautas y medidas a desarrollar para el Plan de Abandono o Retiro de las Instalaciones.

4.4. MAQUINARIA NECESARIA

- Bomba alta presión para Prueba hidrostática
- Bombas de desagote
- Camión con hidrogrúa y barquilla
- Camión mixer para hormigón
- Camión Regador
- Camión semiremolque con hidrogrúa
- Camión Volcador
- Camiones volquete o batea
- Camionetas pick up (doble cabina)

- Compactadora
- Equipos de oxicorte
- Equipos de radiografiado y ultrasonido y ensayos de tinta penetrante
- Equipos para zanjeo y apisonado manual
- Estación Total
- Geo-radar para interferencias
- Grúa de 120 toneladas
- Grúa de 25 toneladas
- Grúa de 40 toneladas
- Horno de calentamiento y almacenado de Electrodo
- Hoyadora hidráulica acoplada a retroexcavadora
- Martillo neumático
- Moto Compresor
- Moto curvadora de caños
- Moto Generadores
- Moto- soldadoras biseladoras
- Motoniveladora
- Pala Cargadora
- Retroexcavadora con pala volcadora
- Retroexcavadora Trencor
- Rodillo apisonador
- Tiendetubos
- Topadora
- Vehículo de Transporte de personal
- Vibrocompactador

4.5. RECURSOS DEMANDADOS

4.5.1. MATERIALES ESPECÍFICOS

- Mantas termocontraíbles Covalence modelo HTLP-60 o Canusa modelo GTS-65, incluyendo el respectivo primer epoxi de acuerdo con la Norma NAG-108, Grupo H "Revestimientos a Base de Poliolefinas Termocontraíbles", Subgrupo H1 "Mantas y Tubos de Alta y Baja Relación de Contracción".
- Bridas Welding Neck, Serie ANSI 600, según Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, biseladas para soldar a las cañerías que se utilizarán en la obra y de espesor apto para la presión de diseño del sistema.
- Bridas Ciegas, Series ANSI 600, conforme a Norma ANSI B 16.5 ó MSS-SP-44, para acoplar a válvulas de venteo.
- Válvulas esféricas de paso total, Series ANSI 600, de acuerdo norma API 6D.
- Accesorios de cañería para soldar (codos, tes, casquetes, monturas de refuerzo, etc.), según Norma ANSI B 16.9 ó MSS SP-75.

- Accesorios roscados (codos, tes, uniones dobles, cuplas, enterroscas, tapones, etc.), de acuerdo a la Norma ANSI B 16.11. Estos accesorios serán Serie 3000, como mínimo, en correspondencia con la Serie ANSI 600. En particular, las cuplas o medias cuplas serán Serie 6000.
- Accesorios y cañerías de acero inoxidable Ø1/2" Serie #3000 tipo Hoke doble virola para la conexión desde las tomas de gas de potencia hasta el panel de comando de válvulas actuadas. La conexión deberá incluir el correspondiente fitting dieléctrico.
- Válvulas esféricas (1/2" ó 1"), extremos roscados NPT, tipo Valbol HP 44, Serie 3000 ó 4500 psi.
- Manifolds para manómetros, tipo ABAC VA3, modelo VA 350 M, extremos roscados NPT, con válvula de corte y purga, material AISI 316, Serie 3000.
- Manómetros tipo Bourdon, conexión 1/2", rosca macho NPT, cuadrante no menor de 100 mm, Clase 1, en baño de glicerina.
- Juntas para bridas Serie ANSI 600, tipo KLINGER SLS ó PSM.
- Juntas dieléctricas para bridas Serie ANSI 600.
- Espárragos totalmente roscados con dos tuercas hexagonales cada uno, rosca UN ó UNC según corresponda al diámetro del espárrago, de acuerdo a las Normas ASTM A-193-B7 y A-194-2H respectivamente.
- Cañerías en general, según Normas ASTM A 53 G° B ó API 5L G° B, Schedule 40, en particular las cañerías de Ø2" y menores serán Sch 80.
- Materiales para revestimiento de cañerías, accesorios y válvulas a instalar enterradas o aéreas (pintura anticorrosiva, esmalte sintético, laminados plásticos, etc.) según Norma NAG-108.
- Arena o tierra fina seleccionada para preparación de fondo de zanja y pretapada de cañerías enterradas.
- Ánodos y baterías de ánodos, mojones con CMP, otros materiales de protección catódica.
- Materiales para la construcción de carteles de indicación y advertencia.
- Materiales para obras civiles (cemento, arena, hierros, ladrillos, tablas, encofrados, clavos, alambres, aditivos, etc.).
- Alambrados, postes de sujeción, portones de acceso, tranqueras, candados, etc.
- Materiales consumibles varios (electrodos, piedras de amolar, energía eléctrica, agua combustibles, lubricantes, etc.).
- Tanques de Choque de acuerdo al plano típico de TGS I-GIO-TIP-TM-G-013.
- Indicadores de pasaje de scraper omnidireccionales "tipo" TDW PIG-SIG V.

4.5.2. AGUA

El consumo de agua para el proyecto, se discrimina en:

- Agua destinada al consumo humano: que estará determinado en el pliego de obra en función de los trabajadores. Se llevará trazabilidad del consumo a través de registros de adquisición de bidones de agua potable para consumo humano.
- **Agua para uso industrial:** se estiman volúmenes de M3 para la ejecución de toda la obra. La provisión de este recurso será a partir de camiones cisterna. El agua a utilizar contara con los permisos de captación de Recursos Hidricos del Departamento Provincial de Agua de Rio Negro. Se llevará registro de consumo de agua industrial durante la

ejecución del gasoducto. Los sitios de captación estarán registrados cumpliendo con lo estipulado el Código de Aguas – Ley N°2952 y sus reglamentaciones: Decretos N° 1894/91 reglamentarios del Control de Calidad y Protección de los Recursos Hídricos y el Decreto N° 2.359/94 que organizó el Registro de Consorcios de Riego.

4.5.3. ARIDOS

El volumen estimado de consumo de áridos es de ... m³, destinado a la construcción de locaciones/ instalaciones complementarias, caminos y para preparación de fondo de zanja.

Las selecciones de las canteras a utilizar estarán a cargo de la/s contratista/s, las mismas deberán contar con Expediente Minero, que indique su inscripción como productor minero vigente y guías mineras de extracción y transporte, otorgados por la Secretaría de Minería de Rio Negro.

Sera necesario extraer áridos para el tendido del ducto?? Si cuanto, no fundamentos (si va sobre camada de arena)

4.5.4. COMBUSTIBLES

Se abastecerá combustibles y lubricantes a la maquinaria afectada a la obra para movimiento de suelo y camionetas utilizadas para la supervisión de la obra. A la vez se utilizará para grupos electrógenos y torres de iluminación para servicios especiales.

Para este equipamiento mencionado se estima 500 l/km de combustible diésel y 250 l/km de lubricantes

LONGITUD (KM)	VOLUMEN COMBUSTIBLE L/KM	TOTAL VOLUMEN COMBUSTIBLE (L)
28	500	14.000

Tabla 10: Consumo de combustible

LONGITUD (KM)	VOLUMEN LUBRICANTE L/KM	TOTAL LUBRICANTE (L)
28	250	7.000

Tabla 11: Consumo de lubricante

4.5.5. ENERGÍA ELÉCTRICA

~~En la etapa de construcción se proveerá a través de grupos electrógenos para la generación de energía, conformed el pliego de obra se determinará el consumo según frentes de obra.~~

No se requerirá energía eléctrica, se instalarán generadores a gas

4.6 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

4.6.1. GENERACIÓN Y VOLÚMEN DE RESIDUOS POR TIPO

4.6.1.1. RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS.

El origen de este tipo de residuos proviene de viandas de alimentos, botellas plásticas, papeles de servilletas, vidrios, metales, maderas, bidones de plásticos, residuos de oficina como papeles, lapiceras, restos de alimentos, etc.

Para la gestión de este tipo de residuos se propondrá una diferenciación de secos y húmedos, contenidos en diferentes recipientes correctamente identificados. Esta discriminación se lleva a cabo para poder reciclar o reutilizar parte de los residuos secos como por ejemplo pallets de madera, bidones y envases de plástico, metales, vidrios, etc.

En tanto los residuos húmedos serán tratados por el servicio municipal que corresponda, dando una adecuada gestión hasta su disposición final.

4.6.1.2. RESIDUOS PELIGROSOS

Este tipo de residuos provendrá puntualmente de los obradores al momento que le apliquen el mantenimiento a la maquinaria que así lo requiera, y eventualmente a alguna maquinaria que deba repararse en el frente de obra.

En oficinas se generarán también residuos peligrosos, como por ejemplo cartuchos de tinta de impresoras y plotters, pilas, tóner de impresoras, etc.

El tratamiento y disposición final se dará de acuerdo a la normativa vigente, determinando la empresa adjudicataria el operador y transportista de su conveniencia.

Los volúmenes tanto de Residuos asimilables a urbano como de peligrosos estarán sujetos a la cantidad de personal afectado a la obra, tanto para trabajos en los frentes como administrativos en obradores.

4.6.1.3 EFLUENTES LÍQUIDOS

Las aguas grises y negras serán generadas principalmente a raíz del uso de sanitarios. Estos efluentes se descargarán en sitios aprobados para descarga de baños químicos.

4.7 MANO DE OBRA

4.7.1. FRENTES DE OBRA

El avance de los frentes e obra quedará definido en el pliego de obra y será comunicado a la autoridad de aplicación

4.7.2. OBRADORES

El detalle de obradores quedara conformado en el pliego de obra. y será comunicado a la autoridad de aplicación, con sus lay out y ubicación geográfica.

4.8 CRONOGRAMA DE OBRA

El cronograma de obra quedará conformado en el pliego de obra, información que será anexada al presente Estudio de Impacto Ambiental.

5. DESCRIPCION GENERAL DEL AMBIENTE

A continuación, se describe brevemente el medio natural en el cual se emplaza el proyecto, para luego adjuntar en anexos las particularidades para cada recurso.

5.1. COMPONENTE FÍSICO

5.1.1. TOPOGRAFIA

Se realizó un relevamiento de interferencias, que se detalla en tabla a continuación.

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	ANCHO perp	Ancho transversal	Latitud	Longitud	HSM	Calzada	Observaciones
01 Oleoducto YPF	0,8							
Poliducto MEGA Ø12"	0,112							
Gasoducto NEUBA II Troncal Ø36"	0,128							
Gasoducto NEUBA II Loop Ø30"	0,144							
01 CRUCE CAMINO TRATAYEN	0,31	116	148	38°26'14.89"S	68°33'39.34"O	449	Consolidado	
02 CRUCE CAMINO PETROLERO	4,93	47	52	38°25'36.25"S	68°30'41.83"O	482	Consolidado	
02 RP 8	15,96	20	20	38°23'59.64"S	68°23'23.77"O	486	Consolidado	
LIMITE NEUQUEN RIO NEGRO	29,08							
03 Acceso Yacimiento Entre Lomas				38°12'50.12"S	67°58'51.03"O	539	Pavimentado	Traza Alternativa
04 RN 151	62	100		38°10'37.07"S	67°57'18.48"O			
RN 151	62	1000						
05 INICIO CRUCE RIO COLORADO (Rio Negro)	85	1300		38° 5'8.63"S	67°44'16.51"O			
06 FIN CRUCE RIO COLORADO (La Pampa)	85	1300		38° 5'0.86"S	38° 5'0.86"S			
07 RP 34	97,216	60		38° 3'32.41"S	67°36'31.47"O			
08 Canal	98,8	60		38° 3'2.70"S	67°35'20.63"O			
09 RP 26		60		37°52'44.90"S	67° 9'17.77"O			
10 RP23		60		37°51'36.57"S	67° 6'36.00"O			
11 RP 19	190,05	60		37°42'59.01"S	66°39'25.84"O			
12 RP 107	228	60		37°37'45.19"S	66°13'59.87"O			

13 Rio Salado	236			37°37'45.82"S	66°13'12.92"O			
14 RP 15	273	60		37°30'31.59"S	65°45'16.19"O			
15 RN 143	306	60		37°24'38.62"S	65°23'35.35"O			
16 RP 13	314	60		37°23'8.01"S	65°18'26.43"O			
17 RP 105	344,77	60		37°17'40.53"S	64°58'56.02"O			
18 RP 11	356,63	60		37°15'58.40"S	37°15'58.40"S			
19 RP 9	383	60		37°13'21.60"S	64°34'10.98"O			
20 RP 35	409,4	60		37° 9'41.48"S	64°17'11.01"O			
21 RP 18	421	60		37° 7'15.98"S	64° 9'54.65"O			
22 RP 3	450	60		37° 6'49.83"S	63°50'6.84"O			
23 RP 1	466	60		37° 4'37.85"S	63°40'1.67"O			
24 Camino Pub Meridiano Quinto (Limite)	491	60		37° 3'10.18"S	63°23'7.64"O			
25 Cruce FFCC y RP 76	502	60		37° 2'12.73"S	63°16'13.32"O			
26 Cruce FFCC y Camino	512	60		36°59'45.30"S	63° 8'18.21"O			
27 Cam Saliqueló - Carhué Cruce FFCC	541	60		36°55'15.00"S	62°51'24.99"O			
28 RP 85	560	80		36°51'15.48"S	62°39'50.38"O			
GASODUCTO MERCEDES - CARDALES								
40 Ruta Prov 41				34°50'25.57"S	59°20'43.98"O			

41 Ferrocarril				34°41'33.80"S	59°19'46.61"O			
41 Calle Publica				34°40'52.87"S	59°19'37.13"O			
42 Av Lujan Bragado				34°38'52.49"S	59°18'33.49"O			
43 Ferrocarril				34°38'28.70"S	59°18'28.67"O			
44 Rio Lujan				34°37'18.49"S	59°18'14.61"O			
44 Ferrocarril				34°36'42.06"S	59°18'9.08"O			
45 Av Lujan Junin, Ruta 7				34°32'7.19"S	59°16'5.23"O			
46 Ferrocarril				34°28'20.17"S	59°14'24.98"O			
46 Calle Emilio Mitre				34°28'5.29"S	59°14'10.56"O			
47 Ferrocarril				34°26'11.37"S	59°13'59.21"O			
48 Ruta 8				34°21'48.63"S	59°10'56.29"O			
48 Ferrocarril				34°19'1.64"S	59° 7'46.90"O			
49 Ruta Provincial 192				34°18'27.57"S	59° 6'9.60"O			
50 Ruta Provincial 39				34°18'45.62"S	59° 5'4.05"O			
51 Cruce Ferrocarril				34°18'14.88"S	59° 4'8.27"O			

Tabla 12: Interferencias – Relevamiento Topográfico

5.1.2. GEOLOGIA

La traza de la obra atraviesa diferentes unidades geológicas que a escala regional pueden enmarcarse en la provincia geológica denominada Cuenca Neuquina. Las litologías aflorantes representan un período de tiempo comprendido entre el Cretácico Superior y el Holoceno.

La unidad más antigua identificada corresponde al Grupo Malargüe, representado por las Formaciones Allen y Jagüel. Esta unidad representa una cuenca de antepaís en la que se produjo una transgresión marina de origen atlántico. Los eventos orogénicos de la fase Incaica, ocurridos en el Eoceno, provocaron la deformación del Grupo Malargüe, dando lugar a la generación de un ambiente continental con desarrollo de redes de drenaje incipientes.

Simultáneamente a la dicha deformación, se produjo la depositación de las sedimentitas marinas de la Formación Vaca Mahuida, que se ubica subyaciendo en discordancia a las sedimentitas neógenas de las Formaciones Barranca de Los Loros y El Palo, vinculados a la fase orogénica Quéchuica.

Posteriormente, asociados a la fase orogénica Diaguitica, se produjo la depositación de las sedimentitas continentales de la Formaciones Bayo Mesa y El Sauzal.

A partir del Pleistoceno, se comienza a configurar la red de drenaje actual, dando lugar a la generación de superficies pedimentadas con diferentes niveles de base, sobre las que se acumulan sedimento en transición. A lo largo de la traza del gasoducto en las provincias del Neuquén y Río Negro, se identificaron Depósitos que cubren pedimentos con niveles de base locales y Depósitos que cubren pedimentos con pendiente al Río Colorado.

Los depósitos más modernos se encuentran vinculados a los diferentes niveles de terrazas de los ríos Neuquén y Colorado, depósitos coluviales y aluviales actuales. Entre éstos últimos es posible diferenciar el material asociado a los abanicos aluviales y los sedimentos correspondientes a la planicie aluvial del río Colorado.

A continuación, se presenta el cuadro estratigráfico (Tabla N°11) para el área de estudio y se describen las características principales de las unidades aflorantes.

ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA		LITOLOGÍA
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno		Dep. Coluviales / Dep. Aluviales y abanicos actuales / Dep. de las planicies aluviales actuales del río Colorado		Gravas, bloques, arenas, limos
				Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles VI)		Gravas, arenas y pelitas
				Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles V)		Gravas, arenas y pelitas
				Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles VI)		Conglomerados, gravas, arenas
		Pleistoceno		Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles IV) / Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles III)		Conglomerados, gravas, arenas, pelitas
				Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles III)		Conglomerados, gravas, arenas
				Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles II)		Conglomerados, gravas, arenas
				Dep. fluviales antiguos del río Neuquén (Niveles I) / Dep. fluviales antiguos del río Colorado (Niveles I)		Conglomerados, gravas, arenas, pelitas
				Dep. que cubren pedimentos con niveles de base locales		Areniscas, conglomerados
				Dep. que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado		Areniscas, conglomerados
				Formación El Sauzal		Areniscas, limolitas, conglomerados, arcilitas
	Neógeno	Plioceno	Superior	Formación Bayo Mesa		Conglomerados, areniscas gruesas
		Mioceno	Superior	Formación El Palo		Areniscas, fangolitas, tufas, calizas
			Medio	Formación Barranca de los Loros		Fangolitas, tufas, areniscas
			Inferior	Formación Vaca Mahuida		Areniscas, pelitas, tufas, conglomerados, calizas y yeso
	Paleógeno	Oligoceno	Superior			
		Paleoceno	Daniano	Grupo Malargüe	Formación Jagüel	Limolitas, arcilitas
Mesozoico	Cretácico	Superior	Maastrichtiense		Formación Allen	Areniscas, arcilitas bentoníticas, yeso, calizas
			Campaniano			

Tabla 13: Cuadro Estratigráfico

Formación Allen (Campaniano)

Esta unidad fue integrada al Grupo Malargüe por Uliana y Dellapé (1981). Se presenta generalmente por debajo de los niveles de terrazas de los ríos Neuquén y Colorado.

En toda la sucesión pueden identificarse tres niveles. La sección basal está compuesta por areniscas amarillentas a ocre, mientras que el tramo medio corresponde arcilitas bentoníticas color verde oliva a ocre. La sección superior está conformada por un nivel de yeso.

Las areniscas muestran en algunos afloramientos una estratificación entrecruzada planar, artesas de escala media y laminación planar. Las arcilitas bentoníticas son fragmentosas, se encuentran laminadas e intercaladas con delgadas capas de limolitas y arenas de colores claros. Pueden presentar una estratificación tabular difusa o lenticular. Estos niveles arcillosos pueden contener abundante yeso. La sección superior se compone de pelitas con niveles potentes de yeso y calizas macizas o con estratificación algal.

Esta unidad presenta un variado y rico contenido paleontológico. Se han identificado restos de gastrópodos de agua dulce, ostrácodos, huesos de cocodrilos, placas de tortugas, dientes de peces pulmonados (Wichmann (1924, 1927 a). Uliana (1979) y Uliana y Dellapé (1981) mencionan además concreciones calcáreas con bivalvos marinos, restos de troncos carbonizados y vegetales mal preservados. En la Hoja Geológica 3969-II Neuquén se indica, además, la presencia de restos de dinosaurios y contenido micropaleontológico como ostrácodos y foraminíferos. En algunas localidades se observaron niveles con bioturbación intraestratal.

A partir de la litología y el contenido fósil, es posible asignar a esta unidad un ambiente de formación bajo condiciones continentales que migró a marino marginal, poniendo en evidencia la primera ingresión marina procedente del Atlántico. La sección inferior corresponde a una planicie arenosa, con cursos de agua condicionados por la marea (Uliana, 1979; Uliana y Dellapé, 1981). La sección media corresponde a un ambiente intermareal, con mayor influencia marina, mientras que las evaporitas de la sección superior permiten inferir una génesis en un ambiente marginal más restrictivo, de tipo sabkha.

Formación Jagüel (Maastrichtiano – Daniano)

Esta unidad fue definida como tal por Wichmann (Wichmann, 1927 y 1927). La Formación Jagüel se integra por sedimentitas pelíticas de ambiente marino. Esta unidad contiene el límite Cretácico – Paleógeno que fue definido por Náñez y Concheyro (Náñez y Concheyro, 1996), en la zona del bajo de Añelo, al oeste del área de estudio.

Litológicamente corresponde a un conjunto de arcilitas, limolitas y limoarcilitas calcáreas de colores verde oliva y amarillento, que se encuentran atravesadas por delgadas venas venillas de

yeso fibroso. En algunas localidades se han verificado tonalidades más grisáceas y colores ocres. Las arcilitas pueden mostrar estructura laminar, son fragmentosas y en ocasiones muy friables. Si bien toda la sucesión contiene carbonatos, se han identificado algunos niveles muy delgados de calizas fosilíferas.

Se han identificado en esta unidad abundantes restos fósiles de pectínidos, braquiópodo, ostreidos y asociaciones microfaunísticas (Andreis et al, 1994) que permitieron determinar su carácter marino y definir la edad.

Las características sedimentológicas y paleontológicas permiten asociar a la Formación Jagüel a un ambiente marino de baja energía, con variaciones desde la plataforma interna a externa.

Formación Vaca Mahuida (Oligoceno superior – Mioceno medio)

Esta unidad, definida por Uliana y Camacho (Uliana y Camacho, 1975), sobreyace en discordancia sobre niveles del Grupo Malargüe y es cubierta, también en relación discordante, por las sedimentitas de la Formación Barranca de Los Loros o por depósitos que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado.

En rasgos generales, la Formación Vaca Mahuida presenta litologías con estratificación subhorizontal y colores castaño blanquecino, amarillento y verdoso. Si bien se han identificado bancos resistentes, suelen ser muy friables. Uliana y Camacho (1975) han identificado, en el área tipo, tres secciones. Una sección inferior compuesta por un conglomerado polimíctico de color amarillento, sobre el que se depositaron arcilitas verdosas expansibles, seguidas por calizas fosilíferas con estratificación entrecruzada en artesa y geometría lenticular. La sección media, los autores identificaron paquetes gruesos de arcilitas de color verde pálido y castaño oscuro, con intercalaciones de areniscas tobáceas de colores gris o verde claro con bases erosivas y algunos niveles tabulares de calizas fosilíferas. La sección superior se compone de arcilitas verde oliva intercaladas con capas de areniscas grises de grano medio a grueso con estratificación cruzada. Esta sección presenta algunos niveles de conglomerados finos y un delgado nivel de calizas con restos de bivalvos y madera fosilizada. Algunos afloramientos presentan limolitas tobáceas resistentes de color blanco amarillento a verde claro en fractura fresca, que pasan a niveles más friables que presentan guías de yeso y se intercalan areniscas finas lajosas con estratificación entrecruzada. El tope de los niveles de areniscas presenta mayor proporción de yeso, llegando a constituir niveles delgados de este mineral.

Se han identificado restos de bivalvos, fragmentos triturados de conchillas, equinodermos y restos de moluscos marinos silicificados (Uliana y Camacho, 197). La Hoja Geológica 3969-II Neuquén refiera a la presencia de fragmentos de madera silicificada y restos de un ejemplar de *Diplodon* sp.

De acuerdo a las características litológicas y paleontológicas, se infiere que esta unidad corresponde a un ambiente marino somero submareal a intermareal, representado por las secciones inferiores, que migró a un ambiente continental con dominio fluvial a lacustre, como lo evidencia la presencia de tufitas y psamitas de la sección superior.

Formación Barranca de Los Loros

La primera identificación de esta unidad corresponde a Uliana y Camacho (1975), quienes agruparon a un conjunto de sedimentitas rojizas con huesos de vertebrados, que yacen en discordancia sobre la Formación Vaca Mahuida.

Litológicamente se caracteriza por la presencia de sedimentos finos de coloración rojiza, aunque han identificado fangolitas de color rojo a castaño rojizo laminadas, que forman estratos gruesos con concreciones carbonáticas, que se intercalan con limolitas tobáceas de color castaño claro y macizas. En algunas localidades se han descripto areniscas finas de color gris rosado, con estratificación entrecruzada y base de corte y relleno, con huesos de invertebrados (Uliana, 1979) y fangolitas verdosas y bandeadas con abundante yeso.

Algunos niveles arenosos presentan estructuras sedimentarias de alto régimen de flujo que lateralmente pasan a areniscas con estratificación entrecruzada en artesa e intraclastos pelíticos.

Esta unidad se caracteriza por contener restos de anfibios, peces y mamíferos, que junto con las características litológicas permite asignarla a un ambiente continental predominantemente fluvial, de bajo gradiente, con extensas planicies de inundación y cuerpos de agua que favorecieron la precipitación de carbonatos (Uliana, 1979)

Formación El Palo

Las sedimentitas de la Formación El Palo fueron asignadas previamente al Rionegresense. Fue Uliana (1979) quien la identificó como una unidad diferente, en base a la litología y a sus relaciones estratigráficas.

Está compuesta mayormente por areniscas gruesas a muy gruesas, con predominio de clastos líticos de basaltos, pobremente seleccionados. Presentan color gris azulado a verdoso y conforman estratos gruesos lenticulares con estratificación entrecruzada en artesa de gran escala. Se han reconocido también estructuras de corte y relleno en las bases. De forma intercalada se disponen fangolitas castañas a rojas, niveles de calizas impuras y horizontes edafizados y limolitas y areniscas limosas de color gris blanquecino con abundante participación de material piroclástico (Uliana, 1979).

Pascual et al. (1984) identificaron mamíferos fósiles de la Edad Mamífero Huayqueriense, correspondiente al Mioceno tardío, mientras que Hugo y Leanza (2001) mencionan presencia de fauna fósil del Plioceno inferior.

En función de lo descripto, es posible inferir que la Formación El Palo se corresponde con un ambiente fluvial de energía variable, en el que se desarrolló un sistema fluvial de tipo anastomosado con planicies aluviales en las que se desarrollaron suelos.

Formación Bayo Mesa

El rango de formación de esta unidad se debe a Uliana (1979). La Formación Bayo Mesa incluye a los sedimentos gravosos que, a modo de manto, cubren las mesetas de la Patagonia Extraandina. Pueden correlacionarse con las diferentes unidades como la Formación Tehuelche (Doering, 1882), Rodados Tehuelches (Windhausen, 1914), Rodados Patagónicos (Wichmann, 1928).

Los depósitos que conforman esta unidad coronan las mesetas y si bien su resistencia controla el paisaje, se encuentran muchas veces cubiertos por coluvio. Las características de la Formación Bayo Mesa son bien visibles en cortes del terreno como escarpas, cortes de ruta o frentes de explotación de canteras.

Está conformada por conglomerados de color gris claro, con clastos que alcanzan diámetros de entre 10 y 12 cm. Los clastos son redondeados con moderada a buena selección. Predominan los fragmentos de basaltos y en menor proporción contienen clastos de rocas volcánicas y de cuarzo. La estratificación es pobre, mientras que es frecuente observar clastos imbricados. Se han identificado niveles lenticulares de areniscas gruesas de color gris con estratificación entrecruzada en artesa. Los niveles superiores presentan cemento carbonático (caliche), de color blanco a castaño claro.

Si bien no existe acuerdo sobre el origen de estos mantos conglomerádicos que cubren la meseta extraandinas, Fildalgo y Riggi (1970) infieren que el origen de la Formación Bayo Mesa, para la zona de estudio, esta asociado a repetidos cambios del nivel de base en conjunto con procesos de pedimentación, acción fluvial y remoción en masa.

Formación El Sauzal

La Formación El Sauzal fue descripta por Wichmann (1928) y Sobral (1942), aunque fueron Linares et al. (1980) quienes la definieron formalmente.

Las sedimentitas que integran la Formación El Sauzal conforman superficies mesetiforme, con niveles inferiores compuestos por areniscas medianas y finas, con intercalaciones delgadas de limolitas y arcilitas rojizas, y niveles superiores representados por conglomerados clasto sostén cementados por carbonatos. Los niveles inferiores suelen aflorar en escarpas de erosión, por lo que se los encuentra mayormente cubiertos por depósitos coluviales. En estos niveles arenosos predominan los fragmentos líticos (Melchor et al. (2004) y pueden contener yeso y algunos nódulos y concreciones de carbonato de calcio. Los niveles conglomerádicos presentan, en algunas ocasiones, estratificación cruzada en artesa y pueden encontrarse como cuerpos de sección lenticular. De acuerdo a lo descripto en la Hoja Geológica 3969-II Neuquén, es posible identificar un importante nivel de diatomitas. La descripción de esta unidad en la Hoja Geológica Gobernador Duval incluye la presencia de cineritas en casi todos los perfiles relevados.

En los niveles basales de esta unidad se han hallado abundantes frústulos de diatomeas y una placa de gliptodonte.

De acuerdo con Mechor et al (2004) y Espejo y Silva Nieto (2004) la Formación El Sauzal corresponde a un ambiente fluvial de régimen efímero, probablemente asociado a un extenso abanico aluvial. La presencia de diatomeas evidencia episodios lacustres someros de aguas frías y pH alcalino.

Depósitos que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado y Depósitos que cubren pedimentos con niveles de base locales (Pleistoceno)

Estas unidades engloban a sedimentos de variados espesores cuyo origen se encuentra vinculado a superficies de pedimentación. Presentan espesores variables que pueden alcanzar hasta los 12 m (Uliana, 1979) y comprenden niveles de areniscas limosas de color rosa blanquecino, con intercalaciones de lentes de conglomerados polimícticos de color gris. Los conglomerados presentan clastos redondeados de 2 a 4 cm de diámetro, a veces cementados

por carbonatos. En ocasiones muestran estratificación cruzada tangencial. La procedencia principal de los clastos corresponde a la Formación Bayo Mesa (Uliana, 1979), por lo que el aspecto de ambas unidades es similar. De forma aislada se han identificado, también, rodados de valvas de la Formación Roca, la cual no aflora en el área de estudio.

Depósitos fluviales antiguos del río Neuquén (niveles I, II, III, IV y VI) (Pleistoceno - Holoceno)

Estas sedimentitas corresponden a antiguos depósitos fluviales del río Neuquén, que en la actualidad se encuentran conformando terrazas fluviales en diferentes niveles topográficos. Se han identificado hasta ocho niveles de terrazas, dispuestos de forma aproximadamente paralela al actual valle del río Neuquén, de los cuales sólo 4 son afectados por la traza del gasoducto.

Litológicamente se componen de ortoconglomerados polimícticos, con estratificación grosera e intercalaciones arenosas. Los clastos corresponden mayormente a vulcanitas mesosilíceas y básicas de colores gris, castaño oscuro y negro (Ardolino et al., 1996; de Ferrariis, 1966), son subredondeados y pueden alcanzar los 25 cm de diámetro. En algunos niveles se ha identificado cemento carbonático, lo que les confiere mayor resistencia.

Depósitos fluviales antiguos del río Colorado (niveles I, III, V y VI) (Pleistoceno - Holoceno)

Al igual que la unidad anterior, estos depósitos corresponden a niveles de terrazas fluviales, pero asociados al río Colorado. Se han identificado seis niveles, cuatro de los cuales son afectados por el proyecto en evaluación. El nivel I, el más antiguo, se apoya en discordancia sobre las sedimentitas de las Formaciones Vaca Mahuida y Barranca de Los Loros.

Estos depósitos se componen de niveles de gravas, en ocasiones cubiertos por depósitos aluviales y coluviales más jóvenes.

Depósitos coluviales (Holoceno)

Corresponden a depósitos actuales generados por acción de la gravedad o por acción fluvial efímera y acumulados en flancos de pendientes. Presentan un arreglo poco definido y se componen de clastos mal seleccionados, cuyos diámetros pueden variar de tamaño bloque a arenas y limos, dependiendo del área de aporte.

Depósitos aluviales actuales y abanicos recientes (Holoceno)

Bajo esta unidad se engloba los sedimentos transportados y depositados por acción fluvial, que conforman planicies de inundación, rellenos de canal y abanicos aluviales.

Dado el carácter efímero de los ríos de la zona, la granulometría predominante corresponde a tamaños arena y pelita, con menor participación de grava fina.

Depósitos de planicies aluviales actuales del río Colorado (Holoceno)

Corresponde a los sedimentos transportados y depositados por el río Colorado. Se componen mayormente de gravas con moderada participación de arena gruesa. Los sedimentos más finos, como limos y arcillas, se encuentran en los canales y meandros inactivos.

Sobre esta unidad se desarrollan los suelos más fértiles de la zona, evidenciado por la densa cubierta vegetal.

NOTA: el informe sufrirá variaciones después de la visita al campo, lo que enviamos es de manera muy preliminar

Se está trabajando en elaboración de mapas: geológico, geomorfológico, topográfico, hidrología superficial y cuencas, neotectónica y susceptibilidad de procesos geológicos que puedan amenazar al gasoducto (peligrosidad), los cuales también se modificaran con observaciones locales.

5.1.3 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, definiéndose al mismo como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento de suelo en un intervalo de tiempo fijado.

El INPRES tiene a su cargo una Red Nacional de Acelerógrafos (RNA), disponiendo 4 de ellos en la Provincia del Neuquén repartidos de la siguiente forma: en la localidad de Buta Ranquil, en Piedra del Águila, en Zapala y en el barrio de Alta Barda de la ciudad de Neuquén.

El sector en donde se ubicará el proyecto se caracteriza por una baja actividad sísmica (Riesgo Sísmico Reducido). El reglamento 103 del CIRSOC caracteriza al Departamento Confluencia como parte de la Zona 1: peligrosidad sísmica reducida.

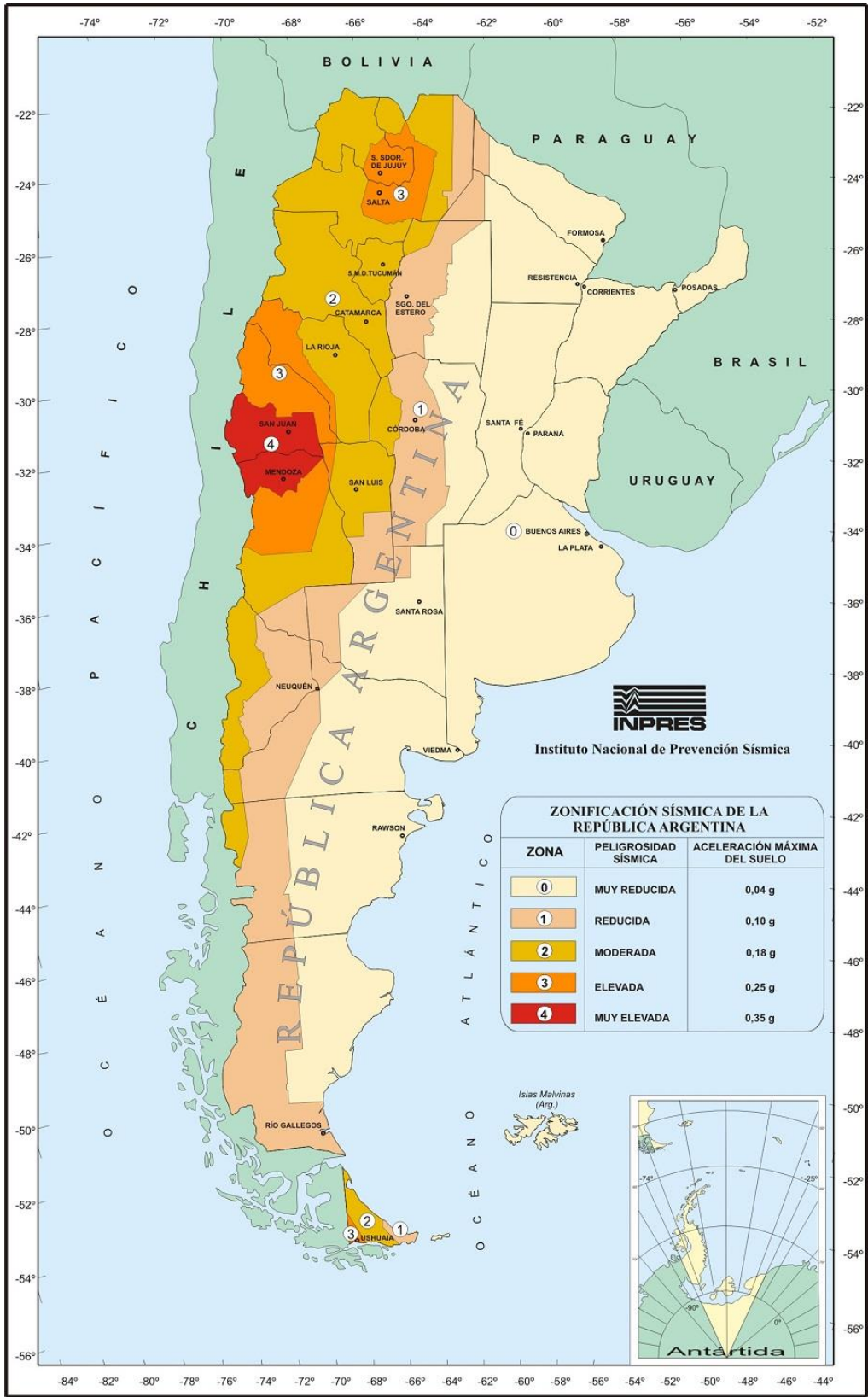


Imagen 16: Mapa Zonificación Sísmica de Rep. Argentina

5.1.4. HIDROLOGÍA

A nivel regional la zona se encuentra en un área de relieve mesetiforme y planicies fluviales. La traza se inicia en el bajo de Añelo con cotas de alrededor de los 400 msnm. El sector de mayor elevación altimétrica se encuentra en el límite de las provincias del Neuquén y Rio Negro, alcanzando una altura entre los 627 y 630 msnm, constituido por la meseta, descendiendo abruptamente donde se desarrolla un escarpado frente de meseta, en la provincia de Rio Negro, y continua con pendiente suave, del 1-2%, decreciente hacia el este, llegando al Rio Colorado que marca límite con la provincia de La Pampa.

Los suelos de la zona de estudio corresponden a ambientes con déficit hídrico anual (edafoclima árido). Este agrupamiento de suelos cubre el 56 % de la superficie provincial, dividiéndose en dos subregiones: árida serrana y árida mesetiforme.

El balance hídrico de estos suelos es francamente negativo lo que implica muy reducida movilización de constituyentes en el perfil. Por ello es frecuente la presencia de sales solubles acumuladas en o muy cerca de la superficie, así como calcáreo y yeso tanto en formas blandas como cementadas.

Corresponde al régimen de temperatura, donde la temperatura anual promedio es superior a los 15 °C pero inferior a los 22 °C, además la diferencia entre las medias de verano e invierno es superior a los 5 °C a 50 cm de profundidad.

Esta es la razón por la cual los suelos de regiones áridas presentan perfiles poco diferenciados, a menudo poco evolucionados. La vegetación es arbustiva y rala por ende es escaso el aporte de materia orgánica y débil el grado de estructuración de los horizontes superficiales. En el paisaje imperan a menudo los tonos rojizos, color heredado de las rocas sedimentarias – mayoritariamente del Mesozoico.

Así también, el suelo presenta una gran superficie expuesta a la acción de los agentes atmosféricos, posibilitando de esta manera la erosión hídrica y eólica.

De acuerdo con el Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén – Consejo Federal de Inversiones, Secretaría de Estado del COPADE, Provincia del Neuquén (Ferrer, Irisarri & Mendía, 1990) y el Atlas de Suelos de la República Argentina – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Ferrer & Irisarri, 1990), los suelos del área corresponden a suelos de los órdenes Aridisoles y Entisoles.

Los suelos que cubren superficies de erosión el material originario, probablemente depósitos aluviales del Pleistoceno. Quizás se correspondan con los denominados “rodados ascendidos” o “rodados patagónicos”.

Los suelos que cubren superficie pedimentadas, incluyendo pedimentos convergentes y de flanco, el material originario compuesto por sedimentos aluviales inconsolidados del Holoceno procedentes probablemente de sedimentitas cretácicas marinas y continentales. Se incluyen depósitos fanglomerádicos de probable edad pleistocénica.

Los suelos cubren superficie sedimentadas muy disectada, el material originario son sedimentos holocénicos procedentes de sedimentitas continentales del Cretácico Superior.

Los suelos que cubren planicies por arrasamiento, material originario constituido por depósitos aluviales no consolidados del Holoceno provenientes de la alteración de sedimentitas cretácicas y terciarias.

Hidrología Superficial

El área en estudio se encuentra en un clima semiárido de meseta caracterizado por un déficit hídrico pronunciado, con precipitaciones anuales medias que no superan los 300 mm/año. A esto se suman las elevadas temperaturas y la baja humedad relativa, lo que genera un elevado índice de evapotranspiración. Los vientos dominantes son del cuadrante Oeste – Suroeste.

Se desarrolla en el ámbito de la cuenca endorreica denominada Bajo de Añelo o Cuenca del Añelo que se emplaza en la región Centro - Este de la provincia del Neuquén, entre la localidad de Añelo y el extremo sur de los depósitos volcánicos del centro Auca Mahuida. Esta cuenca cubre un área de 7.354 km² y corresponde al punto más bajo de la provincia, ubicándose su parte central a una altitud de 220 msnm; con influencia de la cuenca media y baja del Río Neuquén, con una definida dirección Noroeste - Sureste, algo divagante y recostado sobre la margen derecha, hasta la latitud de la localidad de Vista Alegre Norte donde allí ocupa el centro de la planicie aterrizada del fondo del valle.

La genesis de Bajo de Añelo aparentemente responde a un proceso de inversión de relieve respecto a elementos más resistentes y elevados en sus márgenes (Alto de los Chihuidos al Oeste), basalto del macizo volcánico del Auca Mahuida al Norte y terrazas de conglomerados Plioceno en la meseta de Añelo al Sur. En esta área deprimida desembocan numerosos cursos efímeros con sus nacientes en el Dorso de los Chihuidos (Oeste), volcán Auca Mahuida (Norte), tercer nivel de terraza del Río Neuquén (Sur) y planicie Bayo Mesa (Oeste). Corresponde por lo tanto a una cuenca efímera que se inunda durante las lluvias intensas con una delgada lámina de agua, de color turbio, resultante de la suspensión de gran cantidad de material proveniente de las unidades Cretácicas y Terciarias.

En cuanto al régimen de estos cauces los mismos están dominados por un régimen efímero, es decir por cauces que presentan esorrentía o flujo solamente como respuesta directa a las precipitaciones (Fairbridge, 1968; Boul, 1964).

Los escurrimientos efímeros denotan abruptos frentes de crecida con caudales pico que duran muy escaso tiempo y decrecen abruptamente (Reid I. y Frostick 19 La red de avenamiento temporal que disecta el área está caracterizada en su mayor parte por una red de drenaje poco integrada, varía tanto su diseño como su densidad de cauces.

La cuenca del río Neuquen en esta zona con un sistema fluvial secundario que corresponde a cursos de régimen intermitente de diseño paralelo y ramificado, desarrollado sobre los taludes formados entre las altiplanicies circundantes y los planos aluviales aterrizados inferiores junto a los ríos principales.

El Río Neuquén tiene en la actualidad su régimen controlado por la construcción de la represa del Complejo Hidroeléctrico Cerros Colorados. El curso presenta una longitud aproximada de 510 km, con una pendiente media de 4,22 m/km, siendo la cuenca de 32.450 km².

El área que atraviesa la traza intercepta tres cuencas: Bajo de Añelo, Cuenca Media y Baja del Río Neuquen, y Cuenca Media del Río Colorado.

Nota: se elaborarán mapas de las cuencas hidrogeológicas y sus descripciones y áreas luego de estudiar localmente en campo.

Hidrología Subterránea

Respecto a la hidrogeología subterránea, el área de estudio se ubica en la región hidrogeológica Extra – Andina, acuíferos principales del Grupo Neuquén (Sosic, 1978). El agua subterránea se presenta, como complejos acuíferos en la sucesión de areniscas y fangolitas del Grupo Neuquén (Cretácico Superior). Las areniscas son de grano grueso, en general friables y se presentan en una proporción del 50% en bancos potentes. Estos complejos arenosos se disponen interdigitados en el perfil, lo cual da lugar a una buena circulación para el agua desde los sitios de recarga hacia las zonas de descarga natural o artificial.

Acuíferos del tipo profundos con las siguientes características: Los acuíferos de este tipo se localizan por debajo de los rodados y en un medio sedimentario en el cual están presentes niveles arcillosos con intercalaciones de bancos de arena. Tienen condiciones de semiconfinamiento, las recargas no son locales, poseen aguas salobres (en casos aislados alumbran agua dulce).

La presencia, al sur y fuera del área, del valle fluvial del río Neuquén, determina el predominio de los acuíferos de subálveo y el uso intensivo de los suelos aluviales (que poseen buena aptitud agrícola) utilizados para cultivo.

En base a estudios anteriores y perforaciones se puede predecir los siguientes niveles acuíferos: Normalmente no existe presencia de agua freática. En periodos lluviosos se puede inferir que en algún momento del ciclo hidrológico anual posiblemente haya agua freática.

Dentro del paquete de arcilitas del Grupo Neuquén y hasta la profundidad de 50 -60 metros, existen varias capas de areniscas y limolitas de baja potencia que pueden clasificarse como acuífero intermedio.

Existe un segundo conjunto de capas acuíferas, más profundas, también contenidas en las arcilitas del Grupo Neuquén, y formadas por intercalaciones limo arenosas.

Nota en campo se relevarán puntos de agua para investigar profundidad de Nivel freático.

NOTA: Se anexará al presente estudio solicitud factibilidad de ubicación de ductos desde el punto de vista del riesgo hídrico a presentar al DPA, según esquema DPA para Factibilidad y Autorización Instalaciones Hidrocarburíferas.

Para las presentaciones se seguirán los lineamientos para la elaboración de Estudios de Riesgo Hídrico (ERH) y diseño de obras de mitigación aluvional en Instalaciones Hidrocarburíferas. Versión 2018.

5.1.5. SUELOS Y RELIEVE

Los suelos de la zona de estudio corresponden a ambientes con déficit hídrico anual (edafoclima árido). Este agrupamiento de suelos cubre el 56 % de la superficie provincial, dividiéndose en dos subregiones: árida serrana y árida mesetiforme.

El balance hídrico de estos suelos es francamente negativo lo que implica muy reducida movilización de constituyentes en el perfil. Por ello es frecuente la presencia de sales solubles acumuladas en o muy cerca de la superficie, así como calcáreo y yeso tanto en formas blandas como cementadas.

Corresponde al régimen de temperatura, donde la temperatura anual promedio es superior a los 15 °C pero inferior a los 22 °C, además la diferencia entre las medias de verano e invierno es superior a los 5 °C a 50 cm de profundidad.

Esta es la razón por la cual los suelos de regiones áridas presentan perfiles poco diferenciados, a menudo poco evolucionados. La vegetación es arbustiva y rala por ende es escaso el aporte

de materia orgánica y débil el grado de estructuración de los horizontes superficiales. En el paisaje imperan a menudo los tonos rojizos, color heredado de las rocas sedimentarias – mayoritariamente del Mesozoico.

Así también, el suelo presenta una gran superficie expuesta a la acción de los agentes atmosféricos, posibilitando de esta manera la erosión hídrica y eólica.

De acuerdo con el Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén – Consejo Federal de Inversiones, Secretaría de Estado del COPADE, Provincia del Neuquén (Ferrer, Irisarri & Mendiá, 1990) y el Atlas de Suelos de la República Argentina – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Ferrer & Irisarri, 1990), los suelos del área corresponden a suelos de los órdenes Aridisoles y Entisoles.

Los suelos que cubren superficies de erosión el material originario, probablemente depósitos aluviales del Pleistoceno. Quizás se correspondan con los denominados “rodados ascendidos” o “rodados patagónicos”.

Los suelos que cubren superficie pedimentadas, incluyendo pedimentos convergentes y de flanco, el material originario compuesto por sedimentos aluviales inconsolidados del Holoceno procedentes probablemente de sedimentitas cretácicas marinas y continentales. Se incluyen depósitos fanglomerádicos de probable edad pleistocénica.

Los suelos cubren superficie sedimentadas muy disectada, el material originario son sedimentos holocénicos procedentes de sedimentitas continentales del Cretácico Superior.

Los suelos que cubren planicies por arrasamiento, material originario constituido por depósitos aluviales no consolidados del Holoceno provenientes de la alteración de sedimentitas cretácicas y terciarias.

5.1.7 CLIMA

El clima de la región en estudio es de tipo Semiárido, caracterizada por una variada amplitud térmica diaria y anual. Éste tipo de clima constituye una transición hacia el clima árido patagónico, y se caracteriza por una marcada continentalidad debido a sus condiciones de déficit hídrico. Estas condiciones ubican al sitio de estudio en la unidad fitogeográfica de “Monte”.

La temperatura media anual es de 14 a 15 °C, registrándose una marcada estacionalidad donde los meses de verano son cálidos, siendo enero el mes con mayor temperatura media anual (24,2 °C), mientras que en invierno se producen las temperaturas medias más bajas que se encuentran entre los 4 y 7 °C (Figura 10). El valor máximo alcanzado en dicho período refleja 39,1 °C en el año 1999, y el mínimo en agosto de 1995 con registros de -11 °C. La ocurrencia de

heladas en la zona es alta, predominante en invierno y otoño. La frecuencia anual media de heladas es de 67,5 días.

Las precipitaciones son menores a 200 mm/año, con un déficit hídrico que se acentúa de Oeste a Este. La distribución de las precipitaciones refleja dos picos de mayor intensidad: el primero entre los meses de marzo y junio, y el segundo entre octubre y noviembre.

La intensidad de los vientos en la región es alta, con velocidades medias de 3,1 m/s. En los meses de primavera e inicios del verano se registran las mayores velocidades medias, alcanzando valores mayores a 43 Km/h. Las direcciones de los vientos predominantes de la zona son del cuadrante Oeste, Suroeste y Noroeste, en menor medida. Los mismos se caracterizan por ser fuertes y secos.

Las características del viento que se desarrolla en el sitio constituye un factor adicional de aridez. Esto se debe a que favorecen la evaporación sumado a las escasas precipitaciones y disponibilidad de humedad.

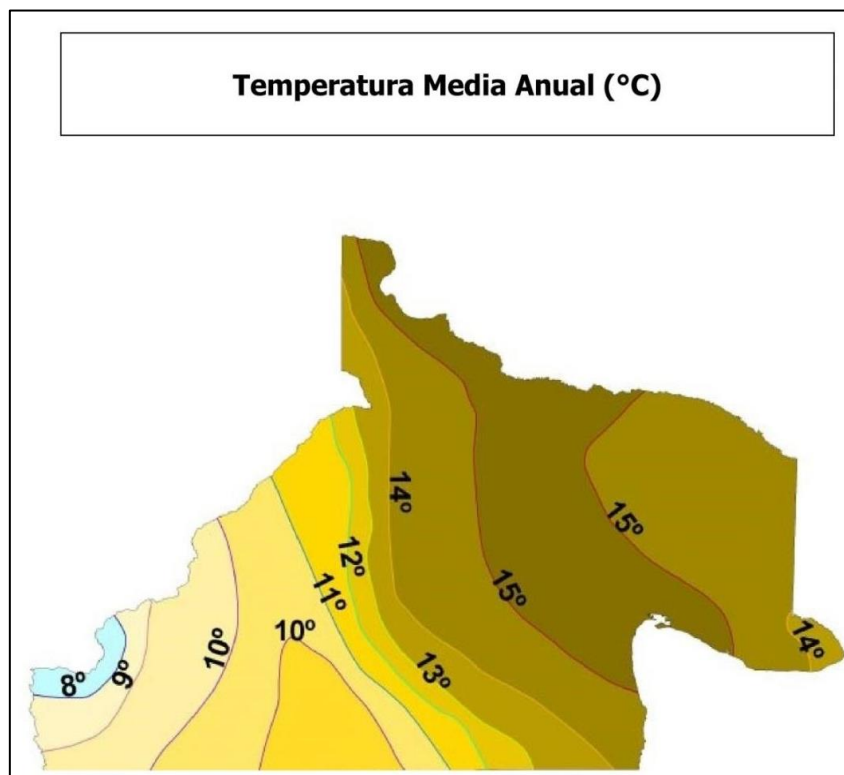


Imagen 17: Mapa de temperaturas medias anuales.

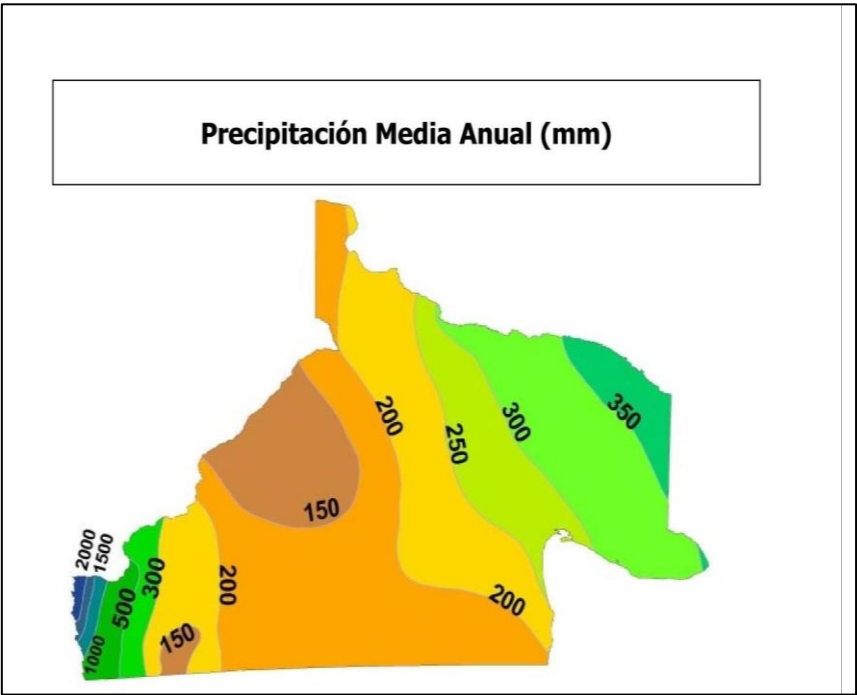


Imagen 18: Precipitaciones medias anuales

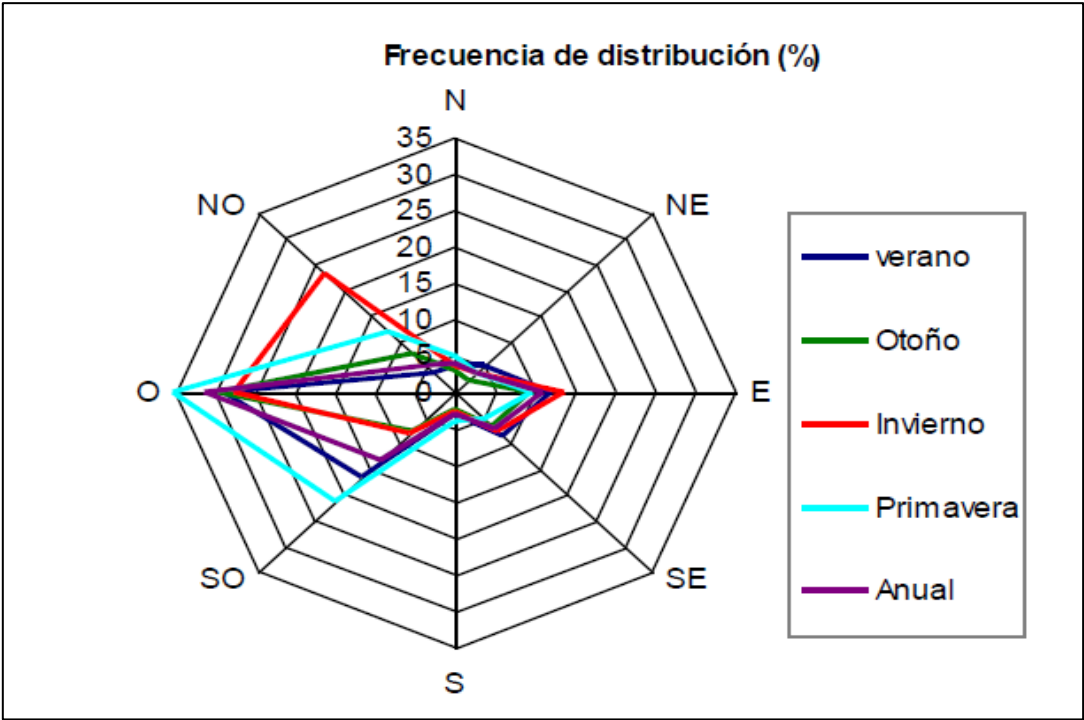


Imagen 19: Frecuencia de Distribución de vientos (%)

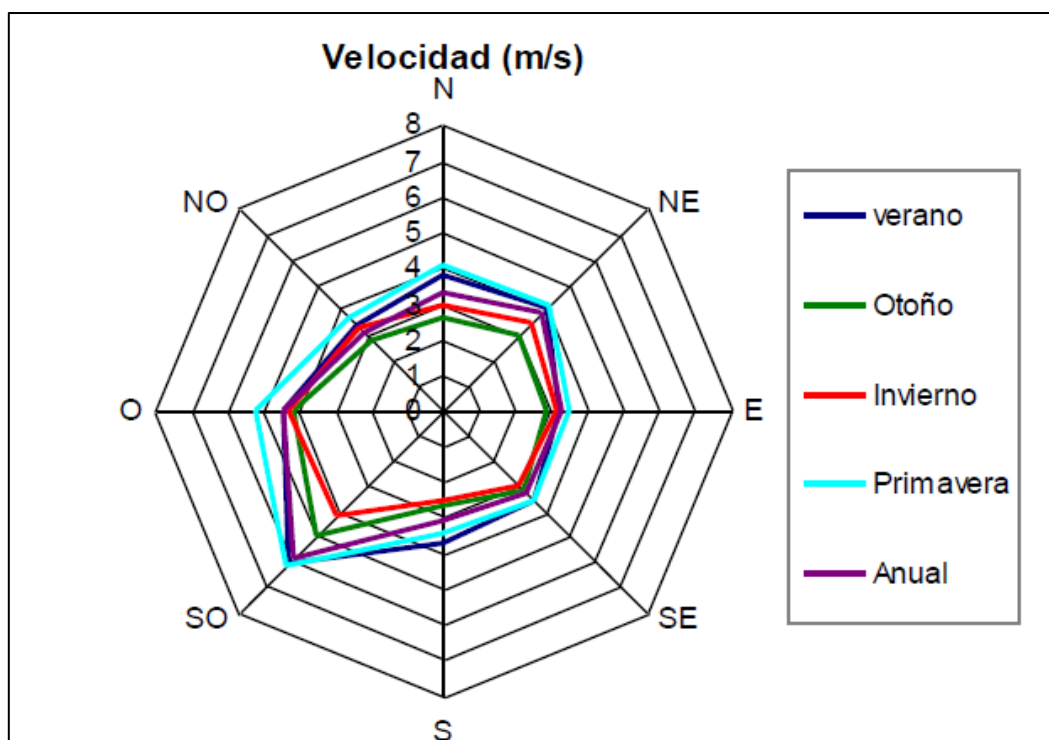


Imagen 20: Frecuencia y velocidad de vientos en la región.

5.2. COMPONENTE BIOLÓGICO

5.2.1. ECOSISTEMA

El Área del proyecto se encuentra ubicada biogeográficamente en la Ecoregión o Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976 y Cabrera y Willink, 1980). Se entiende por región biogeográfica al conjunto de sistemas que interactúan y que persisten a través del tiempo debido a la interacción de sus componentes.

De acuerdo a la clasificación de las unidades de vegetación de Argentina (Oyarzabal et al. 2018) el recorrido de la traza del gasoducto se ubica dentro de la Unidad Nº 25 correspondiendo a la Provincia Fitogeográfica del Monte, con el nombre fisonómico-florístico de estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). La vegetación dominante y constante está conformada por la estepa de arbustos xerófilos de follaje perenne y resinoso, representados especialmente por el género *Larrea*, especies conocidas vulgarmente como Jarillas (*Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*), con una altura comprendida entre 1.5 y 2 m, con escasez de gramíneas y árboles (Morello 1958; Roig et al., 2009). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género *Larrea*, corresponden a los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012).

Morello (1958) define la provincia del Monte de forma similar a como lo hace Cabrera (1966), basándose en aspectos fitosociológicos de la estepa zonal (dominada por zigofiláceas) y el bosque azonal (dominado por *Prosopis spp.*) de la región. Lo caracteriza como un sistema con marcada aridez, vegetación arbustiva baja (no mayor a los 3 m), arbustos con ramificaciones desde la base o con tronco muy breve, de madera dura, con tres tipos de órgano asimilador: ramas verdes, follaje permanente resinoso y follaje estacional.

5.2.2 FLORA Y FAUNA

Un estudio de línea base sobre biodiversidad está orientado a recopilar e interpretar información sobre los valores de la diversidad presentes en un determinado lugar y su condición actual. Determinar tendencias antes de que comience un proyecto. Desempeña un papel importante para la evaluación de impactos y riesgos de un proyecto, aplicar la jerarquía de mitigación de biodiversidad, y diseñar el programa de monitoreo a largo plazo de la biodiversidad (Gullison et al. 2015)

Una adecuada preparación de los estudios de línea de base permite evitar diagnósticos insuficientes o mal direccionados que redunden en una deficiente identificación de potenciales impactos en el área de estudio preliminar. Si bien se espera como meta una sólida caracterización del área de estudio, el objetivo no es generar conocimiento enciclopédico de todos los componentes, sino un enfoque dirigido sobre aquellos elementos que serán necesarios para la evaluación de los impactos y la implementación de las medidas de mitigación (Sánchez, 2013)

Por otro lado, en una línea de base no se espera un inventario completo de los componentes del área de estudio, por lo que el tiempo y los recursos implementados para el relevamiento deberán a priori ser implementados para aquellos identificados como prioritarios o relevantes al momento de definir el alcance del estudio (BID, 2015a)

Las muestras deben coincidir en los momentos de mayor actividad observable de los grupos más representativos. Para lo que se debe considerar la estación reproductiva de la especie, periodos de alimentación y caza, estacionalidad, periodos migratorios, condiciones climáticas e hidrológicas, entre otras. También es importante la información de base en las estaciones más desfavorables, donde la vulnerabilidad es mayor y los impactos del proyecto pueden afectar seriamente el poder de resiliencia de la especie.

En general no se recomienda que las actividades de muestreo se realicen en una duración menor a seis meses (BID, 2015). Es importante abarcar todas las estaciones para tener una representatividad fiable en relación a la riqueza y dinámica de las diferentes especies.

De todos modos, Gullison y colaboradores (2015) sugieren que para grandes proyectos que operan en áreas con valores de biodiversidad sensibles, la evaluación de campo puede representar una gran inversión en tiempo y recursos, pero en casos de proyectos más pequeños, situados en contextos menos sensibles, la evaluación de campo tal vez requiera un esfuerzo más modesto.

Para este caso de evaluaciones rápidas en tiempos cortos, los autores recomiendan llevar a cabo una evaluación sobre los valores de la biodiversidad, con el fin de llenar los vacíos de información identificados durante el análisis de escritorio, a través de las consultas con los grupos de interés y otras fuentes. Un ejemplo puede ser la función ecológica en áreas adyacentes al proyecto, que sean vitales para mantener la viabilidad de los valores de biodiversidad que posee el sitio.

El objetivo de este informe es mostrar los resultados de una evaluación rápida realizada a campo y a gabinete para la determinación de una línea de base ambiental sobre la flora y la fauna del sector denominado traza Gasoducto NK, cuyo recorrido atraviesa de Sur Oeste al Centro Este la totalidad de la provincia de La Pampa.

Aspectos tenidos en cuenta para estudio de la biodiversidad

Para poder definir la escala de distribución de los valores de biodiversidad en el área del proyecto, de cara a descartar la posibilidad de contar con una distribución muy limitada, se consideró poder incluir la ocurrencia completa de ese valor en la evaluación de línea base. Si bien esta es una zona donde existen estudios generales y puntuales sobre la biodiversidad, vimos necesario comenzar con algunas inspecciones bibliográficas a escala de paisaje.

En primera instancia esto permitió una comprensión regional a esta escala, tanto del área de estudio como para la identificación preliminar de unidades ambientales. En este sentido, utilizamos la actualización y la información espacial provista por Oyarzabal et. al (2018), en la cual elaboran un mapa y caracterizan las unidades de vegetación en el marco de las Provincias Fitogeográficas descritas por Cabrera (1976), permitiendo vincular diferentes grados de detalle cartográfico, la flora y la fisonomía. No obstante, estos antecedentes no consideran el efecto de las actividades productivas y las modificaciones que generan, sobre los ecosistemas y sus componentes.

Una descripción de las Provincias Fitogeográficas y las unidades de vegetación que las integran, sin considerar el efecto de las actividades económicas, sería una simplificación poco representativa. De esta forma, es interesante mencionar el enfoque de Ellis y Ramankutty (2008), donde plantean que la mayoría de los biomas naturales han sido modificados por la agricultura

y el desarrollo urbano, por lo cual menos de un cuarto de la superficie del planeta libre de hielo es silvestre: el 20% corresponde a bosques y más del 36% son tierras estériles. Por lo tanto, estos autores proponen incorporar a los biomas el componente de la modificación relacionada con las actividades antropogénicas.

Para la fauna, se tuvo en cuenta como documento de base distintos documentos como: Las Aves del Noroeste Patagónico. Sociedad Naturalista Andino Patagónica (Christie et. al 1998); Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina (Di Giacomo 2007). Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Aves Argentinas Caracterización de la fauna silvestre de la provincia de La Pampa, realizado en el año 2015 por un grupo de expertos de la Dirección de Recursos Naturales de La Pampa y ASIO (Acción Natura).

Los autores, además de realizar un intenso análisis de la bibliografía específica, efectuaron consultas a distintos especialistas de instituciones locales, provinciales y nacionales para finalmente discutir los resultados de los aportes en talleres temáticos.

Se revisaron trabajos específicos para los grupos más representativos, pero que además hacen alguna referencia a su situación poblacional por actividades antrópicas desarrolladas en la zona, en concordancia con el enfoque de Ellis y Ramankutty (2008)

Este enfoque fue considerado de relevancia para el análisis de la información del sector, ya que los cambios en la biodiversidad aquí ocurridos, se encuentran fuertemente asociados a factores relacionados con el uso del suelo, la cobertura vegetal, el establecimiento de especies exóticas, entre otros (Sosa et al. 2015)

Por ejemplo, para los carnívoros, se tuvieron en cuenta las consideraciones de Álamo Iriarte (2012) en su trabajo de tesina: *Cambios en el uso de la tierra y la abundancia de carnívoros, en dos ecorregiones de La Pampa*, donde muestra que el crecimiento de la población humana y la presión que esta ejerce por la urbanización y el desarrollo de actividades productivas, trajo aparejado una reducción de hábitats naturales y pérdida de funcionalidad para muchas especies de carnívoros silvestres en el sector.

Según este trabajo, las áreas estudiadas continúan albergando gran variedad de especies de carnívoros como zorro gris (*Lycalopex gymnocercus griseus*), puma (*Puma concolor*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*), gato del pajonal (*Leopardus colocolo*) y gato moro o yaguarondi (*Puma yagouaroundi*), entre otros. Las mismas no estarían exentas de verse afectadas por los cambios ocurridos en el ambiente y podrían estar siendo influenciadas de forma diferente por las actividades humanas, siendo unas más vulnerables que otras.

Sin embargo, la autora y en coincidencia con Primarck *et al.* (2001) ha podido mostrar que algunos de estos ambientes modificados continúan manteniendo funcionalidad sustentando poblaciones de mamíferos y pueden en algunos casos, brindar conectividad en los parches naturales que aún existen en el sector, de manera que puedan mantenerse algunas poblaciones mínimas viables.

Otros factores a tener en cuenta en la modificación de la biodiversidad local, y sobre todo en los ambientes áridos y semiáridos, son las sequías prolongadas. El agua en estos ambientes es un factor limitante de la productividad primaria (Villagra *et al.* 2013), en general los períodos secos pueden traer aparejados incendios forestales, y cuando esto ocurre causa grandes pérdidas de diversidad además de las económicas (Bragagnolo, 2009).

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica para contextualizar el relevamiento, se trabajó con autores generales sobre temas biogeográficos y tipos de ambientes del sector de estudio. Además, se revisaron trabajos puntuales sobre temas de conservación, flora y vegetación y fauna del sector estudiado.

Se adoptó realizar consultas a grupos de interés y expertos (Gullison *et al.* 2015). Se contactaron vía correo electrónico a investigadores y técnicos referentes locales quienes compartieron bibliografía y documentos técnicos inéditos, que sugirieron deberíamos incorporar para la realización del estudio:

- Dr. Omar D. Del Ponti (IAMA, Fac. Ciencias Exactas y Naturales UNL Pampa)

Tema consultado: Ambientes acuáticos, ictiología

- Dra. Natalia Cozzani (Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Bs As)

Tema consultado: Pastizales, Loica pampeana.

- Tcos. Carlos Robledo, Rodrigo Valdez, Iván Procheret expertos en fauna (aves y reptiles) por distintas consultorías realizadas en el sector de trabajo.

Tema consultado: Reptiles

Trabajo de campo

Del 17 al 21 de marzo de 2022 se realizó la visita al campo, utilizando tres días efectivos de muestreo. Para el diseño de campaña, se realizó un trabajo de prospección para planificar un recorrido lo más completo posible, con el objeto de seguir la traza del gasoducto y los ambientes que atraviesa.

Se planificó el recorrido por las rutas que más se acercan a la traza de manera de cruzarla en distintos puntos para realizar los muestreos. Se recorrieron en vehículo 675 km. y se realizaron 6 cruces a la traza (Imagen 21).

Recorrido	km	Rutas N°
Añelo - 25 de Mayo	175	151
25 de Mayo - Cacharramendi	205	20
Cacharramendi- Gral. Acha	100	143
General Acha - Quehué	30	18
Quehué - Caruhé	165	18/60
TOTAL RECORRIDO	675	

Tabla 14: Recorridos de Muestreos.



Imagen 21: Recorrido (rutas) en rojo. Traza gasoducto en blanco

Muestreos

Se dividió el área de estudio en tres sectores (**1, 2 y 3**), teniendo en cuenta los distintos tipos ambientes (Ecorregiones) compartidos en cada provincia por donde atraviesa la traza del gasoducto.

Los tres sectores fueron recorridos en vehículo por rutas adyacentes, considerando para el muestreo un total de 664 km. con distintas proporciones de representatividad (Tabla 11).

SECTOR	PROVINCIAS	AMBIENTE	Recorrido en Km	% en traza
1	Neuquén	Monte	396	54,4
	Río Negro			
	La Pampa			
2		Espinal	175	28,5

3		Estepa	93	17,5
	Buenos Aires			

Tabla 15: Sectores de muestreo en los tres tipos de ambientes y su proporción en el recorrido en cada provincia, rutas y en la traza en km.

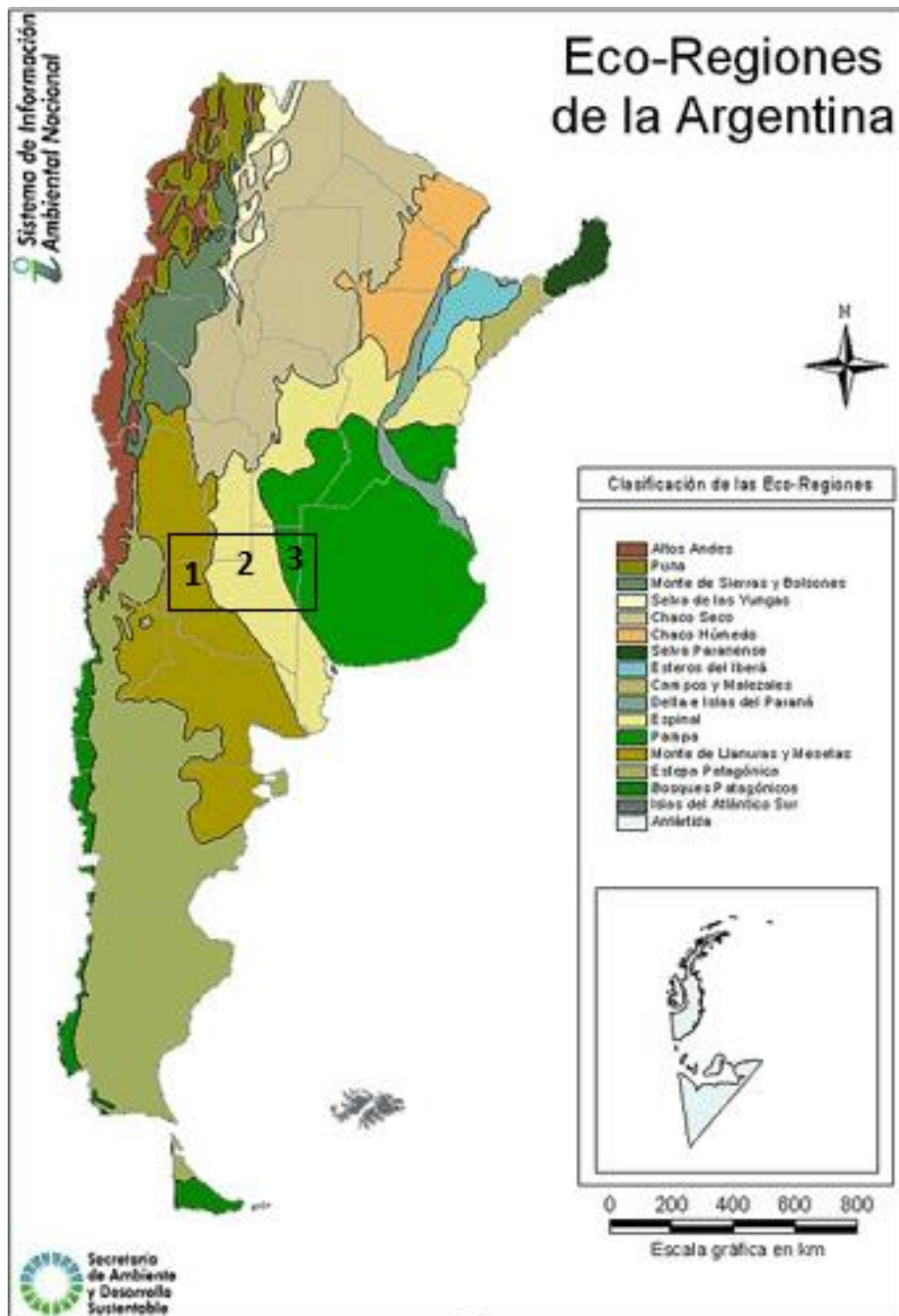
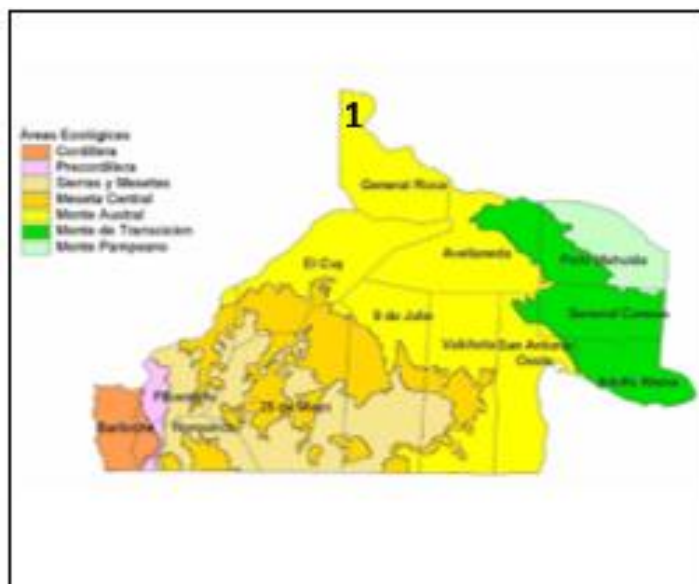


Imagen 22: : Ecorregiones de Argentina Aires. Consideradas (Fuente: SAyDS)**Imagen 23: Áreas Ecológicas de la provincia de Río Negro. Consideradas para los sectores de muestreo (1) (Fuente: EEA-INTA Bariloche Bran et. al 2000).**

Para cada sector se establecieron sitios de muestreo (GAS), se marcaron los puntos con GPS (Tabla 2). Las observaciones se efectuaron mediante puntos fijos y transectas recorridas a pie de hasta 500 m perpendicular a la ruta, considerando una faja de 50 m. de borde sin muestrear.

Sitios	Sectores	Coordenadas geográficas		Coordenadas planas (POSGAR 07 Faja 2)		Altura <i>msnm</i>
GAS1	Monte	38°26'12.22"S	68° 2'23.41"O	2532848,696	5746570,87	375
GAS2		38°15'54.39"S	67°59'28.36"O	2588285,568	5764559,52	450
GAS3		37°33'28.75"S	66°14'22.76"O	2743920,325	5839944,67	277
GAS4	Espinal/Caldenal	37°13'21.49"S	64°34'10.85"O	2893303,34	5871538,08	298
GAS5		37° 7'13.43"S	64°14'16.05"O	2923356,049	5881461,47	187
GAS6	Estepa	37° 7'24.69"S	63°52'21.08"O	2955832,301	5879417,22	141
GAS7	pampeana	37° 4'39.99"S	63°40'1.61"O	2974393,475	5883491,01	141

Tabla 16: Ubicación de los sitios de muestreo por sector (ambiente)

Para obtener la riqueza total de fauna, se registraron los avisajes por sector de muestreo, desde el vehículo, en forma ininterrumpida durante todo el recorrido.

Se obtuvo registro fotográfico por sitio de muestreo con vuelos de dron, desde la ruta para ambos lados, en dirección perpendicular, a unos 500 m. de distancia, con una altura no mayor a 50 m. del suelo.

Cartografía

El procesamiento de la información espacial y su representación se realizó con el software libre QGIS 3.0, el sistema de referencia utilizado es WGS 84 y la proyección POSGAR 07.

Para el análisis a escala de paisaje y la elaboración de cartografía ambiental, se incorporaron capas de asentamientos urbanos, terrenos cultivados, redes viales, cuerpos de agua, formaciones arbustivas y bosques nativos, obtenidas de la página web del Instituto Geográfico Nacional.

Del Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales se obtuvieron las capas de Áreas Naturales Protegidas Nacionales y Provinciales.

Relevamiento fitosociológico

Para el relevamiento de la vegetación y caracterización de cada sitio se utilizó el método fitosociológico de Braun-Blanquet, utilizado por diferentes autores para el estudio de las comunidades vegetales, la delimitación de Provincias Fitogeográficas (Martínez Carretero, 1995; 2004) y el análisis de cambio de componentes en pisos de altura y gradientes ambientales (Méndez, 2004; 2007; 2014).

En cada sitio, se definieron parcelas de 25 m² y se identificaron las especies hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Además, se realizaron observaciones sobre la textura, tipo de suelo y relieve.

Monitoreo de fauna

Para las aves terrestres: por observación directa con binoculares (10 x 50) y por observación auditiva. Recorridos a pie a paso continuo a través de transectas. Los individuos son contabilizados por conteo directo (de a uno) con contadores mecánicos.

Para las aves acuáticas: Se midieron en punto fijo de observación con binocular (10 x 50) y telescopio monocular tipo ornitológico (Vanguard 18 x 36). Para los conteos se emplearon contadores mecánicos (de a 1; de a 10; o de a 100 ind/golpe).

Para el análisis de los datos se calcularon índices de diversidad según:

Índice de Shannon Weaver: $H' = -\sum p_i \log p_i$

$p_i = n_i / N$; número de organismos de la especie i / número total de organismos.

n_i = número de organismos de la especie i .

N = número total de organismos.

Para la sistemática de aves se siguió a López Lanús (2020)

La presencia de mamíferos se registró por observación directa y en forma indirecta a través de signos (Walker *et al.* 2000) utilizando 2 tipos de indicios: huellas y cuevas siguiendo a (Rodríguez Rojas 2005) Para la sistemática se siguió a Canevari y Vaccaro (2007).

ÁREA DE ESTUDIO

El tendido del Gasoducto proyectado se encuentra mayor mente atravesando la provincia de La Pampa, desde la localidad de Añelo (Neuquén), una lonja de Monte de Río Negro hasta terminar en la localidad de Caruhé (Buenos Aires)

Tiene una longitud aproximada de 560,9 km. 310 km de la traza corresponden al Monte (54,4 %), 160 km al Caldénal (28,5 %) y 95,9 km a la Llanura o Estepa Pampeana (17%).

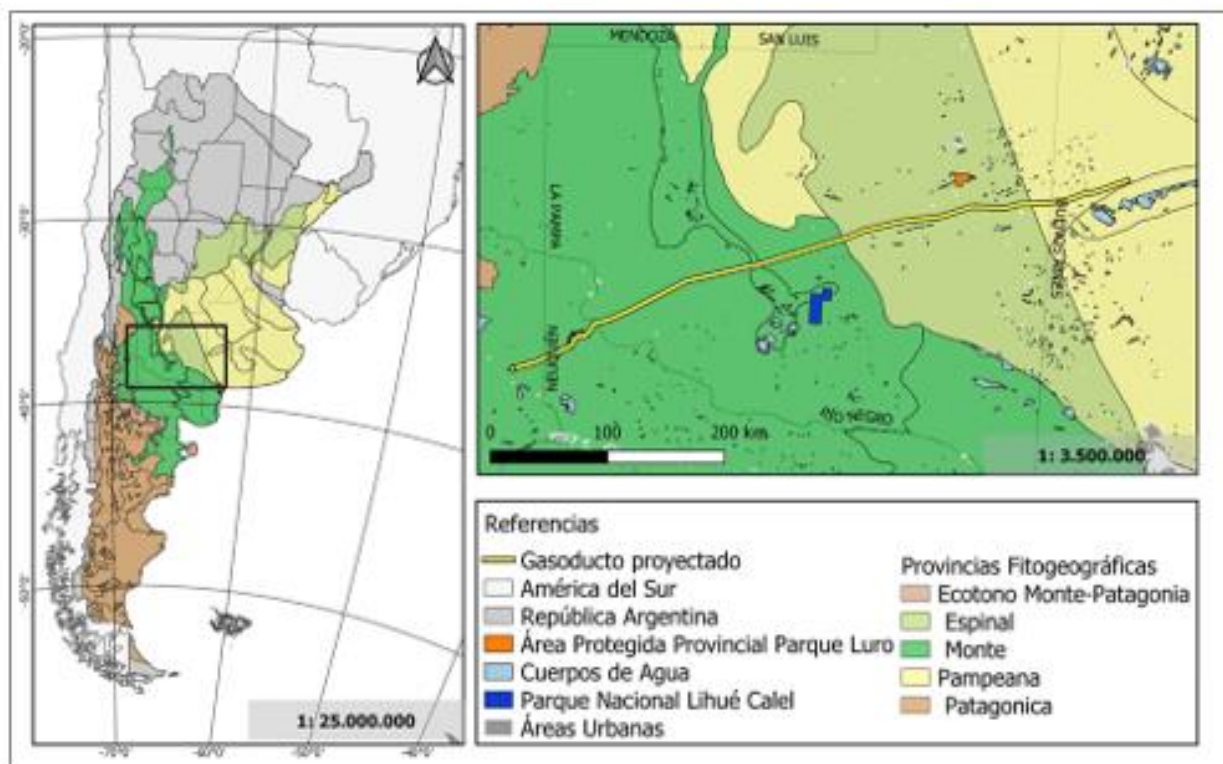


Imagen 24: Mapa general del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al (2018). El futuro tendido se representa sobre las Provincias Fitogeográficas.

En esta primera aproximación se destaca que el proyecto no atraviesa cuerpos de agua (excepto el río Colorado) ni asentamientos urbanos. En un tramo se sitúa 38 km al Norte del Parque Nacional Lihue Calel (Coordenadas x:2.796.816, y:5.826.985) y en cierto sector se ubica 18 km al Sur del Área Protegida Provincial Parque Luro (Coordenadas x:2.919.873, y:5.859.727).

La incorporación de otros elementos del paisaje al análisis preliminar permite esbozar una descripción ambiental en función del futuro tendido del Gasoducto Proyectado y evaluar situaciones críticas. El inicio de la traza, en la zona de Tratayén (Coordenadas x:2.537.947, y:5.745.653) se sitúa en el valle aluvional del río Neuquén, donde confluyen actividades agrícolas y la extracción y explotación de hidrocarburos.

Luego, el tendido asciende a una zona de mesetas, donde las unidades de vegetación que predominan en este tramo son Estepas de Zigofiláceas de baja cobertura.

A medida que se modifican las condiciones hacia el Este, se registra la presencia de matorrales y formaciones arbustivas de mayor cobertura, incluso parches de bosque nativo y sectores donde se desarrollan depresiones con vegetación halófila.

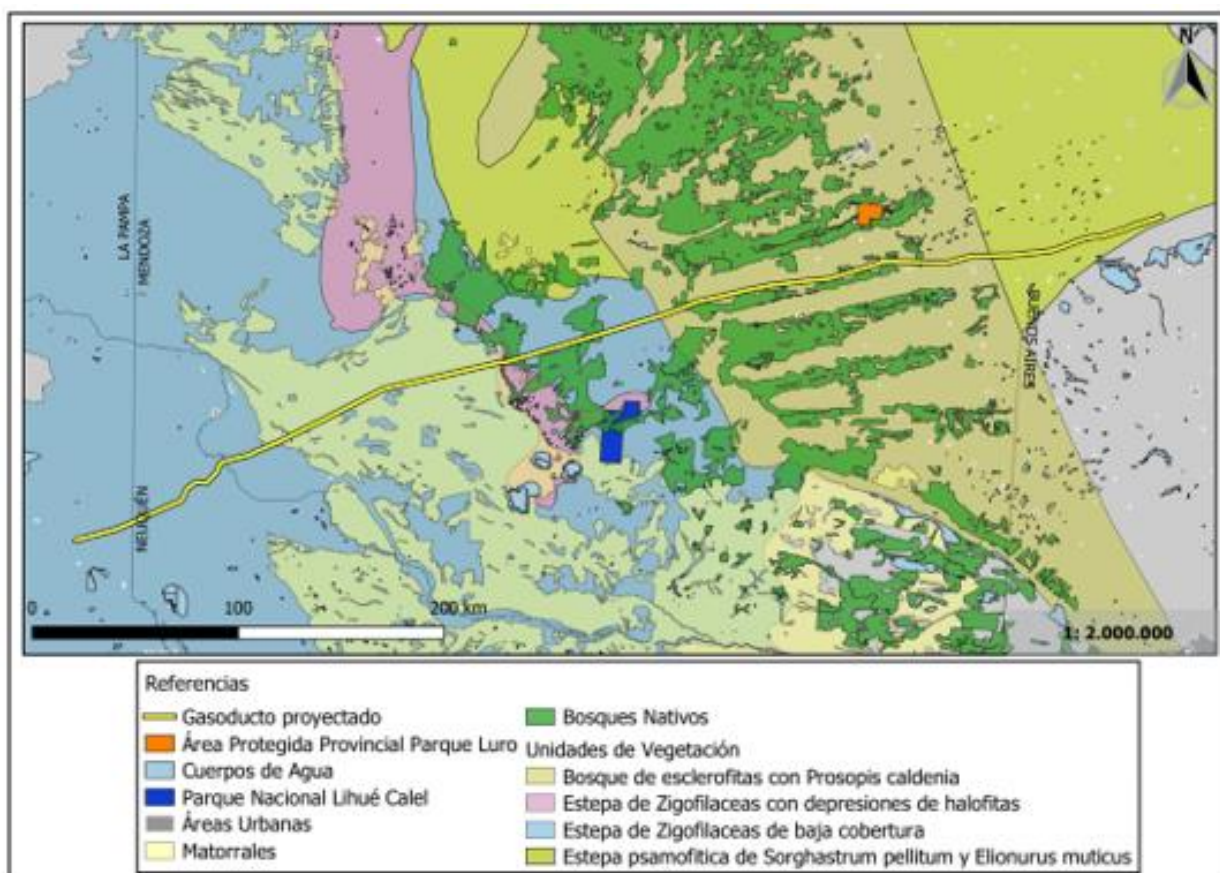


Imagen 25: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). El futuro tendido se representa sobre las Unidades de Vegetación y ambientes sensibles y de valor de conservación como bosques nativos, humedales y matorrales.

En ciertos tramos (comprendidos entre las coordenadas x: 7.372.014, y: 4.527.072 y x: 7.359.540, y: 4.523.651, y desde el punto x: 7.325.085, y: 4.511.994 hasta las coordenadas x: 7.317.940, y: 4.510.117), la futura traza del Gasoducto proyectado atraviesa formaciones de

bosque nativo, en el ámbito de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Imagen 13). Por observaciones realizadas luego en el terreno, se pudo constatar que este tipo de bosque es de naturaleza mixta y está compuesto fundamentalmente por algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y caldén (*Prosopis caldenia*).

Luego, cuando la traza del Gasoducto proyectado se interna en la Provincia Fitogeográfica del Espinal, atraviesa parches de bosque nativo de Caldén (*Prosopis caldenia*), en los tramos comprendidos entre los puntos x:2.830.326, y:5.857.629 y x:2.837.016, y:5.857.568, y luego entre las coordenadas x:2.934.153, y:5.873.737 y x:2.936.457, y:5.879.073. En este último sector, hay un humedal que se localiza 900 m al Norte de la futura obra.

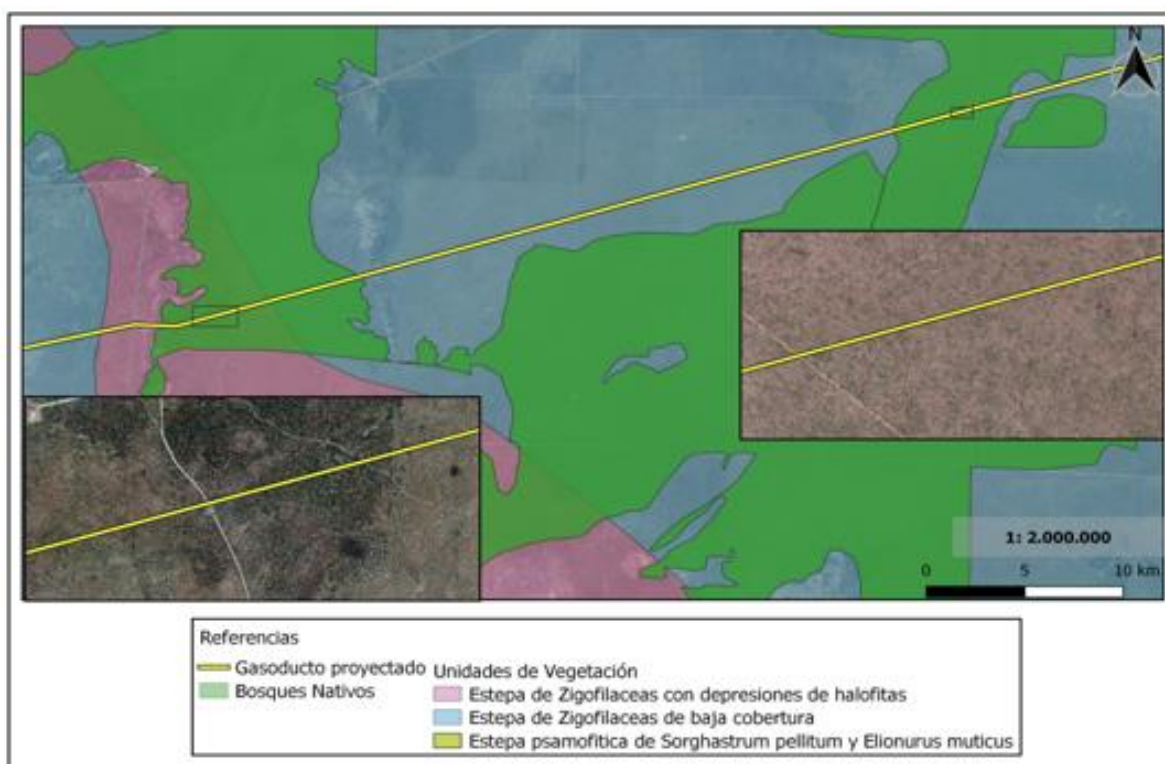


Imagen 26: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de naturaleza mixta, compuesto por algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), caldén (*Prosopis caldenia*) y chañar (*Geoffroea decorticans*).

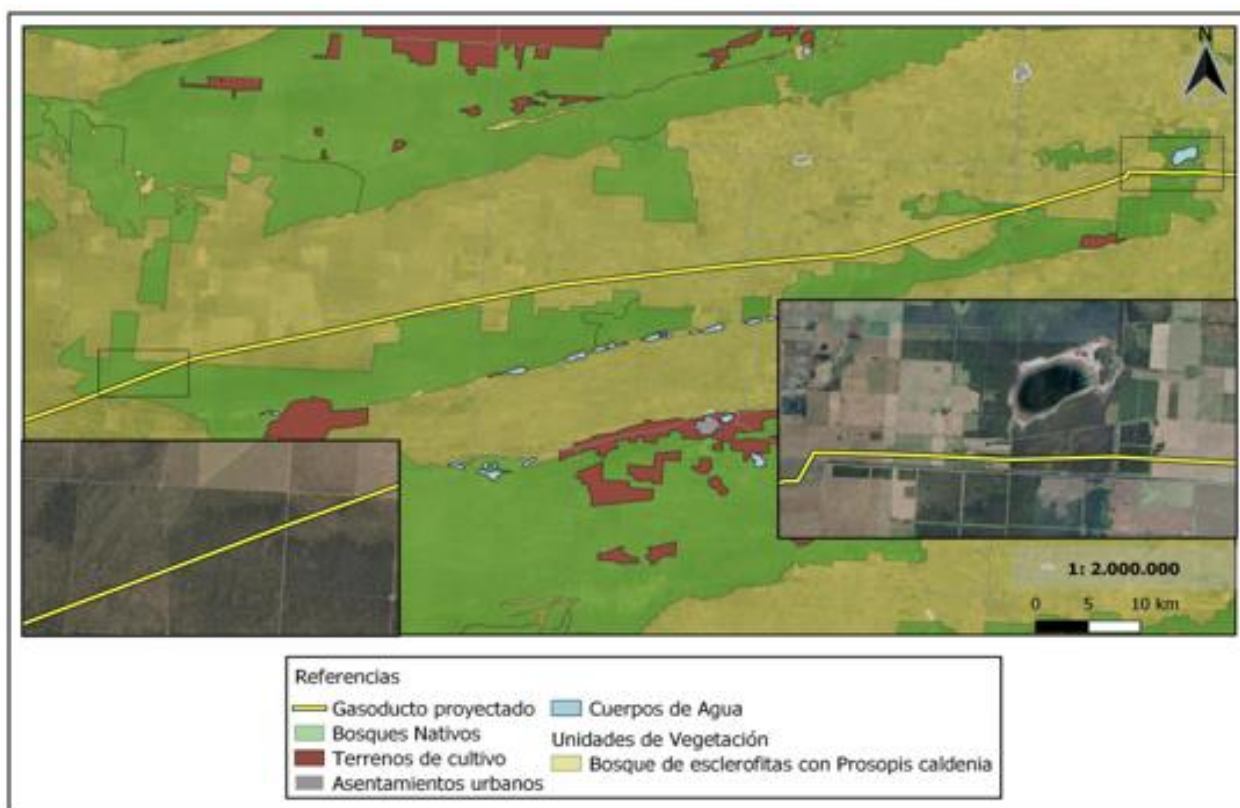


Imagen 27: Mapa de detalle del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al. (2018). Se presentan los sectores donde la traza del proyecto atraviesa parches de bosque nativo de caldén (*Prosopis caldenia*) y chañar (*Geoffroea decorticans*).

Esta primera instancia de búsqueda de antecedentes y exploración mediante el análisis con SIG y sensores remotos, permite ajustar el diseño de muestreo y considerar algunos aspectos fundamentales para la caracterización ambiental del área que será afectada por el desarrollo del Gasoducto proyectado.

En este sentido, conforme la traza se desplaza hacia el Este, incrementa la heterogeneidad del paisaje, mediante la adición de formaciones naturales, diferentes tipos de hábitat, sectores críticos, presencia de Áreas Naturales Protegidas.

En el inicio del tendido de las futuras obras, se establecen estepas arbustivas de escasa cobertura, aunque de gran valor por su rol en la protección de los suelos. En la transición desde la Provincia Fitogeográfica del Monte hacia El Espinal, las unidades de vegetación presentan mayor complejidad en términos de cobertura y altura. De esta forma, el mosaico ambiental va incorporando elementos como matorrales (formaciones

arbustivas de mayor porte), bosques nativos, campos de cultivo, asentamientos urbanos y humedales.

RESULTADOS

Flora. Relevamiento Fitosociológico

Se representa el mosaico de paisaje definido previamente para el estudio de la traza del proyecto y se incorporan los sitios de muestreo, donde se realizaron los relevamientos, sitios donde se efectuaron observaciones para caracterización ambiental y el recorrido realizado en vehículo

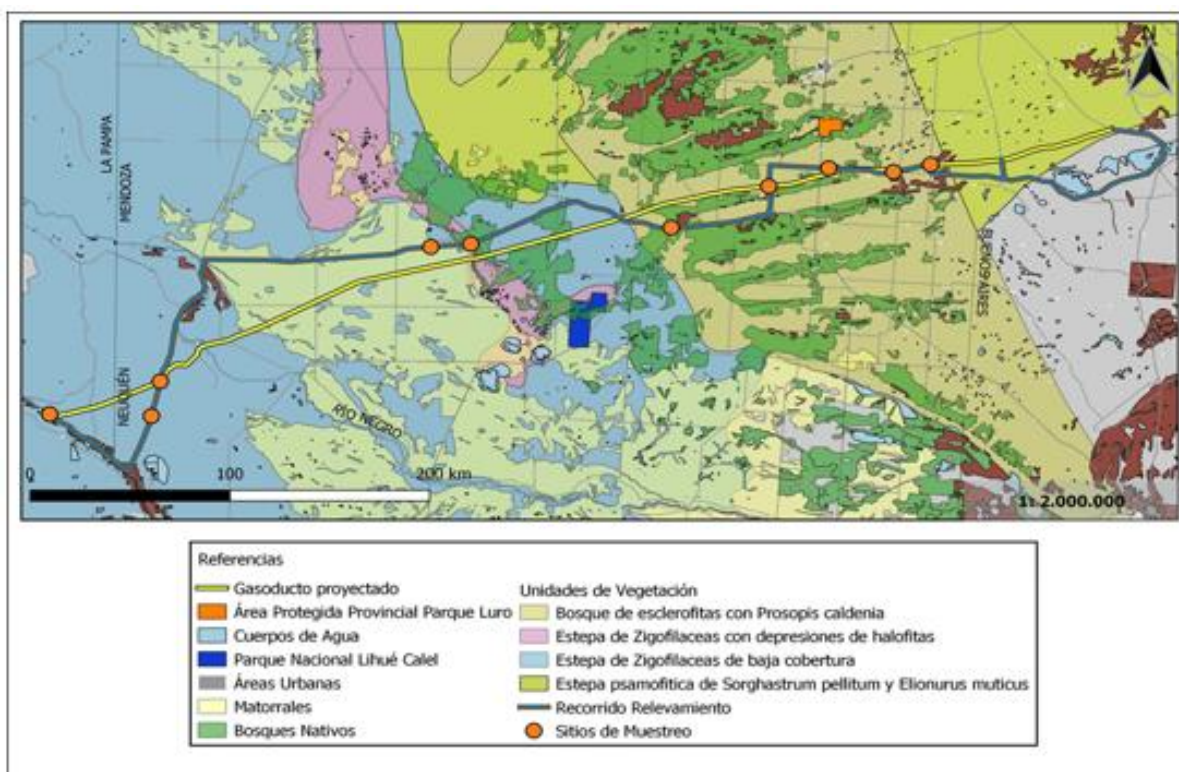


Imagen 28: Mapa de relevamiento del Gasoducto proyectado, elaborado en función de la información disponible del SIB (<https://sib.gob.ar/cartografia>), el IGN (<https://www.ign.gob.ar>) y Oyarzabal et al (2018). Se presentan los sitios de muestreo (1 al 7) y donde se realizaron observaciones, así como el recorrido efectuado.

Sitio 1

Representa un sector del Monte. La formación predominante se desarrolla en un sector deprimido, donde eventualmente se acumula agua de lluvia y el suelo es de textura arcillosa.

La cobertura vegetal es del 60% y se desarrolla una estepa arbustiva de baja altura (no supera 1,5 m) fundamentalmente compuesta por zampa (*Atriplex lampa*), vidriera (*Suaeda divaricata*) y jarilla (*Larrea divaricata*).

Las especies acompañantes son chilca (*Baccharis salicifolia*), llaulin áspero (*Lycium tenuispinosum*), espiguilla (*Bromus* sp.) y pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*).

En las inmediaciones, en zonas impactadas, se destacan elementos invasores exóticos como el tamarindo (*Tamarix gallica*) o indicadores de disturbio como el retortuño (*Prosopis strombulifera*).



Imagen 29: Comunidad de Suaeda divaricata



Imagen 30 : Comunidad de Baccharis salicifolia

Sitio 2

Corresponde al Sector del Monte. Se registra una estepa compuesta de dos estratos, uno arbustivo de 1,7 m de altura y uno subarbustivo de 0,5 m de porte, los cuales se organizan en parches. En la zona de interparches se observan pavimentos del desierto, clastos aislados asociados a la erosión eólica y suelo de textura gruesa.



Imagen 31: Vista aérea del sitio 2. Sector de Monte.

La cobertura vegetal es del 55% y las especies predominantes son jarilla (*Larrea divaricata*), llauillin áspero (*Lycium tenuispinosum*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*) y el coirón amargo (*Pappostipa speciosa*), el cual representa el estrato herbáceo.



Imagen 32: Arbustal de *Larrea divaricata*

Imagen 33: Arbustal de *Larrea divaricata*

Los elementos asociados, de presencia dispersa, son el montenegro (*Bougainvillea spinosa*) (Imagen), el molle (*Schinus johnstonii*), el algarrobo enano (*Prosopis flexuosa* var. *depressa*), el ala de loro (*Monttea aphylla*) (Imagen 21), especie endémica del Monte (Karlin et al. 2017), la zampa (*Atriplex lampa*), y elementos subarborescentes de la familia Asteraceae como *Gutierrezia gilliesi* y *Senecio* sp. En los alrededores se observan ejemplares aislados de solupe (*Ephedra ocreata*), jarilla (*Larrea cuneifolia*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y chañar brea (*Parkinsonia praecox*).



Imagen 34: *Bougainvillea spinosa*. Elemento asociado Imagen 35: *Ala de loro*. Especie endémica del Monte.



Imagen 36: Aérea con contraste de color, donde se resalta la cobertura vegetal para este sector del Monte

Sitio 3

Este sector también corresponde al Monte. Presenta una cobertura mayor (70%) y una altura promedio de 2,3 m.(Imagen 22).



Imagen 37: Fotografía aérea del Sitio 3. Matorral de Larrea. Se observa una mayor cobertura que el sitio anterior

La fisonomía vegetal corresponde a un matorral cuyas especies características son jarilla (*Larrea divaricata*), falso tomillo (*Junellia seriphioides*) y algarrobo enano (*Prosopis flexuosa* var. *depressa*). Los elementos subordinados son piquillín (*Condalia microphylla*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*), la chuquiraga (*Chuquiraga erinacea*), el caballo del diablo (*Prosopidastrum globosum*) y la flechilla (*Setaria* sp.), la cual conforma el estrato herbáceo.

Las especies que componen el estrato subarbustivo son pichana (*Senna aphylla*), llauillin áspero (*Lycium tenuispinosum*) y llauillin (*Lycium chilense*).

Muestreo de la vegetación

Para los 7 sitios de muestreo se identificaron un total de 37 especies vegetales, perteneciente a 15 familias, siendo las Fabaceas (7 spp.), Asteraceas (6 spp) y las Poaceas (5 spp) las más representativas por el número de especies que se encontraron en el sector de estudio. Del total de las especies, 32 fueron nativas y 5 fueron exóticas.

Familia	Nombre Científico
Chenopodiaceae	<i>Suaeda divaricata</i>
Amaranthaceae	<i>Atriplex lampa</i>
Zigofilaceae	<i>Larrea divaricata</i>
	<i>Larrea cuneifolia</i>
Verbenaceae	<i>Acantholippia seriphioides</i>
	<i>Junellia seriphioides</i>
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spinosa</i>

Anacardiaceae	<i>Schinus fasciculatus</i>
	<i>Schinus johnstonii</i>
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.
	<i>Gutierrezia gilliesi</i>
	<i>Baccharis salicifolia</i>
	<i>Tessaria integrifolia</i>
	<i>Chiquiraga erinacea</i>
	<i>Hyalis argentea</i>
Scrophulariaceae	<i>Monttea aphylla</i>
Solanaceae	<i>Lycium chilense</i>
	<i>Lycium tenuispinosum</i>
Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i>
Ephedraceae	<i>Ephedra ocreata</i>
Fabaceae	<i>Prosopis strombulifera</i>
	<i>Prosopis flexuosa</i>
	<i>Prosopis caldenia</i>
	<i>Geoffroea decorticans</i>
	<i>Parkinsonia praecox</i>
	<i>Prosopidastrum globosum</i>
	<i>Senna aphylla</i>
Poaceae	<i>Pappostipa speciosa</i>
	<i>Bromus</i> sp.
	<i>Setaria</i> sp.
	<i>Cortaderia selloana</i>
	<i>Eragrostis curvula</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>

Tabla 17: Lista sistemática de especies vegetales encontradas en el sector de estudio

De las especies nativas, 3 especies aparecieron en tres sitios distintos y 8 especies aparecieron en dos sitios, 21 especies fueron exclusivas del sitio de muestreo (Tabla 17).

Nº	Especies	Sitios de muestreo							Frec. Ap.
		1	2	3	4	5	6	7	
Nativas									
1	<i>Suaeda divaricata</i>								1
2	<i>Baccharis sarcifolia</i>								1
3	<i>Larrea cuneifolia</i>								2
4	<i>Larrea divaricata</i>								2
5	<i>Atripex lampa</i>								2
6	<i>Prosopis strombulifera</i>								1
7	<i>Lycium tenuispinosum</i>								3
8	<i>Lycium chilense</i>								1

9	<i>Condalia microphylla</i>								2
10	<i>Tessaria absinthioides</i>								1
11	<i>Bromus sp.</i>								1
12	<i>Acantholippia seriphioides</i>								2
13	<i>Pappostipa sp.</i>								1
14	<i>Bougainvillea spinosa</i>								1
15	<i>Prosopis flexuosa var. depressa</i>								2
16	<i>Gutierrezia sp.</i>								1
17	<i>Monttea aphylla</i>								1
18	<i>Ephedra ochreatea</i>								1
19	<i>Senecio sp.</i>								1
20	<i>Schinus johnstonii</i>								1
21	<i>Schinus fasciculatum</i>								1
22	<i>Geoffroea decorticans</i>								2
23	<i>Parkinsonia praecox</i>								1
24	<i>Senna aphylla</i>								1
25	<i>Frankenia patagonica</i>								1
26	<i>Chiquiraga erinacea</i>								1
27	<i>Prosopidarium globosum</i>								1
28	<i>Setaria sp.</i>								1
29	<i>Hyalis argentea</i>								2
30	<i>Prosopis caldenia</i>								3
31	<i>Setaria sp.</i>								1
32	<i>Cortaderia selloana</i>								1
Exóticas									
33	<i>Festuca sp</i>								1
34	<i>Eragrostis curvula</i>								3
35	<i>Cupressus sempervirens</i>								1
36	<i>Tamarix gallica</i>								1
37	Gramíneas subarborescentes exóticas								3

Tabla 18: Listado de especies de especies vegetales presentes en el área de estudio, por sitio de muestreo y su frecuencia de aparición en cada sitio

Se presentan los resultados de Riqueza Específica de Flora Nativa (S) y Cobertura Vegetal (%) en histogramas. Se prestó especial interés a las especies nativas, debido a que sus valores de riqueza pueden considerarse un indicador de la estructura y estabilidad de las comunidades. El procesamiento de datos se realiza en función del gradiente longitudinal del futuro tendido del Gasoducto proyectado y la disposición de los relevamientos. El objetivo es describir la composición de las asociaciones vegetales y caracterizar patrones relativos a las Provincias Fitogeográficas y las comunidades comprendidas en el recorrido.

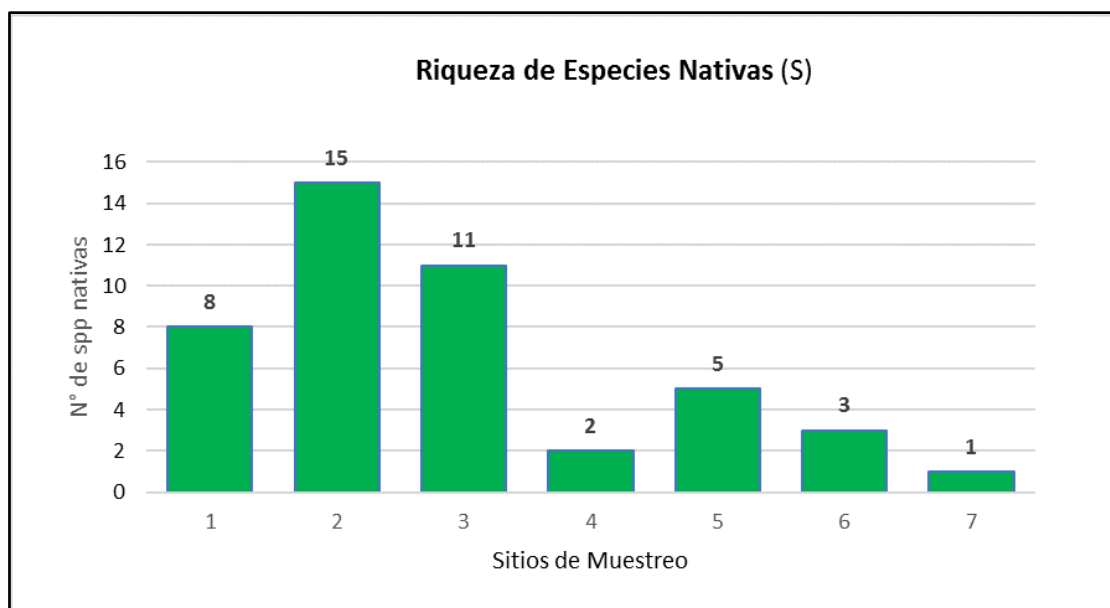


Imagen 38: Representación de valores de riqueza específica de Flora nativa, registrados por sitio de muestreo.

Los patrones observados evidencian que la riqueza de especies nativas disminuye conforme el muestreo se desplaza hacia el Este. En la Provincia Fitogeográfica del Monte, donde fueron dispuestos los sitios de muestreo N° 1, 2 y 3, se registran números mayores de especies de flora nativa ($S=15$), respecto los valores de la Provincia Fitogeográfica del Espinal ($S=5$), que fue caracterizada mediante los relevamientos comprendidos del sitio N° 4 al 7.

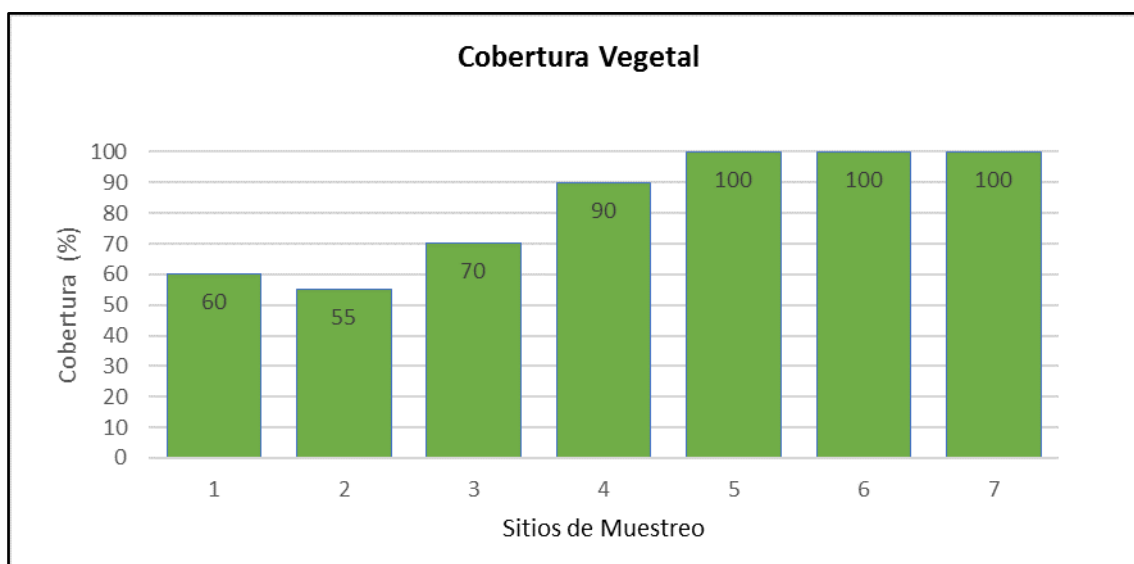


Imagen 39: Cobertura Vegetal de los sitios de muestreo

De forma inversa, la cobertura vegetal alcanza porcentajes mayores a medida que el futuro tendido del Gasoducto se interna en el Este.

Resultado relevamiento de la Fauna

Los resultados de búsqueda bibliográfica en publicaciones de inventarios, investigaciones y consultas a especialistas, permitieron la compilación de los siguientes registros de fauna silvestre (Vertebrata) presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta que estas especies además se comparten los ambientes en común en cada una de las provincias. Contabilizando un total de 455 especies de vertebrados, siendo la Clase= AVES, la de mayor riqueza con 315 especies hasta la actualidad.

Se revisaron las listas de ictiofauna más recientes reportadas para la provincia de La Pampa entre las que se encuentran las de Hugo López y colaboradores para el año 1996 que citan 15 especies de peces. Para el año 2006 Liotta (2006) reporta 16 especies, para el año 2012 nuevos registros aumentan el inventario a 22 especies (Bruno *et al.* 2012) y más recientemente Omar Del Ponti (2015) reporta 23 especies de peces (Del Ponti y Berguño, 2006, 2012; Del Ponti *et al.* 2010).

Para la provincia de Neuquén, puntualmente para el río Neuquén, se revisó el trabajo de Miquelarena *et. al* (1997) quienes citan a 18 especies para la cuenca del río Neuquén en la que se incluye 6 especies exóticas.

Herpetofauna

Para el sector de la provincia de Neuquén se tomaron los datos del Plan de Manejo de la Reserva Provincial Auca Mahuida (por su proximidad a la traza) en la que los autores citan 4 especies de anfibios y 28 especies de reptiles (Funes, 2000). Para áreas aledañas al sector de Río Negro, se citaron 1 especie de anfibio 4 especies de reptiles (Daniele *et. al* 2019)

Diversos autores han publicado listas y notas que consideran la herpetofauna de la provincia de La Pampa desde fines del siglo XIX, tales como Peracca, Werner, Steineger, Seria, Muller, entre otros, pero el que realiza aportes más específicos fue la obra del Dr. José María Gallardo quien en el año 1965 publica *"Consideraciones Zoogeográficas y Ecológicas sobre los anfibios de la provincia de La Pampa, Argentina"*. En este trabajo el autor menciona 9 especies de anfibios, cuando hasta ese entonces ni Berg en 1896, ni Cei en 1956 habían mencionado especie alguna para la provincia y Freiberg en 1942 sólo citaba 3 especies de anfibios para La Pampa (Williams 1992)

Para el año 1992 Williams menciona que, para esa época, en la bibliografía para La Pampa figuran 2 especies de Bufonidae, 1 Ceratophrydae, 8 de Leptodactylidae y 1 Hylidae. A las familias de anuros se suman los apodos de las familias Caecilidae y Typhlonectidae.

Finalmente presenta una lista para la provincia en la cual menciona la presencia de 12 especies de anfibios y 48 especies de reptiles, de este último grupo se citan 2 especies de tortugas, 24 especies de lagartos y lagartijas (Orden: Scumata) y 22 especies de ofidios (Williams 1992)

Anfibios

Para el sector de la provincia de Neuquén, se encuentran registros de 4 especies de anfibios dos de las cuales son propias del sector de estudio (*Rhinella arenarum* y *Plaurodema bufonina*) (Fiori et. al 2000) Para el sector de Río Negro se cita solo a *P. bufonina* para el sector (Daniele et al. 2019)

Para la provincia de la Pampa se encuentran registros de 14 especies de anfibios (Bruno et al. 2012. Di Tada et al. 1996). Sin embargo, en las listas sistemáticas publicadas en el año 2000 solo figuran para la Pampa 13 especies dentro de las cuales una estas *Ceratophrys ornata* existen dudas sobre su presencia en la provincia (Lavilla et al. 2000)

Trabajos realizados por Urquiza Bardone y Carezzano Costa en 2013 presentan la situación para ese año de los anuros en la Pampa para Argentina y registraron 13 especies

Reptiles

Para el año 2000, en zonas aledañas del sector de estudio en la provincia de Neuquén se citan 28 especies de reptiles para el sector de Auca Mahuida (Fiori et. al 2000) y 4 especies para el sector de Río Negro (Daniele 2019)

Para el año 1979 Reynaldo Aravena, publica en el Acta Zoológica Lilloana: “*Reptiles de la Provincia de La Pampa*” el autor va describiendo los distintos ambientes de la provincia y menciona las especies presentes en cada uno de ellos y los distintos hallazgos que fueron apareciendo a través de capturas para las colecciones de los museos locales. Finalmente presenta un listado de 39 especies de reptiles para la provincia (Aravena 1979).

Lo más actual encontrado fue lo aportado por Bruno et al. (2012), para La Pampa se encuentran registros de 51 especies de reptiles.

Aves

Para el año 2007 información sobre las AICAs (Áreas importantes para la conservación de las aves) citan para la provincia de Neuquén 277 especies de aves y 290 especies para la provincia de Río Negro (Di Giacomo, 2007).

Para las provincias de Neuquén y Río Negro además se revisó un trabajo sobre aves del Noroeste Patagónico (Christie et. al 1998) que, si bien el límite norte del área de estudio llega hasta el Parque Nacional Laguna Blanca, se consideran que algunas especies pueden ser comunes a nuestra área de estudio. En este trabajo de enlistaron 151 especies de aves.

Particularmente para el sector de estudio de la provincia de Rio Negro, en la localidad de General Roca, se relevaron 39 especies de aves (Daniele, 2019) y en Neuquén, para el Área Natural Protegida Auca Mahuida y zonas circundantes se registraron 131 especies.

Para la provincia de La Pampa López et al. (2020) realizó un aporte a la historia ornitológica de esta provincia y en su trabajo lograron reunirse con 225 referencias ornitológicas incluyendo libros, revistas científicas tesis, tesinas y cartas.

La información existente hasta el año 2003 informada por Maceda et al. (2003), sumaba para la provincia de La Pampa unas 250 especies de aves. Listado actualizado desde Aravena (1970) y compilaciones tomadas de trabajos realizados para distintas localidades de la provincia, para Victorica de Wetmore (1926), para Telén, Conhelo y General Pico por Pereyra (1937) para el Parque Nacional Lihué Calel por Navas y Bó (1986).

Además, involucran datos de distribución de autores como Justo y De Santis 1982, Siegenthaler 1984, Wrede y Albarracín 1991; De Luca 1993; Darrieu 1994; Maceda et al. 1997, 1999; Serracín y Romero 1998, Siegenthaler et al. 1999, Sarasola et al. 2000, y Maceda 2001.

En síntesis, según los distintos autores revisados, tenemos la actualización del inventario de aves disponible para la provincia, sumando un total de 315 especies de aves.

Una especie destacada con presencia en ambiente de pastizales de esta provincia y en la provincia de Buenos Aires es la loica pampeana (*Leistes defillipii*) ave globalmente amenazada y restringida a praderas abiertas del sudeste de América del Sur, catalogada como “Vulnerable” por la UICN para el año 2016.

RESULTADO MUESTREO DE AVES

Para las aves terrestres la más abundante fue el ñandú (*Rhea americana*) con 88 individuos contabilizados en zona de pastizales en bordes de campos de cultivo fundamentalmente.

Y para las aves acuáticas el más abundante fue el flamenco común (*Phoenicopus chilensis*) con un total censado de 335 individuos en lagunas aledañas a la ruta.

Especies Aves	AMBIENTES							Total Ind.x spp.
	Monte		Caldenal		Estepa			
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Lagunas	
<i>Rhea americana</i>				76		12		88
<i>Nothura maculosa</i>				2				2
<i>Rollandia rolland</i>							2	2
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>							1	1
<i>Egretta thula</i>							4	4
<i>Bubulcus ibis</i>						7		7
<i>Plegadis chihi</i>							5	5

<i>Geranoaetus polyosoma</i>	1						1
<i>Cathartes aura</i>	12	5	4				21
<i>Phoenicopterus chilensis</i>						335	335
<i>Chauna torquata</i>						2	2
<i>Coscoroba coscoroba</i>						3	3
<i>Anas sibilatrix</i>						4	4
<i>Anas flavirostris</i>						32	32
<i>Espatula versicolor</i>						7	7
<i>Circus cinereus</i>		1					1
<i>Caracara plancus</i>	3		1	8		14	26
<i>Milvago chimango</i>	7	4	2	10		6	29
<i>Falco sparverius</i>	4		1	3		1	9
<i>Fulica leucoptera</i>						14	14
<i>Himantopus melanopus</i>						37	37
<i>Vanellus chilensis</i>	5	2					7
<i>Patagioneas maculosa</i>				16		11	27
<i>Zenaida auriculata</i>						3	3
<i>Columbina picui</i>	1	12					13
<i>Aratinga acuticaudata</i>			12	6		23	41
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	32						32
<i>Myopsitta monachus</i>				25			25
<i>Guira guira</i>						7	7
<i>Athene cunicularia</i>					2		2
<i>Colaptes melanochloros</i>						1	1
<i>Geositta cunicularia</i>			1				1
<i>Furnarius rufus</i>				4			4
<i>Asthenes modesta</i>				2		2	4
<i>Leptasthenura platensis</i>			2				2
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>		2	2				4
<i>Teledromas fuscus</i>		3					3
<i>Pyrocephalus rubinus</i>				2			2
<i>Anairetes parulus</i>		3					3
<i>Stigmatura bubytoidea</i>			2				2
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1						1
<i>Xolmis irupero</i>				4			4
<i>Troglodites aedon</i>				3		2	5
<i>Mimus saturninus</i>	3	1	2				6
<i>Sicalis sp.</i>	21		2		3		26
<i>Zonotrichia capensis</i>						2	2
<i>Diuca diuca</i>		14	7				21
<i>Embernagra platensis</i>					2		2
<i>Molothrus bonariensis</i>				18		52	70
<i>Agelaioides badius</i>				23			23

<i>Leistes loyca</i>			9					9
<i>Leistes defilippii</i>				1				1
<i>Spinus magellanica</i>					9			9
Abundancia	90	47	39	211	16	143	446	992
Riqueza x UM	11	10	13	16	4	14	12	53
Riqueza x ambiente	16		25		18		12	
Abundancia x ambiente	137		250		159		446	

Tabla 19: Listado de especies de aves presentes en el área de estudio, por sitio de muestreo

Para todo el componente avifaúnico que se encuentra en el área de estudio, pueden identificarse 3 comunidades de aves respecto a la relación con el hábitat: Terrícolas (T)¹ Acuáticas (A)² y Terrícolas Relacionadas con humedales (R)³. En la Imagen N°40, se muestra la relación en porcentaje de cada comunidad de aves presente en el área de estudio al momento del monitoreo.

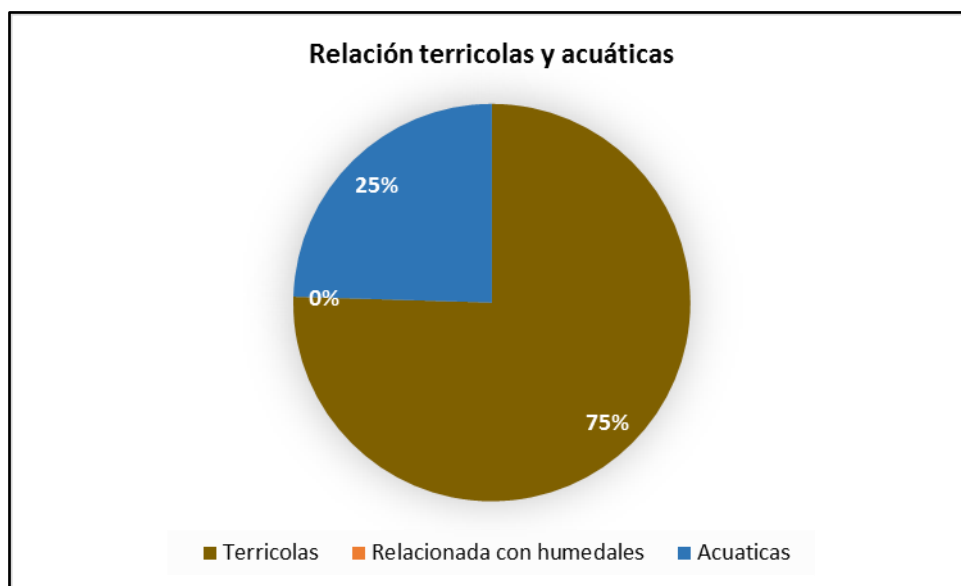


Imagen 40: Se muestra la relación de aves acuáticas y terrícolas. No se registraron especies relacionadas con humedales

¹ Aves terrícolas, no presentan adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales relacionadas con ambientes acuáticos. (Martínez 1993)

² Aves acuáticas: presentan al menos una adaptación morfológica, fisiológica o conductual relacionado con ambientes acuáticos. (Martínez. op. cit.)

³ Aves terrícolas relacionadas con humedales: aves típicamente terrestres con una marcada relación con los ambientes acuáticos (alimentación) (Martínez. op. cit.)

Si analizamos la riqueza de aves encontrada por tipo de ambiente, vemos que el Cardenal obtuvo el valor más alto con la presencia de 25 especies de aves, lo mismo que para la abundancia se contabilizaron 250 individuos (Imagen 27).

La especie más abundante fue *Rhea americana* que se las encontró pastoreando en grupos de hasta 15 individuos en bordes abiertos relacionada a campos de pastoreo. Otra especie abundante fue *Agelaioides badius* que se los encontró formando grupos mixtos de 5 a 7 individuos en arboledas en bosques de caldén.

El ambiente de Monte, si bien fue el de menor riqueza y abundancia obtenida, las especies encontradas son bien típicas de este ambiente, probablemente por ser el menos modificado dentro del área relevada (Gráfico 4).

Se registraron especies exclusivas tal como *Circus cinereus* sobrevolando jarillares; *Pseudoseisura gutturalis* vociferando a dúo en perchas, y particularmente *Teledromas fuscus* se registraron 3 individuos en zona de pequeños médanos, jarillares de suelo arenoso. Esta especie es particularmente interesante ya que además de ser una especie endémica del centro y norte de Argentina, fue caracterizada como una especie con insuficiente conocimiento (IC) (MAYDS – AA, 2017)

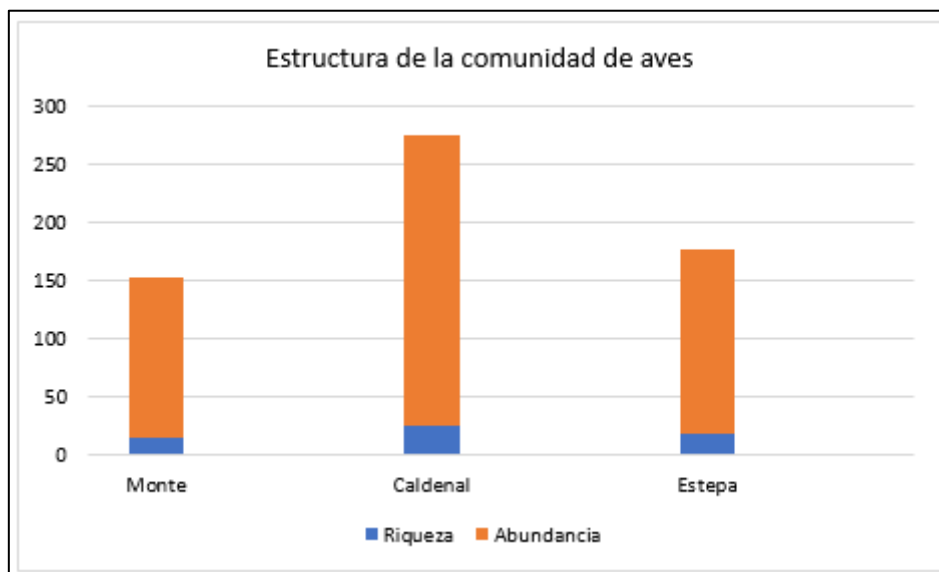


Imagen 41: Riqueza y Abundancia de aves de los tres ambientes relevados

Mamíferos

Para el año 2005 se publica una guía de mamíferos de la Patagonia donde se registran las especies particularmente para cada provincia (Bonino 2005). Este autor enlista para la provincia de Neuquén 75 especies y para la provincia de Río Negro 68 especies. Es de destacar que este inventario es para la totalidad del territorio de ambas provincias.

Ni nos remitimos a nuestra área de estudio se tuvo en cuenta para la provincia de Neuquén, el Plan de Manejo de Auca Mahiuda en el cual se registra la presencia de 47 especies de mamíferos, aquí cabe la aclaración que realizan los autores, que este inventario representa el 20 % de las especies confirmadas para Neuquén (Fiori et al. 2000)

A nivel provincial se han listado unas 53 especies de mamíferos (Bárquez *et al.* 2006; Salomone y Gotas 2006; Bruno *et al.* 2012), aunque menos de la mitad de las especies citadas poseen datos actualizados y/o precisos de su distribución.

En dicho estudio se registraron 7 especies de carnívoros, mostrando que los gatos del género *Leopardus*, el zorro gris y el zorrino común, son más abundantes en áreas modificadas. El puma, sin embargo, mostró mayor abundancia en zona de la ecorregión del Monte y más alejados de los ambientes modificados, pero con cierta conectividad entre los fragmentos naturales. La mayor abundancia de carnívoros se dio en la ecorregión del Espinal, aunque se observó que es el ambiente con mayores modificaciones y disturbios producidos por las actividades humanas en la zona.

RESULTADOS MUESTREO DE MAMÍFEROS

Se registró 13 indicios de presencia de mamíferos en el sector de trabajo (Tabla 20), de los cuales solo *Lycalopex gymnocercus* y *Myocastor coypus* se observaron por observación directa de individuos a campo.

MAMÍFEROS	Puntos de muestreo						
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Lagunas
<i>Chaetophractus sp.</i>		x	x				
<i>Dasypus hybridus</i>		x					
<i>Lycalopex gymnocercus</i>			x		x		
<i>Conepatus chinga</i>			x				
<i>Microcavia australis</i>		x					
<i>Ctenomys sp.</i>			x		x	x	
<i>Myocastor coypus</i>							x
<i>Sus croffa</i>					x	x	

Tabla 20: Listado de mamíferos registrados por ambiente

El resto de las especies se identificaron en forma indirecta a través de registros de fecas, cuevas y madrigueras como indicio de presencia de la especie en el sector.



**Imagen 42: Fecas *Mycrocavia*
*Ctenomys***

Imagen 43: Cueva *Chaetophractus*

Imagen 44: Madriguera

Debido a los pocos datos obtenidos, no es posible realizar un análisis respecto a la situación de cada uno de los sectores y sitios de muestreo. Sólo es posible mostrar la presencia de estas especies en cada uno de los ambientes revisados.

CONCLUSIONES

- Es posible realizar un trabajo de búsqueda y análisis de la bibliografía con mayor profundidad, ya que se logró encontrar información suficiente como para hacer una aproximación a la situación de la biodiversidad del sector de trabajo, pero queda una importante cantidad de citas sin revisar por falta de tiempo.
- En una primera búsqueda, los grupos de Peces, Aves y Mamíferos registraron mayor información bibliográfica con estudios de presencia y distribución, no se obtuvo los mismos resultados con herpetofauna.
- A través de la bibliografía se presenta la riqueza total de vertebrados del sector de estudio por provincia. Siendo las aves el grupo con mayor cantidad de especies enlistadas.

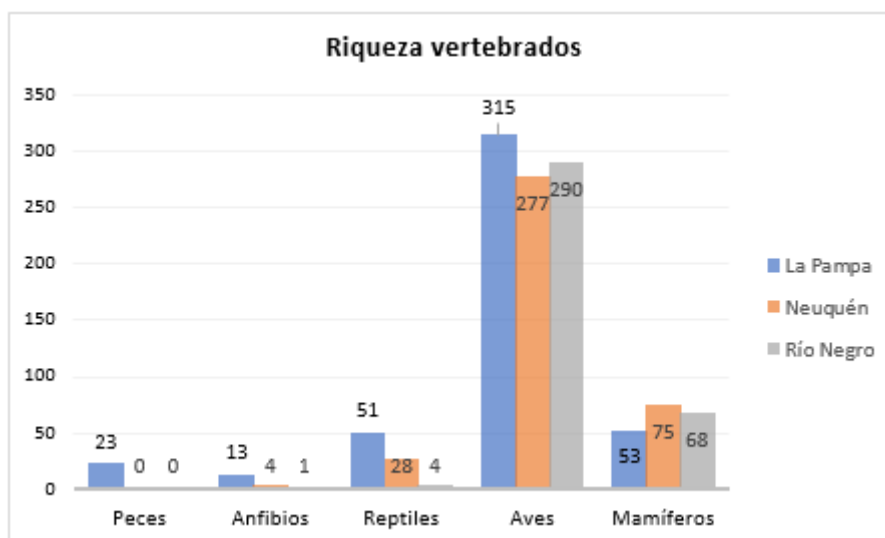


Imagen 45: : Presencia de especies de vertebrados (Riqueza) relevado a través de registros bibliográficos para el sector de estudio.

- Las áreas protegidas suelen ser sectores con mayor información respecto a la situación de la biodiversidad de la región. La cercanía del sector de la traza del Gasoducto al Área Protegida Auca Mahuida (Neuquén), Parque Luro y a Lihuel Calel (La Pampa) facilitó la búsqueda de información de referencia.
- Respecto a la riqueza de especies vegetales, se destacó el Monte con la mayor cantidad de especies encontrada. Es probable que este sector se distinga en su estado natural con el resto debido a que tiene menor impacto por actividades humanas.
- En el inicio del tendido del gasoducto proyectado, en la zona de Tratayén, se ha observado que hay una fuerte impronta de las actividades agrícolas en el valle del río Neuquén, luego hacia el Este, cuando la traza asciende a las mesetas, se destaca un gran desarrollo asociado a la explotación y extracción de hidrocarburos.

RECOMENDACIONES

1. Recuperar la primera capa de suelo y la materia orgánica de la etapa del desmonte (Top Soil), para depositar luego sobre la traza del gasoducto que no incluya la pista de servicio. Esta capa de material contiene semillas y nutrientes y favorece la recuperación de las formaciones vegetales.
2. En sectores rocosos, separar las rocas y disponer luego de forma de contener la erosión y proveer de hábitat a especies de roedores y reptiles con requerimientos ambientales de roquedales.
3. Modificar la traza en sectores de ambientes vulnerables como parches de Bosque Nativo y Humedales.

4. Aprovechar sitios impactados previamente por la disposición de otros ductos, tendidos eléctricos, caminos y/o huellas.
5. Respecto a los estudios de base, es recomendable realizar una profundización en el grupo de los Mamíferos. El estudio de la riqueza y abundancia podría realizarse con mayor tiempo de muestreo (directo e indirecto), con una mayor cantidad de sitios, se pueden utilizar técnicas de trampeo para micromamíferos y uso de cámaras trampa para mamíferos mayores.

5.2.5. LIMNOLOGIA

Los ambientes dulceacuícolas son sistemas con un importante papel ecológico, que suministran numerosos servicios ecosistémicos. Por ejemplo, provisión de agua (bebida humana, ganado, irrigación, industrias), pesca, recreación, entre otros.

Los mismos se clasifican, por un lado, en ecosistemas lóticos, en los cuales las aguas corrientes siguen su curso en una sola dirección, (ríos, arroyos, manantiales). Y en ecosistemas lénticos, los cuales presentan una estructura cerrada en donde las aguas se encuentran estancadas (lagos, lagunas).

Todos los ecosistemas acuáticos presentan flora y fauna (tanto microscópicos como macroscópicos) cuya dinámica y estructura (composición taxonómica, abundancia y diversidad) se encuentran reguladas tanto espacial como estacionalmente, y también por las características hidroquímicas, a su vez, definidas por la tipología geoquímica de las cuencas hidrográficas donde se encuentren.

Los ensambles florísticos de los ambientes acuáticos pueden estar representados por vegetación de macrófitos (macroalgas, plantas superiores), microalgas con hábito de vida planctónico y/o bentónico (adherido a los diferentes sustratos sumergidos: rocas, arena, limo, plantas sumergidas). Ambos denominados fitoplancton y fitobentos respectivamente.

Los ensambles faunísticos se encuentran representados por zooplancton, macroinvertebrados (bentónicos), anfibios y peces, junto a aves y mamíferos asociados.

Al estar estrechamente vinculados a sus cuencas son muy vulnerables y por ello sufren cambios en respuesta a las actividades antrópicas que allí se realizan, modificando sus características. (Starik et al, 2019)

Con el objetivo de contar con un relevamiento preliminar e información actualizada, referente tanto a la biota acuática como hidroquímica de algunos ecosistemas con influencia directa de la traza del gasoducto Néstor Kichner, entre los días 23 y 24 de marzo del corriente año, se llevó a

cabo el trabajo de campo para la toma de muestras de agua (caracterización hidroquímica) y de comunidades acuáticas (fitoplancton, zooplancton, fitobentos, macroinvertebrados y peces).

En principio se recomendó realizar el monitoreo en 9 sitios. En su mayoría en ambientes lagunares, los cuales se encuentran en propiedades privadas. Se definió en Río Negro como sitio de muestreo el Río Colorado.

El **río Colorado** se origina en la confluencia de los ríos Grande y Barrancas (a 834 s.n.m) en la cordillera de los Andes. Discurre en sentido NO-SE a través de mesetas patagónicas y llanuras pampeanas alrededor de 950 kilómetros, atravesando las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, La Pampa y Buenos Aires, hasta desembocar en el océano Atlántico. En su curso recibe descargas de pequeños arroyos permanentes o semipermanentes como además de innumerables cañadones o ríos secos que se activan únicamente en época lluvias en la cuenca alta. Esporádicamente, también recibe caudales del río Curacó en la cuenca media.

En la actualidad el río se encuentra intervenido las represas Los Divisaderos, aguas arriba de la localidad de Catriel, Casa de Piedra, al sudoeste de la Provincia de La Pampa limitando al sur con la Provincia de Río Negro y Salto Andersen, 70 kilómetros aguas arriba. de la localidad de Río Colorado. El río Colorado es uno de los ríos argentinos con mayor cantidad de arrastre de sedimentos. Su nombre justamente deriva del intenso color rojizo que le imprimen los materiales transportados en suspensión.

Este río es fuente para el abastecimiento de agua potable de todas las poblaciones ribereñas y de otras que se encuentran fuera de la cuenca pero que reciben el agua del Colorado a través de extensos acueductos, que también es utilizada para la producción agrícola, el desarrollo ganadero y la explotación petrolera, de importancia relevante en su cuenca Alta y Media (Halcrow 2013 en Macchi et al. en revisión).

El río Colorado tiene un régimen principalmente nival, también presenta crecidas pluviales, generalmente entre los meses de febrero y agosto. Estas crecidas pueden alcanzar caudales instantáneos importantes (superando los 500 m³/s), sin embargo, debido a su corta duración, el derrame asociado no es significativo (COIRCO, 2019).

En el tramo superior del río Colorado las aguas se tipifican como sulfatadas cálcicas en primavera, mientras que en las restantes temporadas se definen como cloruradas sódicas.

La presencia de elementos como aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cromo, cobre, hierro, manganeso y zinc, en el área se debería a la disolución de minerales y menas de origen natural (WHO 2006, en 2013 en Macchi et al. en revisión).

En los ambientes lóticos de esta cuenca predominan algas de hábito bentónico. En los ensambles

algales del tramo superior de río Colorado se han identificado 64 especies. Con predominancia de diatomeas, seguidas por cianoficeas y cloroficeas.

En el tramo superior entre los invertebrados zooplanctónicos se han registrado 23 taxones, con mayoría de Rotífera y Amoebozoa en baja densidad.

En tanto para macroinvertebrados, en el tramo superior del río Colorado, se describieron 29 taxones, 10 de los cuales pertenecen a Díptera y 6 a Ephemeroptera (Azar 2019).

Entre las especies de peces se mencionan nativas como *Odontesthes hatcheri*, *Percichthys altispinnis*, *P. colhuapiensis* y *P. trucha*), *Hatcheria macraei*, *Trichomycterus areolatus*, *T. borellii*, *Olivaichthys cuyanus* y *O. viedmensis*) y mojarra (*Oligosarcus jenynsii*, *Cheirodon interruptus*, *Astyanax eigenmanniorum*) (Macchi et al. en revisión). Y entre las especies exóticas los salmónidos *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* y *Salvelinus fontinalis* y la carpa *Cyprinus carpio* (Baigún & Ferriz, 2003).

El **río Salado** pertenece al Sistema del Río Colorado que constituye la cuenca más extensa desarrollada íntegramente en Argentina con más de 360.000 Km². Situada en la denominada diagonal árida de Sudamérica recorriendo las provincias de La Rioja, San Juan, Mendoza, San Luis, La Pampa, Neuquén, Río Negro y Buenos Aires. La gran extensión de este río, con más de 1250 km, hace que a lo largo de su recorrido sea nombrado como Vinchina, Bermejo, Desaguadero, Salado, Chadileuvú y Curacó, siempre de acuerdo a características físicas y humanas de las zonas que atraviesa.

Hacia el norte el régimen está dominado por el deshielo de nieves invernales en la Alta Cordillera (Compagnucci & Vargas, 1998). Hacia aguas abajo predomina el régimen pluvial, con las mayores descargas en los meses de invierno.

Diversos factores naturales y antrópicos, relacionados al uso y manejo del agua, así como con la forma de apropiación del territorio, han afectado la conectividad hidrológica superficial, ocasionando que la cuenca del río Desaguadero sea prácticamente endorreica, con esporádicas o nulas descargas al río Colorado. De esta forma el Sistema Colorado incluye dos grandes cuencas principales, la cuenca del río Desaguadero y la cuenca del río Colorado, ambas debido a sus aportes de agua, cumplen un rol primordial en el desarrollo económico productivo de esta extensa región árida Argentina. (Macchi et al, en revisión).

Las características de extrema aridez y la disponibilidad de agua han marcado a lo largo de la historia los usos del suelo en la cuenca. Históricamente, la agricultura ha sido uno de los factores principales de desarrollo de la industria y elemento básico para el asentamiento de la población (FAO 2015).

La explotación y producción de hidrocarburos y destilerías es otra de las actividades económicas importantes de la cuenca.

En el tramo medio de la cuenca el caudal medio histórico anual es de 14.5 m³/s. Aguas abajo el caudal medio anual se mantiene cercano a ese valor, ya que el aporte de sus otros afluentes es escaso debido al uso intensivo del agua para riego y aprovechamiento hidroeléctrico que se realiza en sus cuencas (Tunuyán, Diamante y Atuel). Al llegar al tramo bajo pasando los bañados del Atuel, el río va perdiendo poco a poco el agua por infiltración y evaporación, reduciendo su caudal drásticamente a 3.34 m³/s

Una de las características naturales hidroquímicas más relevantes son los elevados contenidos de sales y boro. Con valores de conductividad eléctrica del río Salado, entre 1179- 128520 µS/cm (<https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>).

Los altos valores de conductividad eléctrica se deben principalmente procesos de evaporación e infiltración del agua, junto a las bajas precipitaciones en la región. Estos factores promueven cambios en la huella geoquímica de las concentraciones de sales (Colombetti et al 2020).

Los suelos de regiones áridas suelen tener cantidades excesivas de boro, con escasa estabilidad morfogénica debido al elevado contenido salínico y sódico (Miguez et al 1983). En el tramo inferior del río Desaguadero (Salado) se han registrado valores entre 0.5 a 6.31 mg/L (SRH La Pampa, <https://snih.hidricosargentina.gob.ar/>).

La elevada salinidad ejerce una gran influencia selectiva para la colonización por flora y fauna acuáticas, cuyos ensambles se encuentran constituidos por taxones tolerantes a estas condiciones ambientales.

SITIOS DE MONITOREO RELEVAMIENTO PRELIMINAR GASODUCTO NÉSTOR KICHNER

RÍO COLORADO: por razones accesibilidad la toma de muestras se realizó a 1.84 km de la traza aproximadamente, en la margen oeste del cauce y a unos 15 km aguas arriba del embalse Casa de Piedra. 38° 5'41.42"S / 67°44'2.94"O

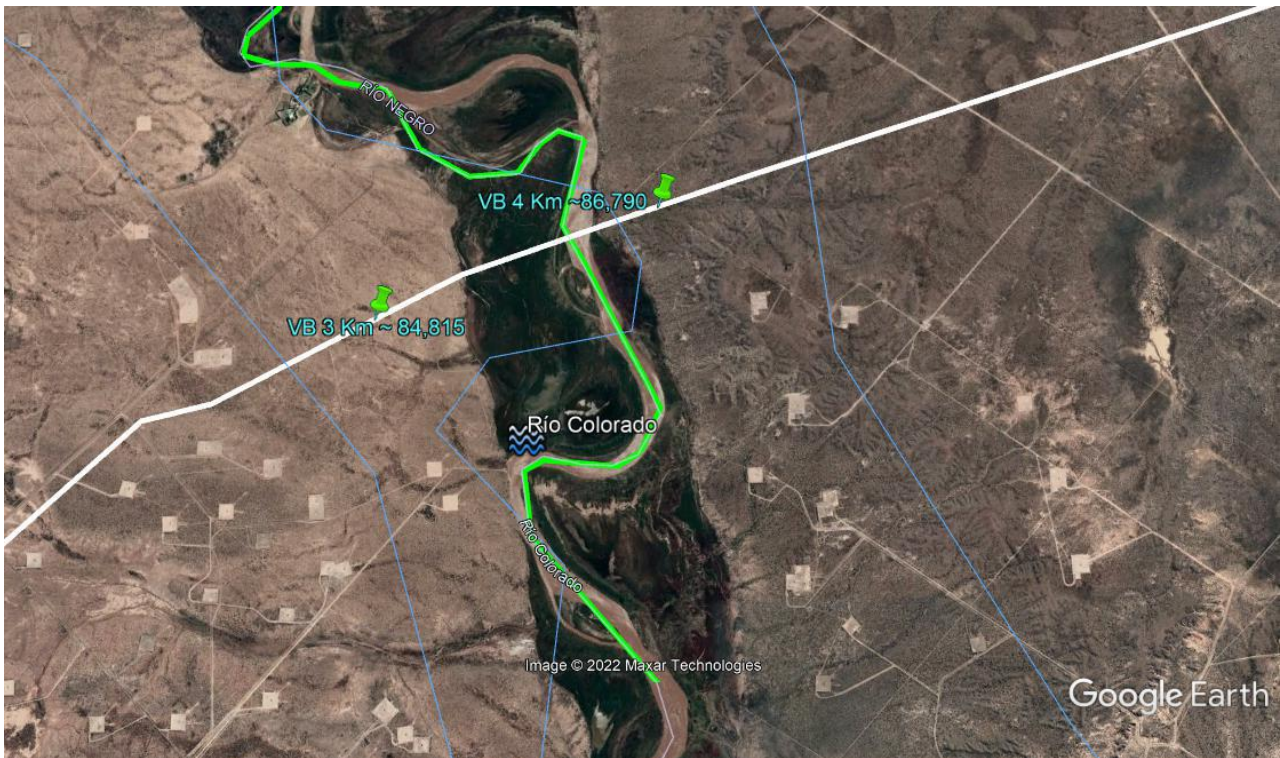


Imagen 46: Sitios de Monitoreo Limnológicos.



Imagen 47: Rio Colorado – Sitio Monitoreo Rio Colorado.**METODOLOGÍAS DE CAMPO, LABORATORIO Y GABINETE****Análisis hidroquímicos.***Mediciones in situ*

En cada uno de los sitios de monitoreo se tomaron muestras de agua las cuales fueron preservadas y conservadas a 4°C hasta el arribo al laboratorio Alex Stewart Mendoza, para las siguientes determinaciones hidroquímicas.

Determinación de Conductividad Específica (SM 2510-B)
Determinación de Turbidez (SM-2130-B)
Determinación de Carbonatos (SM 2320-B)
Determinación de Bicarbonatos (SM 2320-B)
Determinación de Cloruros por Potenciometría (SM-4500-Cl-D)
Determinación de Fosfatos (SM-4500-P-C Método Colorimétrico del ácido fosfomolibdico)
Determinación de Fósforo Total (SM-4500-P-B.3/C)
Determinación de Nitratos (SM-4500-NO3-E)
Determinación de Amoníaco (SM-4500-NH3-B-C/E)
Determinación de Nitritos (SM-4500-NO2-B)
Determinación de Nitrógeno Orgánico Kjeldahl (SM-4500-Norg-B)
Determinación de pH (SM-4500-H)
Determinación de Hidrocarburos Totales en Agua (SM-5520-F)
ICP-OES-TLM-Metales Disueltos : Determinación de 34 Elementos por ICP-OES en soluciones con SDT < 5%
ICP-OES-TLM-Metales Totales : Determinación de 34 Elementos por ICP-OES en soluciones con SDT < 5%
Determinación de Dureza posterior y/o combinada con un paquete de ICP(SM 2340-B)

Tabla 21: Análisis de Hidroquímicos.*Mediciones in situ*

La medición de temperatura del agua, pH, Conductividad eléctrica y Oxígeno Disuelto se realizó con sonda multiparamétrica AQUACOMBO (pH-DO-Cond-Salinity-temperature meter) HM3070. La turbidez fue medida mediante turbidímetro Milwaukee Mi 415. Range 0.00 to 50.00 FNU. 50 to 1000 FBU.

La temperatura atmosférica con termómetro portátil de mercurio, el cual es ubicado a la sombra.



Imagen 48: Instrumentos Utilizados

Fitoplancton y zooplancton

Para el análisis cuantitativo de Fitoplancton se tomaron 100 ml de agua, fijadas con Lugol, (APHA, 1995).

El recuento de fitoplancton se lleva a cabo en cubetas de sedimentación mediante el uso de microscopio invertido, (APHA, 1995). Se realiza la cuantificación de todas las algas presentes unicelulares y pluricelulares. Los resultados de abundancia se expresan en células por mililitro (cél/ml).

Las muestras de zooplancton fueron extraídas mediante el filtrado de volumen variable según sedimento en suspensión: 54 lts (río Colorado), 63 lts (río Salado) y 90 lts en la laguna, a través de una red de 40 μ m de abertura de malla. Las mismas se conservaron con formol al 4 %.

Los recuentos de zooplancton se realizan con cámara de Sedgewick-Rafter de 1 ml de capacidad en microscopio binocular, (APHA, 1995). Los resultados se presentan en número de individuos por metro cúbico (ind.m³).

La identificación taxonómica de las algas se realiza a nivel genérico específico, mediante bibliografía específica por grupos: Diatomeas (Patrick and Reimer, 1966; 1975; Germain, 1981;

Hartley, 1996), Cianobacterias (Geitler, 1967; Komárek and Anagnostidis, 2005) Clorófitas y otras (Bourrelly; 1968, 1970, 1972), entre otros.

Fitoplancton y zooplancton

Para el análisis cuantitativo de Fitoplancton se tomaron 100 ml de agua, fijadas con Lugol, (APHA, 1995).

El recuento de fitoplancton se lleva a cabo en cubetas de sedimentación mediante el uso de microscopio invertido, (APHA, 1995). Se realiza la cuantificación de todas las algas presentes unicelulares y pluricelulares. Los resultados de abundancia se expresan en células por mililitro (cél/ml).

Las muestras de zooplancton fueron extraídas mediante el filtrado de volumen variable según sedimento en suspensión: 54 lts (río Colorado), 63 lts (río Salado) y 90 lts en la laguna, a través de una red de 40 μm de abertura de malla. Las mismas se conservaron con formol al 4 %.

Los recuentos de zooplancton se realizan con cámara de Sedgewick-Rafter de 1 ml de capacidad en microscopio binocular, (APHA, 1995). Los resultados se presentan en número de individuos por metro cúbico (ind.m³).

La identificación taxonómica de las algas se realiza a nivel genérico específico, mediante bibliografía específica por grupos: Diatomeas (Patrick and Reimer, 1966; 1975; Germain, 1981; Hartley, 1996), Cianobacterias (Geitler, 1967; Komárek and Anagnostidis, 2005) Clorófitas y otras (Bourrelly; 1968, 1970, 1972), entre otros.

Para el zooplancton, Rotíferos (Ruttner Kolisko, 1974), Copépodos (Bayly, 1992; Dussart, 1979, Reid, 1985), entre otros.

Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados fueron colectados según el método multihábitats (Hering et al., 2004; Barbour et al., 2006) que consistió en la toma de muestras, con una red marco tipo D-frame 250 μm de tamaño de poro, en todos los microhábitats presentes en tramo de muestreo. Cada réplica tomada con este tipo de muestreador constó de tres movimientos de 0,5 metros. Las muestras se almacenaron en recipientes plásticos (500 cm³), previamente rotulados y se fijaron *in situ* con alcohol al 70%. Teniendo en cuenta el ancho de abertura de la red D-frame (30 cm) y la distancia recorrida dentro del agua por cada réplica (1,5 metros), las densidades de invertebrados se expresaron como ind.m⁻²

En laboratorio se realiza la separación de los organismos de los sedimentos y materia orgánica mediante el lavado de las muestras en una serie de tamices de 2000 μm , 1000 μm , 500 μm y 250 μm (Rodríguez Capitulo et al., 2009).

La identificación de los macroinvertebrados se efectúa bajo estereomicroscopio y microscopio óptico utilizando claves regionales (Rodríguez Capítulo, 1992; Lopretto & Tell, 1995; Fernández & Domínguez, 2001; Domínguez & Fernández, 2009).

Los organismos se clasificarán en grupos funcionales tróficos desmenuzadores, raspadores, colectores-recolectores, filtradores y depredadores (Merritt & Cummins, 1996). Para la asignación de las categorías de los grupos funcionales se utilizará bibliografía específica (Merritt & Cummins, 1996; Lopretto & Tell, 1995).

Diversidad biológica

Con el objetivo de determinar propiedades estructurales de las comunidades, se calculó el índice de diversidad específica de Shannon - Wiener (H (Brower and Zar 1977)).

- Índice de Shannon – Wiener

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i.

RESULTADOS

RÍO COLORADO

En el momento de monitoreo (23/03/22, 18:30 hs) las compuertas se encontraban bajas en la represa Los Divisaderos, aguas arriba de la localidad de Catriel.

En el tramo analizado no se observó presencia de vegetación acuática como macrófitos a algas. La temperatura ambiente fue de 17°C y la del agua 16.5°C. Aguas oxigenadas (8.2 mg/L), pH alcalino (8.17 Unidades de pH), conductividad eléctrica de 1509 µS/cm con alta turbidez (74 NTU) manifestada en la coloración marrón por los sedimentos en suspensión, común para este río.

Según la composición iónica, las aguas del río Colorado se tipifican como cloruradas sódicas (Tabla 21).

DETERMINACION	UNIDAD	LC	Río Colorado
Ca	mg/L	0,021	143,217
Mg	mg/L	0,06	11,59
Na	mg/L	0,06	183,34
K	mg/L	0,45	3,81
Bi-Carbonatos HCO_3^-	mg HCO_3^- /L	5	113
Sulfatos	mg/L	10	293,1
Cloruros	mg/L	5	240
SD	mg/L	10	104,4
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	5	1480
pH	Uds. de pH	0,1	7,7

Tabla 22: Concentración iónica y parámetros físico químicos medidos en laboratorio. LC: límite de cuantificación. Río Colorado

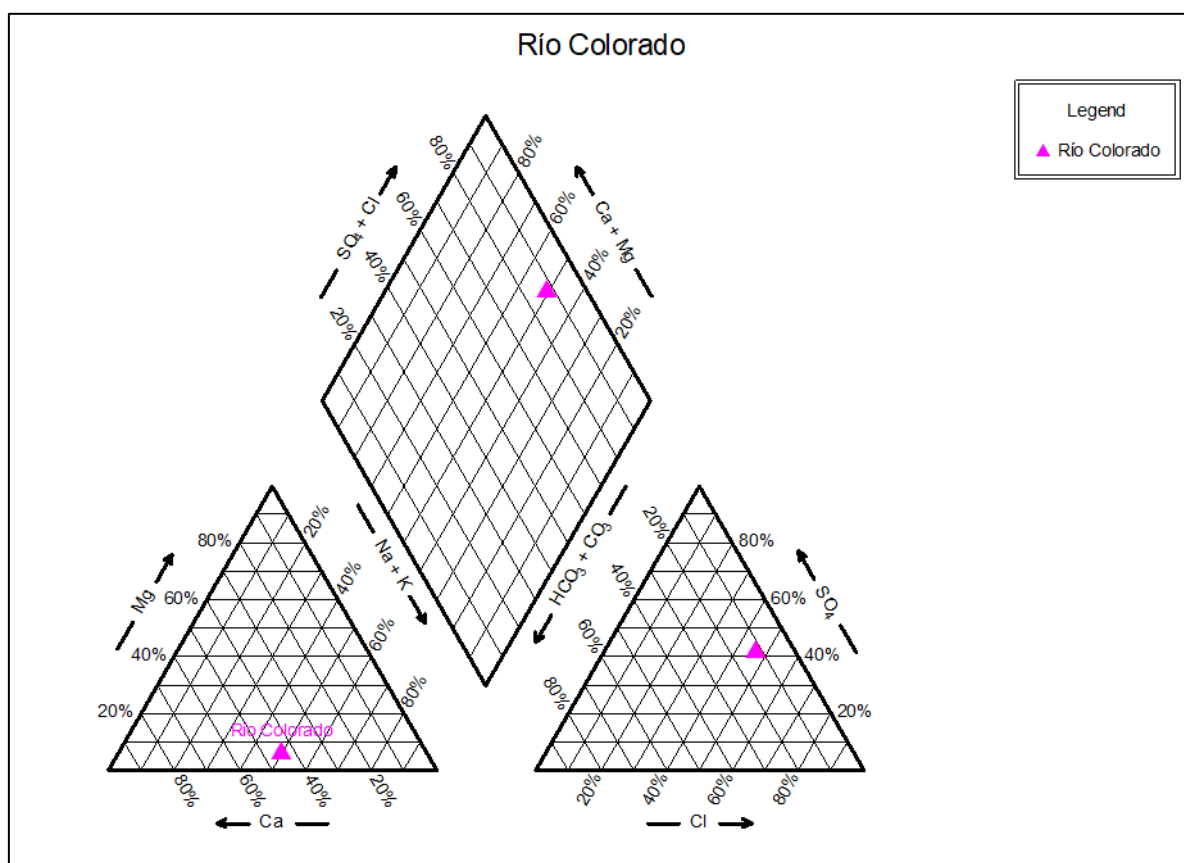


Imagen 49: Composición iónica relativa. Diagrama de Piper. Río Colorado

Teniendo en cuenta la relación NT:PT propuesta por Sakamoto (1966), la productividad primaria (crecimiento algal) en este sector del río Colorado, para el momento de monitoreo se encontró limitada por la concentración de nitrógeno (NT: PT= 0.4). (Tabla 22).

DETERMINACION	UNIDAD	LC	Río Colorado
Fosfatos	mg PO ₄ -3/L	0,2	<0.2
P Total	mg/L	0,15	<0.15
Nitratos	mg N-NO ₃ -/L	0,3	0,4
Amoniaco	mg N-NH ₃ /L	0,2	<0.2
Nitritos	mg N-NO ₂ ⁻ /L	0,01	<0.01
N Kjeldahl	mg NK/l	1	<1
P	mg/L	0,15	<0.15

Tabla 23: Concentración de nutrientes río Colorado. LC: límite de cuantificación. Río Colorado

De las restantes determinaciones químicas medidas en laboratorio, no se detectan hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto el hierro, el cual superó el valor permitido según la OMS en su fracción total para bebida humana (0.6-1.7 mg/L), Tabla 23.

DETERMINACION	UNIDAD	LC	DISUELTOS
Carbonatos CO ₃ =	mg CO ₃ =/L	5	NC
B	mg/L	0,009	0,096
Ba	mg/L	0,003	0,024
Fe	mg/L	0,012	0,05
Li	mg/L	0,006	0,023
Mn	mg/L	0,003	0,004
Si	mg/L	0,06	9
Sr	mg/L	0,0009	1,108
DETERMINACION	UNIDAD	LC	TOTALES
Al	mg/L	0,06	4,3
B	mg/L	0,009	0,131
Ba	mg/L	0,003	0,051
Fe	mg/L	0,012	2,953
Li	mg/L	0,006	0,03
Mn	mg/L	0,003	0,079
Si	mg/L	0,06	19,37
Sr	mg/L	0,0009	1,03
Ti	mg/L	0,006	0,148
Dureza	mg eq CaCO ₃ /L	0,3	405,34

Tabla 24: Concentración de analitos detectados por encima de los límites de cuantificación. Río Colorado

Como es propio para ecosistemas lóticos, la comunidad algal más representativa perteneció a especies de hábito bentónico (fitobentos) con 15 taxones en total (Tabla 4.1d), en densidad total de 20187,5 cél/cm² y diversidad biológica de $H' = 1.3$ nats. La predominancia fue de algas verde azuladas (Cianophyceae) con una única especie filamentosa *Oscillatoria margaritifera*. Aunque el mayor número de especies correspondió a diatomeas (Bacillariophyceae) con 13.

De las muestras fitoplanctónicas se identificaron especies de hábito bentónico, que por efecto de la velocidad de corriente son arrastradas a la columna de agua, por lo que se hallan en deriva (*Diatoma tenuis*, *Epithemia sorex* y *Melosira varians*) en baja densidad (28 cél/ml).

Del análisis del microzoobentos, sólo se identificó un individuo de Amoebozoa, *Arcella discoides*.

	Abundancia absoluta
BACILLARIOPHYCEAE	
<i>Achnanthes minutissima</i>	54
<i>Cocconeis placentula</i>	36
<i>Cymbella affinis</i>	36
<i>Diatoma tenuis</i>	36
<i>Diatoma vulgare</i>	54
<i>Epithemia sorex</i>	234
<i>Melosira varians</i>	666
<i>Nitzschia palea</i>	234
<i>Nitzschia plausi</i>	18
<i>Nitzschia recta</i>	18
<i>Nitzschia sigma</i>	36
<i>Rhopalodia brebissonii</i>	306
<i>Ulnaria ulna</i>	216
CIANOPHYCEAE	
<i>Oscillatoria margaritifera</i>	3852
CHLOROPHYCEAE	
<i>Closteriopsis</i> sp.	18

Tabla 25: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble fitobentónico. Río Colorado.

En general, las especies identificadas son dulceacuícolas, de hábito bentónico y presentes en aguas alcalinas.

Entre las diatomeas *Melosira varians* se registró en alta abundancia absoluta (Imagen 51). Esta especie es tolerante baja calidad del agua, aunque también puede encontrarse en lugares más prístinos. Esta diatomea se encuentra principalmente en hábitats bénticos, con células unidas en largas cadenas o individuales, pudiendo ser identificadas también en el plancton.

Otra especie presente en alta densidad fue *Epithemia sorex* (Imagen 52). Las células contienen cianobacterias endosimbióticas fijadoras de nitrógeno que permiten que este taxón se vuelva abundante en microhábitats con una relación N/P baja. Con frecuencia es muy abundante como epífita sobre otras algas filamentosas gruesas.

Especies del género *Rhopalodia* (abundante en este ambiente con *R. brebissonii*) crecen en hábitats pobres en nitrógeno, pero pueden fijar el nitrógeno atmosférico por contener también cianobacterias endosimbióticas.



Imagen 50: Melosira varians (Protist images) 5-15µm de largo

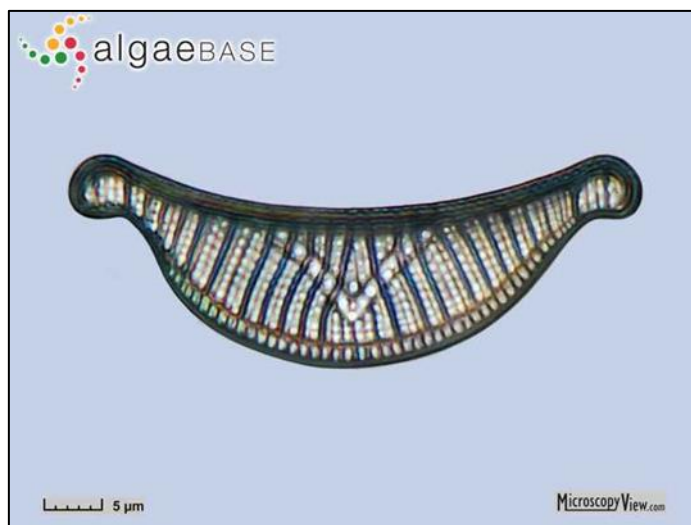


Imagen 51: Epithemia sorex (20-30 µm)

En cuanto a los macroinvertebrados del bentos, se identificaron 16 taxones, todos característicos de los grandes ríos patagónicos que escurren en la ecorregión del Monte. Los insectos dominaron el ensamble con mayor presencia de dípteros con 8 taxones. En tanto la densidad fue de 532,22 ind.m⁻² y la diversidad biológica de H' = 2.09 nats. La abundancia mostró

mayor predominancia del tricóptero *Smicridea (Rhyacophylax) murina* (Imagen 49), de hábito trófico colector filtrador y, en segundo lugar, la efemeróptera *Americabaetis alphas* y el coleóptero *Austrelmis* sp., ambas raspadoras que se alimentan del fitobentos.

Otra especie registrada del orden Ephemeroptera fue *Traverella zonda*, de la familia Leptophlebiidae (Imagen 4.1d). Esta familia es indicadora de buena calidad del agua, ya que es sensible al aumento de la carga orgánica y a la disminución de oxígeno disuelto.

Otra familia destacada de insectos fueron los quironómidos con *Cricotopus* sp., *Parametriocnemus* sp., *Eukiefferiella* sp., *Polypedilum* sp. y *Labrundina* sp. Aunque en general esta familia es tolerante a altas concentraciones de materia orgánica, la abundancia registrada no es indicativa de estas condiciones en el momento de muestreo.

	Abundancia absoluta
OLIGOCHAETA	
<i>Nais communis</i>	11
GASTROPODA	
<i>Chillina gibbosa</i>	2
EPHEMEROPTERA	
<i>Traverella zonda</i>	22
<i>Leptohyphes eximius</i>	17
<i>Americabaetis alphas</i>	65
COLEOPTERA	
<i>Austrelmis</i> sp.	56
DIPTERA	
<i>Cricotopus</i> sp.	11
<i>Parametriocnemus</i> sp.	23
<i>Eukiefferiella</i> sp.	2
<i>Polypedilum</i> sp.	12
<i>Labrundina</i> sp.	5
<i>Tabanus</i> sp.	3

Tabla 26: Abundancias absolutas de las especies identificadas en el ensamble de macroinvertebrados. Río Colorado.

Empididae	11
<i>Simulium</i> sp.	23
TRICHOPTERA	
<i>Smicridea (Rhyacophylax) murina</i>	167
<i>Metrichia neotropicalis</i>	45

Tabla 27: Especies identificadas



Imagen 52: *Smicridea (Rhyacophylax) murina (Trichoptera)*.



Imagen 53: *Traverella zonda (Ephemeroptera)*.

CONCLUSIONES

Los ambientes acuáticos analizados, corresponden a sistemas lóticos y léntico con características propias debido a las tipologías geomorfológicas, climáticas, régimen e hidráulicas.

La principal característica de las aguas, es la referida a la concentración de sales, lo que se refleja en altos valores de conductividad eléctrica y concentración de cloro y sodio, más altos en el río Salado, seguido por el sistema lagunar y río Colorado. Por lo que en todos los ambientes las aguas se tipificaron como cloruradas sódicas.

Las aguas presentaron valores alcalinos, excepto en la laguna las cuales fueron altamente alcalinas, donde la dureza (mg eq CaCO_3/L) fue la más baja con respecto al río Salado principalmente. En este último se registró la menor concentración de oxígeno disuelto.

Como es propio para el río Colorado la elevada concentración de sedimentos en suspensión determinó alto valor de turbidez (NTU) superando 64 y 44 veces en orden de magnitud a laguna y río Salado respectivamente.

En ninguno de los ecosistemas acuáticos analizados, se detectó presencia de hidrocarburos totales ni sustancias potencialmente tóxicas, excepto el hierro en los ríos Colorado y Salado.

Entre los nutrientes el nitrógeno constituye el nutriente limitante para la producción primaria, con respecto al fósforo.

Según esta caracterización, las comunidades acuáticas identificadas, tanto en los ensambles algales como microzooplancton se encuentran colonizadas por especies de ambientes dulceacuícolas y salobres. Con predominancia de algas cianofíceas y diatomeas las cuales presentan adaptaciones fisiológicas para habitar en ambientes con baja concentración de nitrógeno.

En cuanto al zooplancton, en el río Colorado sólo se identificó una especie de tecameba (común para este río aguas arriba).

La fauna de los diferentes ensambles de macroinvertebrados reflejó las condiciones hidrológicas (lótico – léntico) y la calidad del agua, principalmente debido a la salinidad. De esta forma en el río Colorado se registraron especies indicadoras de aguas corrientes y de buena calidad (*Traverella zonda* y *Smicridea (Rhyacophylax) murina*).

5.3 MEDIO PERCEPTUAL

Descripción general de medio perceptual

5.3.3 ARQUEOLOGIA

Este informe tiene por objetivo presentar los resultados del estudio de impacto arqueológico del Gasoducto presidente Néstor Kirchner (Tratayen - Salliqueló), etapa factibilidad avanzada, en el sector de la traza que discurre por la provincia de Río Negro, Departamento General Roca, cuya extensión es de 61 km. Para cumplir con este objetivo se

realizó una recopilación bibliográfica de antecedentes de estudios arqueológicos en el área y se generó cartografía temática empleando sistemas de información geográfica; además se realizaron muestreos dentro de los espacios a ser afectados por la futura construcción. Los resultados dan cuenta de la ausencia de sitios arqueológicos sobre la traza teórica del gasoducto proyectado, tanto en los antecedentes existentes como en los muestreos realizados. Se considera que el área presenta una **sensibilidad arqueológica diferencial**: (i) **baja** en los primeros 49 km que discurre por tierras altas y alejadas de fuentes de agua; y (ii) **alta** en los últimos kilómetros, próximo al valle del río Colorado, cerca del límite con la provincia de La Pampa.

Se presentan las actividades realizadas y resultados alcanzados en las intervenciones arqueológicas llevadas a cabo para la construcción de la Línea de Base arqueológica del proyecto Gasoducto Presidente Néstor Kirchner (GPNK) en etapa de factibilidad avanzada. El área que atravesará la obra se encuentra en el sector noreste de la provincia de Río Negro dentro del departamento General Roca, y presenta una extensión de 61 km (Imagen N° 1).

La información que se presenta es producto de trabajos de gabinete y terreno que retroalimentan para cristalizar en los resultados obtenidos. Esta etapa es de suma importancia porque permite generar un perfil arqueológico del área a ser impactada por la futura construcción, específicamente para estimar la sensibilidad arqueológica a lo largo de los 61 km de la traza del gasoducto por territorio rionegrino. Asimismo, a partir de la línea de base arqueológica y del análisis de la Descripción de Proyecto, se podrán identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales, de los cuales surgirán las medidas mitigadoras que conformarán el Plan de Manejo Ambiental para Asuntos Patrimoniales. De esta manera es posible garantizar la preservación del patrimonio cultural-arqueológico existente dentro del área de influencia del proyecto del GPNK.

El concepto de Patrimonio incluye el entorno natural y cultural compuesto por: los paisajes, los sitios históricos, los emplazamientos y entornos construidos, así como la biodiversidad, los grupos de objetos diversos, y las tradiciones pasadas y presentes. Registra y expresa largos procesos de evolución histórica, constituyendo la esencia de muy diversas identidades nacionales, regionales, locales, indígenas y es parte integrante de la vida moderna (ICOMOS 2000). La indisolubilidad del Patrimonio Natural y Cultural queda expresada a través del concepto de Patrimonio Ambiental.

Los bienes que integran el Patrimonio Arqueológico a menudo entran en conflicto con las demandas legítimas de las sociedades actuales -obras públicas, construcción de infraestructura,

crecimiento urbano, desarrollo económico e industrial, cambios en los usos tradicionales del suelo, entre otros-, poniendo en estado de riesgo la sustentabilidad de la tríada patrimonio-identidad-conservación. El principal aspecto para tener en cuenta acerca de los proyectos a desarrollar, con relación directa a la conservación de los bienes culturales, consiste en el *movimiento de suelo* que implica la ejecución de las diferentes obras.

Esta realidad genera un impacto ambiental, en el caso que nos ocupa de incidencia arqueológica, definido como todo cambio mensurable en las características o propiedades de un sitio arqueológico. La relevancia e injerencia de las actividades humanas sobre el patrimonio arqueológico es notoria, ya que los emprendimientos públicos y/o privados, de gran o pequeña escala, crean una situación de riesgo sobre el patrimonio cultural prehispánico. De esta manera, el impacto arqueológico presenta determinadas características en función de los criterios de valoración de los impactos ambientales (Canter 1977, Wildesen 1982, Criado 1993, Ratto 2009, 2010, 2013, entre otros).

Las principales características del impacto arqueológico son:

- a. Afecta el medio antrópico en su aspecto cultural;
- b. Su manifestación se presenta principalmente en las etapas construcción y operación del ciclo de vida del proyecto, aunque no debe descartarse la etapa de factibilidad cuando conlleva la realización de obras para el acceso a áreas sin comunicación existente;
- c. Afecta la calidad ambiental en forma negativa, dado que perjudica bienes del conjunto de la sociedad;
- d. Es relevante, dado que es: (i) **total**, ya que la destrucción del bien puede ser completa; (ii) **puntual**, ya que afecta evidencia arqueológica concreta que está concentrada en un área determinada; (iii) **permanente**, ya que la alteración es indefinida en el tiempo, y (iv) **continúo** dado que las alteraciones son regulares durante su permanencia;
- e. Es **irreversible**, ya que los bienes culturales no son renovables;
- f. Puede ser **directo** o **indirecto**, ya que la acción puede afectar al bien cultural en el mismo tiempo y lugar, o pueden realizarse acciones en otro lugar de su entorno que repercutirán en forma negativa en el bien;
- g. Es **impredecible**, ya que puede existir evidencia arqueológica enterrada sin visibilidad superficial. Este aspecto es el que obliga a diseñar metodologías de relevamiento en terreno, que sean capaces de generar modelos hipotéticos de la sensibilidad arqueológica del área de afectación a nivel subsuperficial, interrelacionando variables tanto de la esfera cultural como natural.

Dadas las características mencionadas es notoria la relevancia e injerencia de las actividades productivas y/o de infraestructura sobre el patrimonio arqueológico. También es justo decir que en el marco del desarrollo de estos proyectos se ha incrementado el conocimiento empírico del patrimonio cultural, siendo este aspecto de suma importancia cuando puede retroalimentarse con la esfera científica y/o el uso público del patrimonio (Ratto 2010). Además, esas características determinan que se debe delinear exhaustivamente la magnitud del proyecto, para lo cual deben definirse las acciones del proyecto, estimar los impactos sobre los bienes arqueológicos y generar las medidas necesarias para su preservación.

Por lo expresado, *prima facie* del inicio de los proyectos de infraestructura es necesario caracterizar la significación patrimonial prehispánica e histórica tanto del área del proyecto como de incidencia. Los nuevos proyectos se asientan, en gran medida, sobre áreas previamente impactadas, por lo que también debe considerarse la historia de las transformaciones ambientales que acaecieron en una región, ya que pudieron ocasionar un impacto negativo, directo y/o indirecto, sobre los bienes culturales prehispánicos existentes. Caracterizar la sensibilidad arqueológica regional y el grado de alteración física del ambiente que contiene los reservorios culturales constituye los pilares para la realización de un diagnóstico fidedigno de la realidad cultural del área del proyecto. Al respecto, el área de la provincia de Río Negro por donde se proyecta la traza del GPNK cuenta con intensas modificaciones antrópicas relacionadas con la actividad petrolera y gasífera, pero no exime de la realización de estos estudios preventivos.

OBJETIVO

El objetivo general es proporcionar información de base que permita anticipar y prever los potenciales impactos del proyecto del GPNK, etapa factibilidad avanzada, sobre el patrimonio arqueológico local y tomar las medidas necesarias para evitarlos y/o mitigarlos (Amado et al. 2002; Ratto 2010). Los objetivos específicos son:

- a) Generar una caracterización arqueológica del área por donde se proyecta construir el gasoducto en territorio rionegrino para identificar y describir los lugares arqueológicos (loci arqueológicos) y/o rasgos ambientales potencialmente sensibles dentro de la traza proyectada y de su entorno inmediato.
- b) Estimar la sensibilidad arqueológica existente en la traza proyectada.
- c) Estimar el impacto arqueológico con relación a las acciones previstas por el proyecto en su etapa construcción.

d) Generar una serie de recomendaciones y medidas de mitigación que se deberán llevar a cabo antes de que el proyecto pase a su etapa construcción.

METODOLOGIA

Para efectuar la caracterización del registro arqueológico del área se relevaron y sistematizaron los antecedentes de estudios arqueológicos del área y áreas adyacentes considerando diversas fuentes bibliográficas editas e inéditas –incluyendo trabajos científicos, mapas, tesis, documentos de planificación locales y regionales, así como informes solicitados a la autoridad de aplicación provincial (Subsecretaría de Patrimonio y Cooperación Cultural de la Secretaría de Estado de Cultura de Río Negro).

Se contempla realizar un relevamiento exhaustivo de los antecedentes arqueológicos publicados para el área y de los trabajos de campo efectuados con anterioridad y cuyos resultados se encuentran inéditos, como por ejemplo la construcción de la línea de base arqueológica del estudio de impacto del trazado de la vía férrea del proyecto Potasio Río Colorado, URS corp., cuya traza se solapa parcialmente con el área de estudio (Prates 2009).

Al contar con la información georreferenciada de la traza se pudo considerar un área buffer de 10 km a cada lado del eje de la traza. Dentro de este espacio se documentaron los distintos tipos de loci arqueológicos (*sensu* Borrero et al. 1992) reportados en trabajos de investigación y/o estudios de impacto realizados en el área. Los resultados fueron cargados en fichas de registro elaboradas para tal fin, donde se consignaron tanto variables eco-topográficas como culturales; además de consignar las alteraciones existentes por agentes naturales y culturales. A saber:

- a) Variables eco-topográficas: tipo de geoforma, coordenada geográfica y altitud (tomadas mediante posicionador satelital, Datum WGS84), pendiente del terreno, procesos geomorfológicos, tipo, cobertura y altura de la vegetación, transitabilidad, visibilidad arqueológica, y perturbaciones.
- b) Variables culturales: sigla del loci; tipo de loci arqueológico (*sensu* Borrero et al. 1992) - hallazgo aislado, concentración, sitio-; tipo de evidencia registrada (lítico, cerámica, arquitectura, otra), características crono-culturales del loci reportado y breve descripción de este.

Cada loci identificado fue nombrado con una sigla interna (RN-n°), además de consignar el nombre otorgado en el informe de reporte o publicación científica. Cada ficha consta de una descripción del tipo de loci arqueológico reportado, y de su localización respecto a la traza proyectada del gasoducto. Este primer relevamiento de antecedentes permitió generar una

primera caracterización del registro arqueológico del área circundante por donde se construirá el gasoducto, para lo cual se consideró tanto la información arqueológica como del paisaje físico, y permitió generar una primera estimación de la sensibilidad arqueológica del área a ser modificada por el gasoducto.

Posteriormente, se realizaron muestreo en terreno dentro de la traza teórica proyectada, no señalizada en terreno, para lo cual se consideró un área buffer de relevamiento de 200 m a cada lado de la traza proyectada. La información georreferenciada de la traza fue cargada en navegadores de mano (GPS) para lograr el acceso directo al eje de la traza, ya que esta no se encuentra con demarcación topográfica en terreno. Una vez en los puntos de muestreo se realizaron transectas lineales transversales a la traza, de 10 m de ancho y largo mencionado, con intervalo variable según las condiciones del terreno y/o accesibilidad a la traza. De esta forma se cambió la escala espacial a una de mayor resolución y menos inclusión para lograr una mejor caracterización arqueológica. El registro y documentación de los loci arqueológicos se realizó utilizando las mismas fichas de registro, pero identificando a cada lugar con la sigla RN-M-n°.

Con toda la información recopilada a distintas escalas espaciales, antecedentes y muestreos en terreno, se creó un proyecto de Sistema de Información Geográfica (SIG) donde se ubicaron los loci arqueológicos registrados en ambas instancias de análisis. La generación de información arqueológica y ambiental a distintas escalas se complementan entre sí para estimar en forma más confiable la sensibilidad arqueológica de la traza proyectada para la construcción del GPNK. Se confeccionaron mapas de sensibilidad arqueológica siempre y cuando la evidencia recuperada lo permitiera.

Sobre la base de los resultados obtenidos se generaron una serie de medidas de mitigación que formarán parte del Plan de Gestión Ambiental para los Asuntos Patrimoniales. Para esto se tuvo en cuenta las acciones a ser realizadas por el proyecto y los impactos potenciales esperables sobre los bienes culturales.

Finalmente, teniendo en cuenta la extensión de la traza proyectada, su falta de demarcación en terreno y los problemas de accesibilidad para recorrer la traza en forma continua (ver más adelante), se considera que este estudio es de carácter preliminar y deberá ser ampliado antes de iniciar la etapa construcción.

DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES AMBIENTALES Y ARQUEOLOGICOS DE LA REGION

El primer tramo de la traza, aproximadamente los primeros 32 km (Tramo 1), se desplaza en sentido SW-NE y atraviesa un área de superficies geomorfológicamente estabilizadas sin

contacto con fuentes permanentes de agua ni redes modernas de drenaje importantes. Corresponde en su totalidad a un sector de “antigua planicie aluvial disecada” de la región septentrional de la provincia de río Negro (sensu González Díaz y Malagnino 1984; Rodríguez et al. 2007) que actualmente se presenta como un paisaje mesetiforme bastante homogéneo y regular. Este paisaje presenta en general una cobertura arbustiva baja, predominantemente del género *Larea* (Correa 1999), con escasa acumulación de sedimentos modernos. Sobre la superficie apoya el gran manto de rodados patagónicos (también denominados rodados tehuelches), un depósito de grava arenosa ubicado en distintos niveles topográficos de la región patagónica (Cortezzi et al. 1968) cuya edad es previa a la aparición de los seres humanos. Es decir, afloran en superficie formaciones antiguas, siendo escasa la presencia de depósitos holocénicos (10.000-0 años) y contemporáneos con la ocupación humana.



Imagen 54: Ambiente Físico de la Traza del GPNK en el Tramo 1 (Foto L. Prates, 2008)



Imagen 55: Ambiente físico de la traza del GPNK en el Tramo 1 (Foto L. Prates, 2008)

El segmento de la traza siguiente, en dirección NE, tiene una extensión aproximada de 18 km de longitud (Tramo 2). Las características ambientales están representadas por un área de “Pedimentos de flanco con nivel de base en el río Colorado” (Rodríguez et al. 2007) y representan áreas de erosión que conectan la antigua planicie aluvial elevada del sector anterior (por el Oeste) con el valle del río Colorado (por el Este). Esta zona de pendiente es muy accidentada y dinámica, y se encuentra atravesada por numerosos cañadones y cárcavas de erosión (orientadas en sentido SO-NE), resultado del drenaje típico para un régimen efímero (González Díaz y Malagnino 1984), desde los sectores altos hacia el valle del Colorado. No se observan en este tramo fuentes de agua ni sistemas de drenaje permanentes. La superficie del terreno se encuentra irregularmente cubierta de material clástico. Igual que el tramo anterior (tramo 1), la vegetación es arbustiva baja y con muy poco desarrollo del componente graminoso, y formación de médanos sectorizados (Imagen 57).



Imagen 56: Ambiente físico de la traza del GPNK en el Tramo 2 (Foto, 2022)

Finalmente, el último segmento de la traza (Tramo 3) tiene una extensión de 7 km y continúa proyectándose en dirección SW-NE. A diferencia de los tramos anteriores, la traza corre aquí por el interior del valle del río Colorado que, junto con el río Negro, constituye la principal cuenca de drenaje de toda la región. Geomorfológicamente corresponde a la entidad “Valle del Río Colorado y sus formas asociadas” (González Díaz y Malagnino 1984). En este sector el valle es asimétrico con abruptas escarpas de erosión. La mayor parte del tramo, excepto el segmento de un kilómetro que limita con la provincia de La Pampa, y que está asociado con la planicie aluvial moderna del río, atraviesa antiguas planicies aluviales en las que se reconoce un paleocauce. La estratigrafía está constituida por un paquete sedimentario de origen aluvial (arenas, limos y arcillas) y eólico (arenas y limos en forma de mantos y médanos) formados entre finales del Pleistoceno y la actualidad (González Díaz y Malagnino 1984). La vegetación es de estepa arbustiva y, aunque presenta mayor desarrollo que la registrada en los sectores más altos de meseta, la visibilidad arqueológica de la superficie del terreno es muy buena. A diferencia del sector anterior, la tasa de depositación de sedimentos eólicos y fluviales es alta; incluyendo

depósitos con cronología contemporánea con la presencia humana en la región (ver más adelante).

ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS REGIONALES

La mayor parte de la información arqueológica en los alrededores del segmento del proyecto correspondiente a Río Negro proviene del extremo este de la traza, en el límite entre las provincias de Río Negro y La Pampa, y fue generada por Carlos Gradín y su equipo durante los trabajos de rescate efectuados en el área de influencia de la represa Casa de Piedra (Gradín 1984; véase también Berón 1990). Allí no solo se registraron numerosos sitios arqueológicos superficiales en ambas márgenes del río Colorado (entre Colonia El Sauzal, al norte, y la villa de Casa de Piedra, al Sur), sino que se excavó el Sitio Casa de Piedra 1, una de las ocupaciones más antiguas de toda la región (Berón 2015; Prates et al. 2020). En este sitio, ubicado en la margen norte del río, se definieron tres ocupaciones: inferiores (ca. 8600 y 7560 años AP), intermedias (ca. 6100 años AP) y superiores, correspondientes al Holoceno tardío. En el mismo sector de la cuenca más recientemente se registró también el sitio Rinconada Giles (ca. 700-300 años AP) donde se recuperaron fragmentos de alfarería del tipo Vergel-Valdivia, que procede del centro-sur de Chile (Berón 1990, 2010). También se realizaron trabajos en los sitios Puesto Hernández y Médano Petroquímica (ca. 900 y 400 años AP, respectivamente). Ambos ubicados también en la margen pampeana del río, presentan inhumaciones (Ammann et al. 2010 a y b) y en el segundo son secundarias, compuestas por numerosos individuos y localizadas en un área formal de entierro.

Un rasgo destacable de las investigaciones efectuadas en el área y de mayor interés para el presente estudio, es que en los ambientes altos alejados de las fuentes de agua las evidencias de actividades humanas del pasado son escasas. Como patrón general se observa que los sitios arqueológicos se encuentran asociado con redes modernas de drenaje, concretamente el río Colorado y que en los espacios inter-ribereños altos los hallazgos aparecen de manera aislada (Prates et al. 2019).

DIAGNOSTICO: ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS EN EL AREA DEL GASODUCTO

Antecedentes dentro del área buffer de 10 km a cada lateral de la traza del GPNK.

La caracterización del registro arqueológico en el área del gasoducto y zonas aledañas se realizó considerando un área *buffer* de 10 km con respecto al eje de la traza. Para ello se incluyeron antecedentes derivados de publicaciones científicas, comunicaciones personales de arqueólogos que han realizado trabajos en el área, así como estudios de impacto arqueológico depositados en la autoridad de aplicación provincial. Con base en estas gestiones se obtuvieron

datos de localización y descripciones generales de carácter ambiental, topográfico y arqueológico de los *loci* relevados (Apéndice 1). Los *loci* arqueológicos fueron mapeados con coordenadas de Latitud y Longitud y compilados en un proyecto SIG empleando QGIS 3.16.

De los tres tramos arbitrarios en los que se dividió la traza del GPNK por territorio rionegrino, es el tramo colindante con la provincia de La Pampa (tramo 3) el que reviste la existencia de un sitio arqueológico dentro del área buffer ampliada. Particularmente, el ambiente por donde discurren los últimos kilómetros de la traza presenta condiciones de habitabilidad adecuadas, ya que el río Colorado constituyó un poderoso atractor para la ocupación humana, lo cual se refleja en los numerosos sitios arqueológicos registrados en este sector de la cuenca (Gradin 1984; Berón 1990). Por problemas de accesibilidad no se han realizado relevamientos sistemáticos en este sector de la traza (ver más adelante), pero se cuenta con la información relacionada con los rescates arqueológicos realizados por Gradin (1984), antes de la construcción del embalse Casa de Piedra. En esa oportunidad se dio a conocer un sitio arqueológico (Sitio 10), ubicado a unos 5 km al SE de la traza ($38^{\circ}12''S$; $67^{\circ}47'O$, aproximadamente), que fue identificado como RN-01 (ver más adelante Imagen N°59). Según describe el autor se trata de un conjunto de materiales líticos (núcleos y lascas de basalto) en posición superficial hallados en el borde de una cárcava (Gradin 1984:24).

En resumen, a nivel regional el extremo NW de Río Negro, por donde se proyecta la construcción de un segmento del GPNK, presenta **sensibilidad arqueológica baja**.

Antecedentes dentro del área buffer de 200 m a cada lateral de la traza del GPNK

La traza teórica del gasoducto GPNK no cuenta con demarcación topográfica en terreno, y mayormente atraviesa terreno privados con restricciones de acceso por tranqueras con llaves. Por lo tanto, se identificaron puntos de acceso a la traza mediante el análisis de imágenes satelitales, para lo cual se tuvo en cuenta las condiciones topográficas, ambientales y la existencia de caminos transitables.

En general, las características ambientales de los primeros 30 km de la traza (Tramo 1) permiten estimar condiciones de muy buena visibilidad arqueológica (Gillings y Wheatley 2001) producto de la baja cobertura vegetal y de la escasa acumulación sedimentaria. Esto implica que los materiales arqueológicos, con excepción de los enterrados intencionalmente, como los entierros humanos, deberían ser fácilmente detectables y hallarse en posición superficial. Al respecto, en este segmento de la traza se realizaron en el año 2008, los trabajos de campo para la confección de la línea de base arqueológica del proyecto Potasio Río Colorado (Prates 2009). Se realizaron muestreos en tres dos puntos ubicados sobre la traza ($38^{\circ}19'13''S$, $68^{\circ}08'34'O$ y

38°18'44"S, 68°07'22"O) en los que no se registraron materiales arqueológicos, ni espacios con características potenciales para la presencia de materiales en estratigrafía. En marzo de 2022 se realizaron dos muestreos en la traza: (i) punto 1, 38°15'54"S, 67°59'29"O, 550 msnm, y (ii) 38°14'15"S, 67°59'05"O, 289 msnm) (Imagen 36), izquierda y derecha, respectivamente), donde tampoco se registró ningún tipo de evidencia cultural (Imagen 35).



Imagen 57: Lugares de muestreo sin registro de materiales arqueológicos en superficie dentro del Tramo 1. Izquierda en coordenadas 38°15'54"S, 67°59'29"O. Derecha: en coordenadas 38°14'15"S, 67°59'05"O (Foto, 2022)

Por su parte, las condiciones ambientales del tramo 2, sector medio del segmento de la traza, presenta condiciones de buena visibilidad arqueológica principalmente por la baja cobertura vegetal, pero la intensa acción erosiva a la que se encuentra expuesta genera condiciones poco favorables para la preservación de materiales arqueológicos *in situ* (Waters 1992). Es decir, aun cuando se hayan acumulado materiales arqueológicos en este sector como producto de la actividad humana, son bajas las probabilidades de preservación en contextos primarios, sin alteración por agentes naturales. Al respecto, en este sector se realizó un muestreo en el límite este del tramo (38°12'08"S 67°58'08"O) en el que no se registró ningún tipo de evidencia cultural.

Finalmente, en los últimos kilómetros de la traza (Tramo 3), casi límite interprovincial con La Pampa, no se realizaron muestreos en terreno. Las condiciones ambientales, presencia de médanos, aumenta la probabilidad de encuentro de materiales totalmente enterrados, en cuyo caso no es posible su detección mediante la prospección superficial. Este sector deberá ser sujetos a relevamientos intensivos antes del inicio de la construcción (ver más adelante).

En la Imagen 59 se presenta la localización del único sitio reportado dentro del área buffer entendida y su relación con el trazado teórico del GPNK. Los espacios presentan rastros de actividad antrópica, principalmente ligada a la actividad hidrocarburífera.

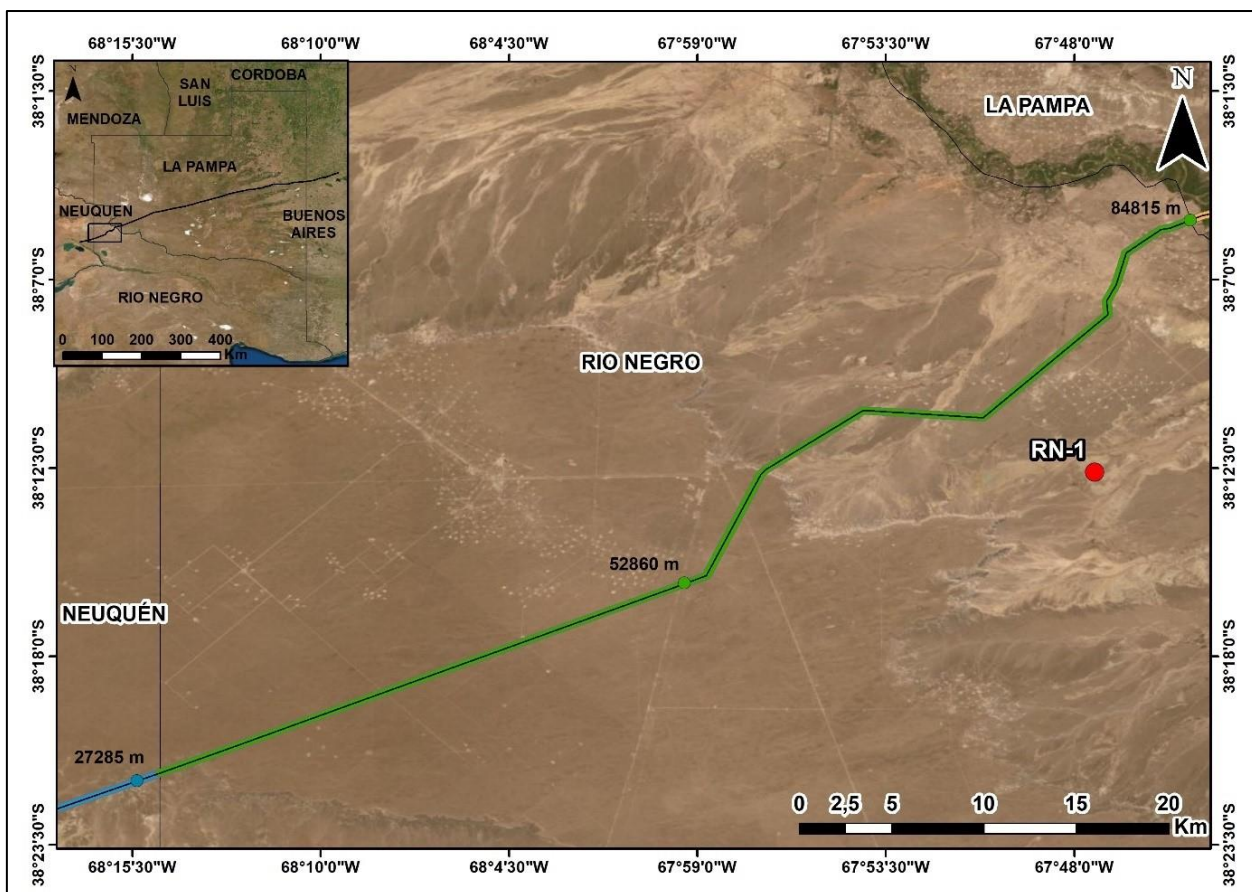


Imagen 58: Localización del único loci arqueológico (RN-01) dentro del buffer ampliado de 10 km a cada lateral de la traza (ver Apéndice 1)

En resumen, los resultados de los escasos muestreos realizados a 200 m a cada lado del eje de la traza arrojaron resultados nulos (estériles). Esto es coincidente con la tendencia marcada por los antecedentes recopilados dentro del área buffer extensa (10 km a cada lado del eje de la traza). De esta forma se corrobora la tendencia marcada en la revisión de antecedentes, con relación a **la sensibilidad arqueológica baja** que presenta la traza teórica del GPNK por territorio rionegrino.

CONCLUSIONES

Con base en los antecedentes regionales relevados, dentro del área buffer de 10 km a cada lateral del eje de la traza, se pudo constatar que la evidencia reportada es muy escueta, compuesta por un sitio emplazado a 5 km del eje de la traza del GPNK. Asimismo, los muestreos realizados han arrojado resultados estériles para el componente arqueológico, ya que no se ha registrado ningún tipo de evidencia cultural. La articulación de ambos niveles de análisis y escalas espaciales permiten estimar una sensibilidad arqueológica baja de la traza teórica proyectada del GPNK. Sin embargo, se destaca que la traza no pudo ser recorrida a lo largo de

sus 61 km de extensión por territorio rionegrino, debido a problemas de accesibilidad restringida por propiedad privada, intensificado por la ausencia de accesos vehiculares. Se destaca que la forma efectiva de prevenir la pérdida de información es el registro exhaustivo del material arqueológico, considerando su carácter no-renovable, y en el marco de las leyes nacionales y provinciales existentes.

En general, la sensibilidad arqueológica de un área es producto de la intensidad y de la forma en que fueron esos espacios utilizados por las sociedades humanas en el pasado, a lo que se suman las condiciones del ambiente que posibiliten la preservación de esas huellas o evidencia de ese uso por parte de las poblaciones del pasado. Además, de manera indirecta, también incide las características generales del ambiente con los que interactuaron esas poblaciones (productividad, disponibilidad de recursos, configuración del espacio y relación del lugar con otras regiones, geomorfología, entre otros).

Aunque no debe establecerse una relación directa y constante entre ambiente y registro arqueológico, más sin mediar información paleoambiental, la información disponible de la arqueología de Norpatagonia, en general, y sobre el área de estudio, en particular, permite plantear algunas tendencias generales recurrentes. A saber:

- a) En primer lugar, los sectores adyacentes a las cuencas modernas de drenaje deben considerarse espacios arqueológicamente sensibles (sectores bajos próximos a fuentes de agua dulce). No solo porque los grupos humanos utilizaron estos ámbitos recurrentemente para establecer sus bases residenciales (que son el correlato arqueológico de los campamentos más importantes y visibles en el registro arqueológico) y para enterrar a sus muertos (Prates y Di Prado 2013; véase para este caso Mendonça et al. 2010), sino también porque aquí se generan con frecuencia condiciones óptimas para el entierro y preservación de materiales arqueológicos en estratigrafía (Brown 2002). Como se ha señalado en apartados anteriores, los sectores asociados al río Colorado, han acumulado material sedimentario durante la mayor parte del Holoceno, momento en que toda esta región ya se encontraba ocupada por grupos humanos. Las áreas con acumulación de médanos deben considerarse especialmente debido a que fueron recurrentemente utilizadas como áreas formales o circunstanciales de entierro.
- b) En claro contrapunto con lo anterior, las áreas más altas, como las superficies mesetiformes, bajada o abanicos aluviales, pueden ser consideradas de baja sensibilidad arqueológica. Esto se debe a que:

- (i) los grupos humanos no utilizaron con frecuencia estos espacios como áreas recurrentes para la instalación de bases residenciales, sino que funcionaron principalmente como áreas de actividades específicas, especialmente de caza, en las cuales la tasa de acumulación de materiales arqueológicos por unidad de superficie es baja (estaciones *sensu* Binford 1980).
- (ii) En las mesetas, el predominio de procesos erosivos ha evitado la formación de superficies de estabilización con depositación de materiales sedimentarios modernos. Esto no ha permitido la generación de condiciones favorables para la incorporación, y por consiguiente preservación, de materiales a contextos estratigráficos.
- (iii) En las áreas de abanicos aluviales - bajada, la alta dinámica generada por el arrastre de materiales desde sectores altos hacia zonas más baja habría disminuido las posibilidades de preservación de sitios arqueológicos en contextos primarios (Stein 2001).

Aun teniendo en cuenta lo señalado, algunos sectores alejados de las cuencas modernas de drenaje pueden presentar mayor sensibilidad arqueológica. Tal es el caso de sectores específicos del paisaje con atributos especialmente atractivos para los grupos humanos tales como: afloramientos rocosos con presencia de abrigos naturales, áreas de acecho o entrapamiento natural de fauna, espacios circundantes a surgentes o manantiales de agua dulce o las áreas con disponibilidad materiales primas minerales (rocas, pigmentos, entre otros), o lugares de importancia simbólica o religiosa.

Sobre la base del perfil arqueológico relacionado con la traza del gasoducto y teniendo en cuenta que no se ha llevado a cabo un relevamiento exhaustivo de toda la superficie del área de impacto directo del proyecto, se pueden esbozar las siguientes tendencias para cada una de las unidades espaciales (tramos). A saber:

- 1) En los primeros 30 km de la traza (Tramo 1), a partir del límite interprovincial con la provincia de Neuquén, se estima que las probabilidades de que la obra afecte objetos o lugares de interés arqueológico son bajas. Esta expectativa se basa, por un lado, en las características geomorfológicas del área (lejanía de cuencas de drenaje permanentes y fuentes de agua, y bajas condiciones para la acumulación sedimentaria durante el Holoceno); y por otro, por los antecedentes arqueológicos que dan cuenta de ausencia de hallazgos.
- 2) En los próximos 17 km (tramo 2) también es baja las probabilidades de que la construcción del gasoducto impacte en bienes arqueológicos en superficie y/o subsuperficie. Esto se debe

principalmente por las características geomorfológicas (lejanía de cuencas de drenaje permanentes y fuentes de agua, y alta dinámica sedimentaria por la energía del transporte de materiales desde los sectores altos hacia el valle del río Colorado) y los antecedentes arqueológicos que indican ausencia de hallazgos en las inmediaciones del trazado proyectado, aunque se recuerda que los muestreos realizados tuvieron baja frecuencia.

RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACION

A continuación se presenta un conjunto de recomendaciones que tienen como objetivos:

- Compatibilizar las necesidades y plazos vinculados al cumplimiento del DNU 76/2022, con las medidas de gestión del patrimonio cultural necesarias de acuerdo con la legislación vigente.
- Anticipar las necesidades de intervención (rescate o relevamiento) para eliminar cualquier demora en el cronograma de ejecución de las obras, entendiendo que la misma no serán admitidas en este contexto de necesidad y urgencia.
- Sostener las tareas de obra en un marco de ejecución continua en un todo acorde con la legislación vigente en materia de protección del patrimonio cultural.

Las medidas que se consignan a continuación deberán ejecutarse en concordancia con el cronograma de obra, para evitar que supongan demora alguna en el mismo. Dichas medidas se incorporarán como recomendación para ejecución de la Contratista de obra en el Pliego de contratación. A saber:

- a. Para aquellas zonas definidas como áreas ciegas, por falta de información, o de alta sensibilidad (por su mayor potencialidad de hallazgos), prever la presencia de un profesional capacitado para cumplir con las tareas de relevamiento y rescate, de manera tal que las mismas no conlleven un aumento temporal en el camino crítico de las obras.
- b. **Colocar vigilancia arqueológica** en todas las áreas previstas para ser modificadas (campamentos, acopio de caños, caminos de acceso a la pista, canteras, entre otros), con el fin de generar alertas tempranas de eventuales impactos en el patrimonio cultural.
- c. **Capacitar al personal involucrado** en: aspectos culturales locales, importancia

del patrimonio cultural y de su salvaguarda, el reconocimiento de la evidencia material de la región. Del mismo modo, la capacitación en esta materia formará parte de los contenidos que se imparten en la inducción de los nuevos empleados. En los cursos de capacitación se entregará además el procedimiento para actuación ante el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos.

5.3.2 PALEONTOLOGIA

OBJETIVO

El principal objetivo de este informe es mitigar, o minimizar, cualquier riesgo sobre el patrimonio paleontológico que los trabajos en el sector pudieran ocasionar, asegurando así la preservación de todo aquel resto paleontológico que posea un valor cultural y/o científico. Con este fin, resulta prioritario identificar y caracterizar todo aquel yacimiento fosilífero, o potencialmente fosilífero, que pueda encontrarse presente en el área de interés minero.

Siguiendo este objetivo general, se persiguieron los siguientes objetivos específicos:

Identificar las unidades geológicas (formaciones), presentes en el área y sus alrededores, especialmente aquellas que en base a los antecedentes o características sedimentológicas pudieran contener restos fósiles.

Generar una base de datos georreferenciada con toda aquella información relevante, como así también la identificación de afloramientos.

Delimitar áreas de importancia paleontológica, integrando los datos recabados en gabinete.

Establecer criterios que permitan valorar la importancia paleontológica de las áreas delimitadas.

Integrar en mapas la información recabada, permitiendo visualizar de manera simple las áreas delimitadas, su importancia y su relación con las áreas de trabajo por parte de la empresa.

Analizar, según las características de cada área delimitada, su potencial paleontológico y el tipo de trabajo a realizar sobre ellas, el riesgo paleontológico.

Diseñar, en función de los resultados, un Plan de Manejo Ambiental que permita evitar y minimizar cualquier riesgo sobre el patrimonio paleontológico.

Los trabajos realizados pretenden evaluar la presencia de afloramientos fosilíferos (actuales y/o con potencial de ocurrir) y así poder establecer y delimitar, en caso de ser necesario, las áreas que deben ser consideradas importantes desde un punto de vista paleontológico (Áreas de Importancia Paleontológica), dentro de un Plan de Manejo Ambiental (PMA). El reconocimiento de estas Áreas de Importancia Paleontológica y su potencialidad como productoras de fósiles permite delimitar áreas de riesgo paleontológico permite sugerir y tomar medidas para evitar o

minimizar al máximo cualquier tipo de daño sobre el patrimonio paleontológico de interés científico y/o cultural.

Para la realización del presente informe se tuvo en cuenta la información geológica y paleontológica existente para el área. De esta manera se pretenden identificar todas aquellas zonas que revistan una importancia determinada respecto del patrimonio paleontológico. Con base en estos estudios y empleando una metodología que tiene en cuenta el contexto geológico y los estudios previos, se realizó el trazado de áreas a las que se asignó un valor de importancia paleontológica. Según la Importancia Paleontológica del Área (IPA) y los trabajos a realizar eventualmente sobre ellas (Impacto Antrópico – IA), se analiza el Riesgo Paleontológico y se sugieren las medidas a tomar previo o durante la intervención de los sectores delimitados.

El área sobre la que se pretende llevar a cabo el gasoducto se encuentra principalmente sobre unidades sin valor paleontológico, aunque atraviesa pequeños afloramientos Cretácicos y Paleógenos con claro potencial fosilífero. Teniendo en cuenta esto se han delimitado áreas de importancia paleontológica las cuales representan las zonas más sensibles desde el punto de vista patrimonial. Por lo tanto, se generó un Plan de Manejo Ambiental que pretende mitigar por completo cualquier acción negativa sobre el patrimonio paleontológico. Siguiendo las consideraciones descriptas en el mencionado PMA, se podrán abordar los trabajos destinados a la obra del gasoducto minimizando cualquier riesgo de dañar el patrimonio.

Se define como fósil a todo registro de vida pasada, cualquiera sea su naturaleza (restos corpóreos, trazas, etc.). Las leyes del territorio argentino reconocen como patrimonio paleontológico a los restos fósiles y sus yacimientos, pasando los mismo a formar parte del acervo cultural del país. La ley Nacional N° 25.743/03 “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico”, a través de su Decreto Reglamentario N° 1.022/04, establece la normativa para preservar, proteger y dar tutela al Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte del Patrimonio Cultural de la Nación. A su vez, la provincia del Río Negro, a través de su Ley 3.041/96 y su decreto reglamentario N° 1.150/03 establece la normativa para la protección sobre el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico del territorio provincial. Según el artículo 1 de la Ley Provincial se considera patrimonio paleontológico a todo acervo específico de esta ciencia, quedando así incluidos no sólo aquellos restos que se encuentren en superficie sino cualquier elemento fósil que se encuentre en el subsuelo, medio acuático, mar territorial o plataforma continental. A su vez, el artículo 2 integra a todo aquel yacimiento al dominio público provincial. Es esta misma ley la que provee a la provincia de una herramienta regulatoria para la solicitud de los trabajos de campo.

Los restos fósiles nos permiten comprender y conocer, no solo aquellas especies que habitaron nuestro territorio en el pasado (contribuyendo a nuestro acervo cultural y científico), sino que además permiten comprender la evolución de los diferentes grupos de organismos (extintos y actuales). Esto proporciona el marco previo a la corta incursión del hombre en el planeta, contextualizando los ambientes y procesos actuales, devenidos de aquellos del pasado. Así mismo, nos permiten comprender procesos geológicos y ambientales que tuvieron lugar en tiempos geológicos anteriores al actual, sus principales mecanismos y su impacto sobre el planeta y los organismos que lo habitaban. Así, el estudio del pasado nos proporciona una herramienta única para tomar decisiones respecto de la preservación y conservación del planeta y comprender, por ejemplo, como los cambios ambientales (ya sean naturales o antrópicos) podrían afectar la vida sobre él. Por lo tanto, es indispensable tomar conciencia de la importancia del registro fósil, no sólo para comprender y reconstruir la vida en el pasado, sino también para comprender la necesidad de cuidar y preservar este recurso único.

El objetivo del presente informe es el de evaluar el potencial paleontológico del área de estudio (ver a continuación) para así, en caso de ser necesario, poder definir medidas claras que permitan minimizar o mitigar por completo el impacto negativo que cualquier actividad antrópica pudiera generar sobre el patrimonio paleontológico. Para llevar adelante esta tarea se realizaron una serie de trabajos de gabinete que tuvieron como principal fin el reconocimiento y eventual delimitación de Áreas de Importancia Paleontológica.

Para alcanzar el mencionado objetivo, se realizaron unas tareas que siguieron una metodología concreta, explicada más adelante en el presente informe. Siguiendo esta metodología y las recomendaciones del presente informe es posible abordar equilibradamente las labores proyectadas por la empresa y la preservación y protección de cualquier resto fósil que pudiera hallarse en área, cumpliendo de esta manera con las leyes nacionales y provinciales vigentes.

AREA DE ESTUDIO

El presente informe es el resultado de la recopilación de información bibliográfica realizada en el área comprendida entre la localidad de Corral de Piedra y el Río Colorado en proximidad del Embalse Casa de Piedra, en el límite noreste entre las provincias del Río Negro y La Pampa. El principal objetivo del mismo es el de evaluar el potencial paleontológico de los afloramientos presentes en el área donde se prevé realizar un nuevo gasoducto para la transferencia de hidrocarburos entre las provincias de Neuquén, Río Negro, La Pampa, y Buenos Aires. Esto a su vez permite delimitar áreas de importancia paleontológica, evaluar el riesgo de los trabajos en el sector y definir un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que permita abordar los trabajos de una

manera equilibrada minimizando o mitigando completamente el potencial daño a los restos fósiles que pudieran hallarse, antes o durante la realización de los trabajos. La información recabada en gabinete permite reconocer la información geológica necesaria para la correcta identificación de las áreas de importancia paleontológica. Es importante aclarar que el Potencial Paleontológico de un paquete de rocas representa la probabilidad de que dicho depósito sea portador de cualquier tipo de material fósil. El potencial del área de estudio se evaluó sobre la base de la superposición de la información geológica del área (mapeos litoestratigráficos) con imágenes satelitales. A tal propósito, se trabajó sobre la bibliografía previa del área (por ejemplo, Hoja geológica 3969-II Neuquén; Rodríguez et al., 2007), cuyo análisis permitió reconocer la predominancia de depósitos modernos de origen aluvial, fluvial y de cobertura de pedimento; así como la presencia de depósitos de origen continental y marino cuyos antecedentes bibliográficos indican un alto potencial paleontológico. Además, se reconocieron depósitos oligo-miocénicos de origen sedimentario los cuales cubren una menor proporción del área a impactar, pero de un cierto potencial paleontológico.

Es importante aclarar que el estudio se desarrolló como parte de los estudios de impacto ambiental requeridos por la legislación vigente en la provincia del Río Negro (Ley Provincial 3.041/96), los que incluyen el estudio de Impactos Acumulativos y el Plan de Gestión Específico.

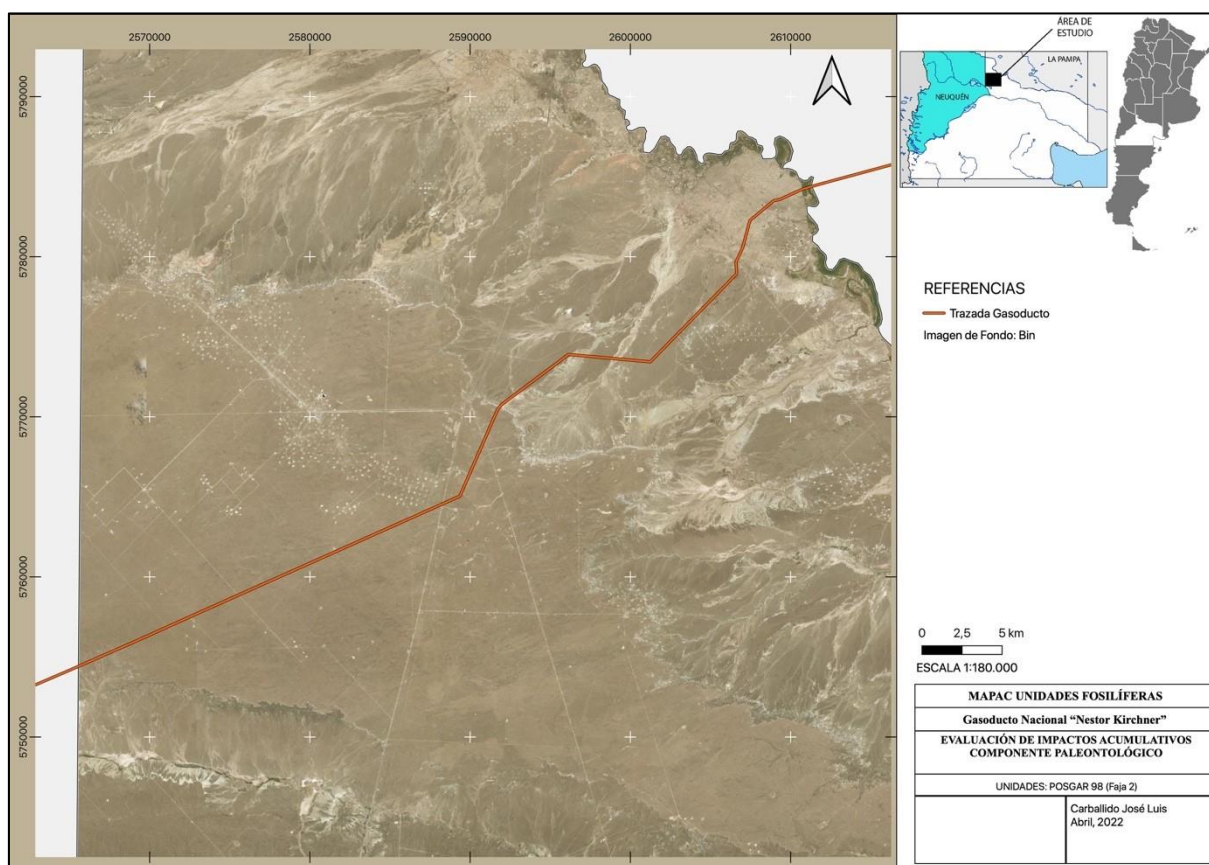


Imagen 59: Ubicación del área de estudio dentro de la Provincia de Río Negro (en gris el área correspondiente a las provincias de Neuquén y La Pampa).

METODOLOGIA

Con el fin de alcanzar los objetivos arriba propuestos se diseñó una metodología acorde a ellos y a la naturaleza propia de la disciplina en cuestión (la paleontología), considerando a su vez al objetivo principal de este informe, es decir, el cuidado y preservación del patrimonio paleontológico. Esta metodología se organizó, cronológicamente en tres etapas: Tareas de Gabinete I y Tareas de Gabinete II.

Tareas de Gabinete I – Caracterización del contexto geológico del área de estudio.

Para la contextualización geológica del área de estudio se procedió a la identificación de las unidades geológicas aflorantes en la región y se analizó la bibliografía referente a sus potenciales fosilíferos, teniendo en cuenta la información disponible para el área en particular (e.g., Rodríguez et al., 2007). En la siguiente sección (Marco Geológico y Antecedentes Paleontológicos) se exponen los datos más relevantes en cuanto a la geología y el registro paleontológico de las unidades aflorantes. Esta información permite reconocer la potencialidad de las unidades y, por ende, de las áreas donde estas afloran.

La información geológica fue superpuesta a las imágenes satelitales del lugar (Google Earth y Bin) ya que las mismas permiten redefinir la superficie de los afloramientos a la vez de identificar posibles nuevos afloramientos, caminos, etc.

Una vez delimitados los sectores de afloramiento de cada unidad geológica se procedió a valorar los mismos según áreas de importancia paleontológica (IPA). Es importante asignar un valor de IPA ya que los mismos son luego tenidos en cuenta para la valoración de riesgo y toma de medidas (ver sección Gabinete II). La valoración de IPA, se define teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Importancia ALTA (IPA=3 ptos.): Afloramientos o sectores cuyo registro fósil incluye materiales que presentaron información científica relevante ya sea taxonómica, paleoambiental y/o evolutiva.

Importancia MEDIA (IPA=2 ptos.): Afloramientos o sectores con un escaso registro fósil y/o de poco valor científico.

Importancia BAJA (IPA=1 pto.): Afloramientos o sectores sin registro fósil, pero con facies pertenecientes a unidades geológicas que, en base a la bibliografía y sus características, pueden ser considerados como potencialmente fosilíferas.

Importancia NULA (IPA=0 ptos.): Corresponde a áreas sin registro fósil o cuyas facies expuestas no presentan las características necesarias para la preservación de restos paleontológicos.

Tareas de Gabinete II – Análisis de resultados y escritura de informe.

Los trabajos de gabinete II fueron realizados luego de la contextualización geológica del área de estudio y la definición de las áreas de interés paleontológico (IPA). Con el fin de generar un Plan de Manejo Ambiental es necesario analizar el riesgo paleontológico, el cual se realizó siguiendo el criterio abajo mencionado:

Para analizar el riesgo sobre el patrimonio paleontológico (Riesgo Paleontológico), se siguió la metodología previamente diseñada que evalúa, por un lado, la Importancia Paleontológica del Área (IPA) y por otro el Impacto Antrópico (IA) al cual, eventualmente, podría ser sometida dicha área. En este sentido, es importante remarcar que las áreas por si mismas no presentan un riesgo paleontológico. Así, la relación de IPA y del IA establecidas en la Tabla1 proporciona un criterio de riesgo paleontológico (Nulo, Bajo, Medio, Alto). Así mismo, según sea el riesgo y las características del área, se sugieren las acciones requeridas para minimizar o mitigar cualquier posible impacto negativo sobre el patrimonio paleontológico y así asegurar la preservación de los recursos culturales de la zona (Imagen 64).

Si bien el efecto antrópico sobre un área puede tener diversas valoraciones, se divide para los efectos de este informe en cuatro categorías básicas que tienen en cuenta el movimiento de suelo, superficial (de unos pocos centímetros), profundo (excavaciones), o el simple paso de vehículos livianos (por ejemplo, camionetas). Se consideran de poca profundidad los trabajos que puedan ser realizados por una motoniveladora, la cual sólo barre la superficie del terreno. En cambio, la utilización de excavadoras hidráulicas, “toko-toko”, Bulldozer u otra maquinaria pesada supone un movimiento de suelo y sedimentos más profundo.

  			
IA \ IPA	Movimiento de suelo profundo	Movimiento de suelo superficial	Transito ocasional vehículos (sin realizar caminos)
3	Exploración, Recuperación Monitoreo	Exploración, Recuperación Monitoreo	Exploración, Recuperación
2	Exploración, eventual Recuperación, Monitoreo	Exploración, eventual Recuperación, Monitoreo	Exploración, eventual recuperación
1	Monitoreo	Monitoreo	No se necesitan acciones
0	Eventual Monitoreo	No se necesitan acciones	No se necesitan acciones
Riesgo asociado ➤ ■ Riesgo alto ■ Riesgo moderado ■ Riesgo bajo ■ Nulo			

Imagen 60: Movimiento de Suelo

En la Matriz de valoración de impactos sobre las acciones propuestas y las áreas paleontológicas identificadas, se observa, la relación entre la importancia del área paleontológica (IPA) y del eventual impacto antrópico (IA) sobre la que se desprende el riesgo asociado (Riesgo Paleontológico) y las acciones a tomar para evitarlo

El área de estudio se enmarca entre la Meseta Chica, a 35 kilómetros al norte de la ciudad de Sgto. Vidal, y el Río Colorado en proximidad del Embalse Casa de Piedra, en el noroeste de la Provincia del Rio Negro (Imagen 62). El área “Gasoducto Kirchner” comprende en su mayor parte depósitos modernos de cobertura de pedimentos, así como depósitos de origen fluvial y coluvial, ambos de edad pleistocénica. Secundariamente, se registran exposiciones de rocas continentales de edad oligo-miocénica y miocénica.

En particular, sobre la base de las informaciones estratigráficas presentes en la hoja geológica de la región (Hoja geológica 3969-II Neuquén; Rodríguez et al., 2007), a lo largo de la traza “Gasoducto Kirchner” afloran, de los más modernos a los más antiguos, principalmente las siguientes unidades litoestratigráficas (Imagen 61).

Depósitos aluviales y abanicos actuales (49). Sedimentitas generalmente escasamente consolidadas representadas por gravas, bloques, limos y arcillas holocénicas de origen continental.

Depósitos fluviales del antiguo Río Colorado (43). Sedimentos holocénicos compuestos por gravas, arenas y pelitas.

Depósitos de cobertura de pedimentos (21). Sedimentitas generalmente poco consolidadas representadas por conglomerados y areniscas pleistocénicas de origen continental.

Depósitos de la Formación Bayo Mesa (17). Conglomerados y areniscas gruesas del Plioceno

Depósitos de la Formación El Palo (16). Areniscas, tufitas, fangolitas y calizas de edad Mioceno superior.

Depósitos de la Formación Barranca de los Loros (15). Fangolitas, tufitas y areniscas del Mioceno medio.

Depósitos de la Formación Vaca Mahuida (13). Sedimentitas oligo-miocénicas de origen transicional y continental compuestas por areniscas, pelitas, tufitas, conglomerados, calizas y yeso.

Depósitos de la Formación Allen (9). Depósitos de sedimentitas cretácicas de origen marino compuestas por arcillitas, areniscas, yeso y calizas.

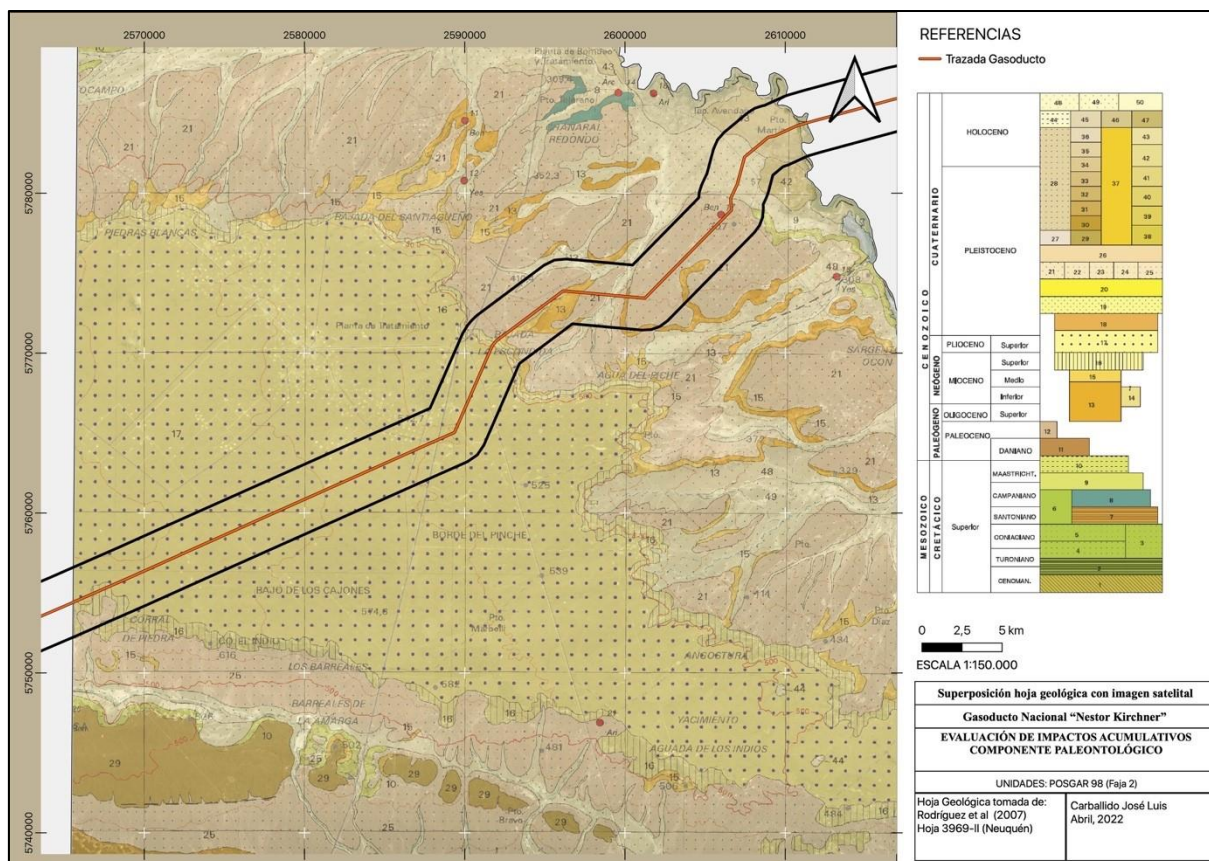


Imagen 61: Superposición de la hoja geológica Neuquén (Rodríguez et al., 2007) con la imagen satelital y el trazado del gasoducto - Contexto geo-paleontológico en el área de estudio.

En base a la hoja geológica y a su superposición con las imágenes satelitales, se llevó a cabo un nuevo mapa geológico en el que únicamente se detallan aquellos afloramientos con unidades fosilíferas o potencialmente fosilíferas (Imagen 62). Para el mapeo de estos afloramientos se delimitó un área buffer separada 2 km a cada lado de la traza (ver Imagen 61 y 62). A continuación, se detallan los antecedentes geológicos y las características litológica (tomados de Rodríguez et al., 2007) mencionando la importancia desde el punto de vista paleontológico, teniendo para esto en cuenta diferentes fuentes bibliográficas que permiten comprender acabadamente la importancia de estas unidades desde el punto de vista patrimonial.

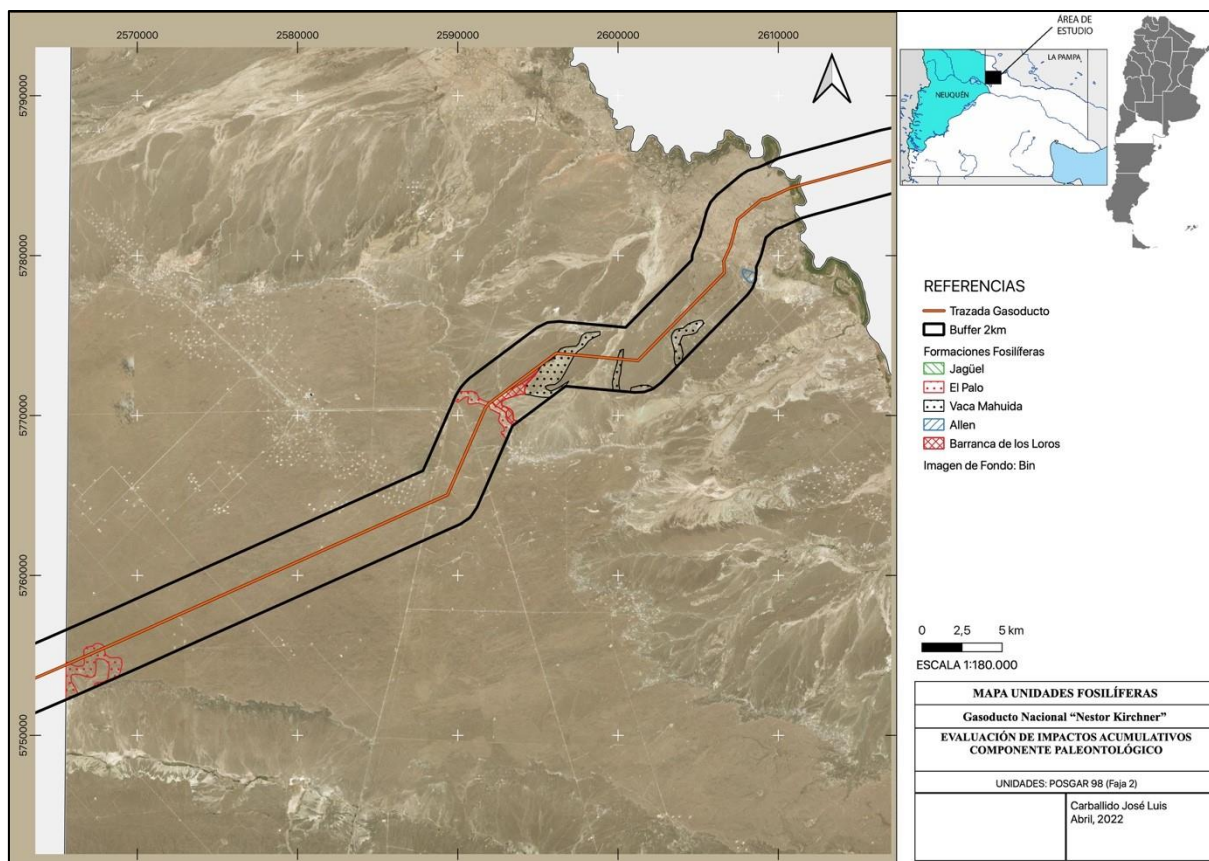


Imagen 62: Imagen satelital superponiendo el trazado del gasoducto y las unidades y afloramientos fosilíferos ubicados dentro de los 2km de distancia a cada lado.

Formación El Palo

Distribución areal: Dentro del área de estudio, la Formación El Palo presenta, dos pequeños afloramientos, al Noreste y Suroeste de una baja meseta coronada por conglomerados de la Formación Bayo Mesa. El afloramiento presente en el Suroeste limita con la Provincia del Neuquén, en la cual continúan estos niveles, siempre sobre el flanco de la meseta. El segundo afloramiento detectado se encuentra a unos 30 Km al Noreste, subyacente a afloramientos de la Formación Barranca de Los Loros (ver más abajo).

Litología (Rodríguez et al., 2007): La litología dominante consiste en areniscas gruesas a muy gruesas, a veces conglomerádicas, de color gris azulado o verdoso. Son líticas, con predominio de clastos de basalto, y selección regular a mala. En el tramo superior, el tamaño de grano disminuye y la coloración pasa a castaña y blanquecina. Los estratos son gruesos, con geometría lenticular y estratificación cruzada en artesa de gran escala; son frecuentes las bases de corte y relleno con intraclastos. Como intercalaciones aparecen fangolitas castañas a rojizas, algunos niveles de calizas impuras, horizontes con evidencias de edafización y alternativamente, limolitas y areniscas limosas gris blanquecinas con abundante detrito piroclástico (Uliana, 1979);

estas características son reconocibles en el área tipo (Bajada del Palo (Foto 37) y en los afloramientos que continúan hacia el norte y este, por debajo del primer nivel de agradación (= Formación Bayo Mesa). El espesor de la unidad es relativamente constante, y ronda los 50 m en la mayor parte de las localidades donde se la observó. Uliana (1979) citó también espesores de hasta 80 metros.

Antecedentes paleontológicos: La Formación el Palo, de origen continental, preserva numerosos restos de mamíferos miocénicos. Uliana (1979) indicó la presencia de restos de dientes de mamíferos en el faldeo norte del cerro Vaca Mahuida. Pascual et al. (1984) señalaron diversos taxones de mamíferos fósiles: *Kraglievichia* sp. y *Palaehoplophorini* inc. sed. (cerro Vaca Mahuida); *Plohophorini* inc. sed. (Aguada del Piche); *Aspidocalyptus* sp. y *Panochtini* inc. sed. (Angostura). Este elenco corresponde a la Edad Mamífero Huayqueriense, del Mioceno tardío. Por su parte, Hugo y Leanza (2001b) citaron el hallazgo de un *Megalonychidae* en el bajo de Santa Rosa, dentro de la Hoja Villa Regina, atribuido por Scillato Yané et al. (1976) al Plioceno inferior. Esta ocurrencia es referida al Mioceno tardío – Plioceno por Alberdi et al. (1997), quienes consideraron a las sedimentitas portadoras como “rionegrenses”.

Ambiente (Rodríguez et al., 2007): En líneas generales, las sedimentitas de la Formación El Palo se depositaron en un medio fluvial de energía variable; las acumulaciones arenosas lenticulares con estructuras de corriente y bases erosivas señalan la presencia de ríos anastomosados, en tanto que las intercalaciones finas con concreciones calcáreas y paleosuelos corresponden a llanura aluvial (véase Uliana, 1979).

Edad (Rodríguez et al., 2007): Teniendo en cuenta las relaciones estratigráficas de la Formación El Palo, la misma es claramente depositada durante el pos Mioceno medio. Por otro lado, los vertebrados fósiles son adjudicados a la Edad Mamífero Sudamericana Huayqueriense, lo que los posiciona en el Mioceno tardío. Teniendo en cuenta la fauna de mamíferos en el bajo de Santa Rosa (Alberdi et al., 1997; Hugo y Leanza, 2001b) las sedimentitas de esta formación podrían llegar hasta el Plioceno temprano. Esta Formación, definida por Uliana (1979), sería la equivalente a una serie de unidades informales propuestas por otros autores (e.g., Areniscas del Río Negro (Windhausen, 1922; Wichmann, 1924), Rionegrense (Groeber, 1959), Plioceno Blanco (Padula, 1951), Camadas Pliocénicas (Sobral, 1942) o Grupo Superior (Miranda, 1960)).

Formación Barranca de los Loros

Distribución areal: La Formación Barranca de los Loros aflora en el área de estudio (Imagen N° 62) en un pequeño sector por debajo de la Formación El Palo, en el flanco Noreste de una meseta

de poca altura. Dentro de la Provincia de Río Negro se observan mayores exposiciones aunque es una formación acotada a las barrancas, observándose en muchos sitios de manera más o menos continua por varios kilómetros.

Litología (Rodríguez et al., 2007): La Formación Barranca de los Loros está constituida por fangolitas macizas de color rojo a castaño rojizo, laminadas, en estratos gruesos, con frecuentes concreciones calcáreas; alternan con limolitas algo tobáceas, castaño claras, macizas, y areniscas finas gris rosadas, con estratificación entrecruzada y base de corte y relleno que contienen huesos de vertebrados (Uliana, 1979). En general, las sedimentitas que la componen se caracterizan por su granulometría fina y la coloración rojiza, aunque localmente se reconocieron también fangolitas verdosas y bandeadas, con abundante yeso. En las vecindades de la localidad de Sargento Ocón, se localizan buenas exposiciones de la Formación Barranca de los Loros. Los afloramientos presentan aspecto homogéneo y tienen buena continuidad lateral. Se componen de fangolitas rojas, en estratos delgados, tabulares, de 15 a 20 cm de espesor. Se intercalan areniscas muy finas laminadas, con geometría lenticular muy amplia, y dos niveles duros con abundante yeso. En general, los términos fangolíticos predominan hacia la base, en tanto que el tramo superior de la secuencia aflorante es más arenoso y con yeso. En la margen opuesta del embalse, la Formación Barranca de los Loros mantiene las características observadas; en las proximidades del puesto Fernández se apoya en discordancia sobre las formaciones Vaca Mahuida y Jagüel, con un espesor aproximado de 10 m; se compone de fangolitas rojas muy friables, con una intercalación arenosa delgada con estructuras de corriente.

Antecedentes paleontológicos: La Formación Barranca de los Loros ha proporcionado a la paleontología restos de vertebrados de diferentes grupos, incluyendo tanto anfibios como mamíferos y peces. Entre los anfibios Casamiquela (1963) reconoce la presencia de la especie de anuro gigante “*Gigantobatrachus parodii*” (actualmente *Calyptocephalella parodii*) y propone un nuevo género y especie para otro taxón (*Wawelia gerholdi*). Estos materiales habían sido colectados y dados a conocer algunos años antes por Miranda (1960). En el año 1979 Uliana colectó una serie de vertebrados en diferentes localidades donde aflora esta unidad. Muchos de estos materiales fueron posteriormente analizados y publicados por Pascual et al. (1984) quienes reconocen la presencia de los anuros *Calyptocephalella parodii* (a la que refieren como *Caudiverbera caudiverbera*) y *Wawelia gerholdi*. También entre los materiales pudo reconocer la presencia de mamíferos asignando materiales a diferentes grupos, entre los que se encuentra *Euchloeops* sp (*Xenarthra*), *Cullinia levis* (*Macraucheniiidae*), *Protypotherium* y *Pseudohegetotherium* sp. (*Notongulata*) y restos de *Mesotheriinae*. En base a la asociación de

mamíferos descriptos para esta unidad, Pascual et al. (1984) atribuyeron los niveles fosilíferos a unidad a la edad Friasense. Además de vertebrados, Uliana (1979) describe algunos pequeños de bivalvos y restos de plantas mal preservadas.

Ambiente (Rodríguez et al., 2007): Las características litológicas y paleontológicas de la Formación Barranca de los Loros señalan un ambiente continental, dominado por sistemas fluviales de bajo gradiente, con extensas llanuras de inundación y ocasionales cuerpos de agua, que fueron el hábitat de peces, anuros y bivalvos, además de favorecer la precipitación de carbonatos (véase Uliana, 1979).

Edad (Rodríguez et al., 2007): La edad de la Formación Barranca de los Loros ha sido evaluada sobre la base de sus vertebrados fósiles, adjudicados a la Edad Mamífero Friasense (Pascual, com. verb., en Uliana, 1979). Posteriormente, Pascual et al. (1984) refirieron el elenco de mamíferos de la unidad al Mioceno medio tardío. Actualmente, la edad Friasense se ubica, según Flynn y Swisher (1995), en el Mioceno medio bajo (15,5 -16,5 Ma).

Formación Vaca Mahuida

Distribución areal: Dentro del área de estudio esta formación aflora hacia el Este de la Provincia de Río Negro. Estos afloramientos ocurren sobre los márgenes de planicies de cursos de agua temporal y zonas bajas. Como fue notado por Rodríguez et al. (2007) estos afloramientos tienen poco espesor y en general se presentan bajo niveles delgados de gravas que cubren pedimentos con pendiente al río Colorado. En las cercanías al Río Colorado (extremo Noreste del área de estudio; Figs. 2 y 3), la Formación Vaca Mahuida aflora de manera más o menos continua con niveles que corren lateralmente y que son cubiertos en algunos sectores por la Formación Barranca de los Loros.

Litología (Rodríguez et al., 2007): Los afloramientos de la Formación Vaca Mahuida tienen disposición subhorizontal y coloración castaño blanquecina, amarillenta y verdosa; son friables, ocasionalmente aparecen bancos resistentes, pero en general están muy autocubiertos. En el área tipo, y según la descripción de Uliana y Camacho (1975), se pueden identificar tres secciones. La inferior se compone de un conglomerado polimíctico amarillento en la base, arcilitas verdosas expansibles, seguidas por calizas fosilíferas con estratificación entrecruzada en artesa y geometría marcadamente lenticular de 5 m de espesor máximo. En el tramo medio se reconocen paquetes gruesos de arcilitas verde pálido y chocolate que alternan con areniscas tobáceas de color gris o verde claro con bases erosivas y algunos estratos tabulares de calizas fosilíferas blanquecinas. La parte superior consta de arcilitas verde oliva y varias capas de

areniscas grises a azuladas de grano medio a grueso con estratificación cruzada, algunos conglomerados finos y un nivel delgado de calizas con bivalvos y restos de madera opalizada (Uliana y Camacho, 1975). El espesor total de la unidad en análisis en su perfil tipo es de 44 metros. Sobre la margen izquierda del río Colorado, Uliana y Camacho (1975) mencionaron además un estrato de yeso blanco con textura sacaroides de 3 m de espesor, asociado a arcilitas y tufitas blancas. En las proximidades del puesto Avendaño cercano el embalse Casa de Piedra, la Formación Vaca Mahuida se dispone por encima de la Formación Jagüel, aunque el contacto está cubierto. Aquí afloran limolitas tobáceas de color blanco amarillento, verde claro en fractura fresca, resistentes, que pasan a niveles más friables con guías de yeso; presentan una intercalación de areniscas finas lamosas con estratificación cruzada de pequeña escala; por encima de estas areniscas el yeso es más abundante y llega a formar niveles delgados. Los afloramientos mejor expuestos se localizan en la margen pampeana del embalse Casa de Piedra. En un cañadón que desemboca algo al SE del puesto Fernández, la Formación Vaca Mahuida se apoya en discordancia sobre la Formación Jagüel, y es cubierta de la misma manera por la Formación Barranca de los Loros. Aquí se presenta con un espesor de 6 m, muy cubierta, formada por areniscas tobáceas de color gris amarillento claro muy friables; cerca del contacto con la Formación Jagüel se observaron valvas rodadas de *Cubitostrea ameghinoi*, que se interpretan como un retrabajo de la Formación Roca. Este afloramiento tiene poca continuidad lateral, ya que unos 400 m hacia el sureste, la Formación Jagüel se encuentra sobrepuesta en discordancia por la Formación Barranca de los Loros. Unos 1000 m hacia el nordeste, la unidad comienza con tufitas arenosas amarillo grisáceas, con cemento calcáreo; posee clastos líticos volcánicos dispersos de hasta 3 cm de diámetro. Hacia arriba, siguen areniscas tobáceas blanco grisáceas, macizas, con frecuentes restos de madera silicificada (troncos pequeños y ramas). Culmina con un conglomerado polimítico amarillento, compuesto por clastos redondeados de cuarzo y volcanitas en una matriz de fragmentos de conchillas y arena gruesa cementado por carbonato de calcio. Dentro de la fracción bioclástica, la presencia de restos muy rodados de ostras con costulación fina similares a *Cubitostrea* sugiere que se trata de material de la parte superior de la Formación Roca que ha sido redepositado. El espesor total del perfil descripto ronda los 15 metros.

Antecedentes paleontológicos: La sección inferior de la Formación Vaca Mahuida (ver más abajo) es extremadamente rica en invertebrados marinos, mientras que su porción superior ha brindado registro de vertebrados, principalmente mamíferos. Uliana y Camacho (1975) describen en detalle por primera vez el contenido paleontológico de la sección inferior (marina),

reconociendo numerosas especies de moluscos, tanto bivalvos (e.g., *Venericardia*) como gasterópodos (e.g. *Turritella rustica*), como así también equinodermos (e.g. *Iheringiana patagonensis*). Camacho también advierte sobre la presencia de troncos fósiles en esta formación. Posteriormente Leanza y Hugo (1988) coleccionan numerosos materiales, compuestos principalmente por moluscos bivalvos (e.g., *Ostrea* sp., *Venericardia*, *Glycymeris*) y moluscos gastrópodos (e.g., *Turritella rustic*, *Naticidae* indet., *Volutidae* indet.). Rodríguez et al. (2007) advierten también sobre la presencia de fragmentos de madera solicificada y abundantes moldes de bivalvos. En la sección superior de esta formación se hallaron restos de mamíferos, aves, peces y anuros (*Pipiidae*). Entre los mamíferos hallados se encuentran principalmente restos de notoungulados (Montalvo y Bond, 1998), mientras que el registro de aves (*Anseriformes*) está representado por material fragmentario dado a conocer por Tambussi y Noriega (1998). Los anuros han sido estudiados y descriptos por Baez y Púgener (1996, 1998). Ambiente (Rodríguez et al., 2007): Uliana y Camacho (1975) y Uliana (1979) señalaron la diversidad de ambientes de sedimentación sugeridos por los rasgos sedimentológicos y paleontológicos de la Formación Vaca Mahuida. En términos generales, infirieron un ambiente marino somero submareal a intermareal para la parte inferior, donde las pelitas verdes representarían llanuras de marea, y las calizas fosilíferas acumulaciones generadas en condiciones de mayor energía y escasa profundidad; los cuerpos con bases erosivas y estratificación cruzada en artesa corresponden a canales de marea. Las tufitas y psamitas de la sección superior se depositaron en ambiente continental, con dominio fluvial hasta lacustre. Las características de los afloramientos reconocidos en este trabajo, con predominio de paquetes tufíticos y pelíticos, con algunas calizas delgadas y restos de bivalvos de agua dulce, sugieren condiciones lacustres, en tanto que las areniscas y conglomerados denotan un medio fluvial de mayor energía. Los únicos niveles posiblemente marinos son las calizas con fragmentos conchiles descriptas en La Rinconada, aunque por su limitada extensión y espesor resultan difíciles de interpretar desde el punto de vista paleoambiental.

Edad (Rodríguez et al., 2007): La edad de la Formación Vaca Mahuida fue establecida por Uliana y Camacho (1975) entre el Eoceno y el Mioceno medio, sobre la base de su posición estratigráfica entre la Formación Roca, de probada edad paleocena, y la Formación Barranca de los Loros, portadora de mamíferos de edad Friasense (Mioceno medio a superior). La fauna de invertebrados marinos de la parte inferior fue atribuida al Eoceno superior por Camacho (en Uliana y Camacho, 1975), quien sugirió que la misma permite vincular a la Formación Vaca Mahuida con los Estratos con *Monophoraster* y *Venericor*, es decir, con las sedimentitas

depositadas por la transgresión “patagoniana” aflorantes en la costa patagónica desde San Antonio Oeste hasta el sur del golfo de San Jorge. Actualmente, esta unidad informal propuesta en Camacho (1974) recibe distintas denominaciones, como Formación Gaiman en el río Chubut y Formación Chenque en el golfo de San Jorge. Al respecto, es importante señalar que estas unidades se atribuyen, según estudios micropaleontológicos y microflorísticos recientes, al Oligoceno tardío - Mioceno temprano (véase Malumián, 1999 y referencias). Franchi et al. (1984) ubicaron a la Formación Vaca Mahuida en el lapso Eoceno superior – Mioceno medio, sobre la base de los invertebrados estudiados por Camacho y la presencia de restos de mamíferos en las tufitas fluviolacustres de la parte superior, correspondientes a la edad Friasense (Mioceno medio a tardío) según comunicación verbal de Pascual (en Franchi et al., 1984). Por su parte, Malumián (1999) incluyó parcialmente a la Formación Vaca Mahuida en el ciclo sedimentario desarrollado en el Eoceno cuspidal - Oligoceno temprano. El nivel del mar alto del Oligoceno temprano estaría representado en subsuelo de la cuenca del Colorado por la Formación Elvira, y en superficie por la Formación Arroyo de las Pinturas (Franchi y Sepúlveda, 1978); la sección inferior marina de la Formación Vaca Mahuida con fauna de *Monophoraster* y *Venericor*, comprendería, según este autor, al Eoceno cuspidal. Si se acepta la vinculación de la fauna marina de la Formación Vaca Mahuida con la “patagoniana” propuesta en Uliana y Camacho (1975), la edad máxima de la unidad debería situarse en el Oligoceno tardío - Mioceno temprano, considerando la información más reciente sobre la edad de la transgresión. En este caso, es válido correlacionar la sección marina de la Formación Vaca Mahuida con otras depositadas en diferentes cuencas por la misma ingresión, como la parte inferior de la Formación Gran Bajo del Gualicho, la Formación Gaiman y la Formación Chenque. Esta interpretación, sumada a la presencia de vertebrados fósiles de la Edad Mamífero Friasense en facies fluviolacustres de la localidad de Aguará (Uliana, 1979; Franchi et al., 1984), permite extender la edad de la Formación Vaca Mahuida al Mioceno medio. Esto a su vez invalida la equiparación propuesta por Uliana (1979) con los Estratos post Rocanenses (= Formación El Fresco), cuya edad eocena está suficientemente fundamentada. Finalmente, vale mencionar que Uliana (1979) planteó que la Formación Vaca Mahuida y la Formación Chichinales (Mioceno temprano a medio) serían parcialmente sincrónicas, sobre la base de ciertas similitudes en el carácter litológico y en las relaciones de yacencia.

Formación Allen

Distribución areal: En el ámbito del área de estudio la Formación Allén sólo está expresada sobre el sector Noreste del área, por fuera del trazado del gasoducto, pero dentro del área buffer utilizada para el mapeo geológico. En la Provincia de Río Negro se reconocen numerosos afloramientos de esta importante unidad litoestratigráfica. En el bajo de Añelo, la formación Allen formación se expone desde Lomas Coloradas hacia el sobre el pie sierra Blanca, donde muestra una extensión prácticamente continua. También se la detecta a los márgenes del río Neuquén y en el río Negro y alrededores del lago Pellegrini. En el valle del río Colorado la formación Allen queda expuesta pero cubierta por niveles de terrazas jóvenes, por lo que en muchos sitios puede encontrarse cercana a la superficie.

Litología (Rodríguez et al., 2007): la Formación Allen está constituida por areniscas amarillentas a ocre en su tramo basal, arcilitas bentoníticas de color verde oliva a ocre en su sección media y yeso en su sección superior. Los afloramientos del lago Pellegrini conforman las bardas que lo rodean por el suroeste y sur, donde están representadas las tres secciones con las cuales clásicamente se divide a la unidad. En las proximidades de Cinco Saltos se sobrepone en discordancia (Discordancia Huantráiquica) a la Formación Anacleto. En esta localidad, la Formación Allen se compone de areniscas medianas a gruesas de color amarillento, con estratificación entrecruzada planar, artesas de mediana escala y laminación paralela; aquí la sección inferior arenosa ronda los 15 m de espesor (véase Andreis et al., 1974). Hacia el este, y en la pendiente de las bardas hacia el lago, predominan las arcillitas bentoníticas de color castaño y oliva, laminadas, fragmentosas, con delgados niveles limolíticos o arenosos de colores claros. La estratificación es difusa, en general tabular o lenticular extendida; estos depósitos caracterizan a la sección media de la Formación Allen, e incluyen horizontes bentoníticos en explotación. Contienen abundante yeso fibroso. En la margen opuesta del río, la Formación Allen aflora por debajo de niveles de terraza; en las proximidades de San Patricio del Chañar aparecen depósitos fluviales de la sección inferior de la unidad con restos de dinosaurios.

Antecedentes paleontológicos: La Formación Allen es una unidad de gran importancia paleontológica con abundantes restos descriptos, que incluyen huevos de dinosaurios, dientes de terópodos, restos de aves, tortugas, cocodrilos, peces pulmonados, gran diversidad de dinosaurios, impresiones de plantas, ostrácodos y pelecípodos (Uliana and Dellapé, 1981; Hugo and Leanza, 2001; Coria et al., 2007; Salgado et al., 2007). Motivo de semejante diversidad, esta unidad ha sido ampliamente estudiada desde principios del siglo XX. Las primeras menciones

corresponden a registros efectuados por Wichmann (1924, 1927a), quien denomina a estos niveles como Facies Lacustre Senoniana. Uliana (1979) y Uliana y Dellapé (1981) mencionan la presencia de concreciones calcáreas con bivalvos marinos (*Perna* y *Panopea*) hallados en la base de la sección media de la Formación Allen, en la localidad de El Caracol. También se han hallado restos de troncos carbonizados y vegetales mal preservados Uliana (1979). En cuanto al registro micropaleontológico de la Formación Allen se puede mencionar la presencia de ostrácodos y foraminíferos. El registro palinológico está conformado por palinomorfos continentales y formas acuáticas con escasos quistes de dinoflageladaos.

Los vertebrados de esta formación presentan una gran diversidad de formas y taxones, además estos materiales revisten una gran importancia para comprender las faunas del Cretácico Superior en Patagonia. Claramente los registros más notorios de la Formación Allen pertenecen a los vertebrados continentales, entre los que se hallaron abundantes restos de dinosaurios, tanto saurópodos (como *Aeolosaurus*, *Bonatitan*, *Rocasaurus*) como terópodos (*Quilmesaurus* y restos indeterminados) e incluso dinosaurios ornitíquios (principalmente restos de ornitópodos como *Lampasaurus*). En cuanto a reptiles voladores (pterosaurios) se ha descrito hasta el momento una única especie de pterosaurio para la Formación Allen el cual fue nominado como *Aerotitan* (Novas et al., 2012). Incluso para esta formación han sido descritos restos de serpientes (Albino, 2010). También se han hallado y descrito para esta unidad restos de vertebrados marinos, principalmente plesiosaurios y elasmosáuridos, los cuales han sido colectados en sedimentitas de la sección media de la Formación Allen. Además de los mencionados, también dentro de esta formación se han hallado importantes faunas de mamíferos Cretácicos, muchos de los cuales fueron descritos por Rougier et al. (2009).

Ambiente (Rodríguez et al., 2007): las sedimentitas de la Formación Allen se depositaron bajo condiciones continentales (sección inferior) a marino marginales (secciones media y superior), que reflejan la primera ingresión marina de origen atlántico en la Cuenca Neuquina. Los depósitos de la sección inferior fueron interpretados como parte de una planicie arenosa, con cursos fluviales sujetos a acción mareal (Uliana, 1979; Uliana y Dellapé, 1981). Estas condiciones de ambiente transicional, próximo a la línea de costa, se reconocen en los alrededores del lago Pellegrini (Andreis et al., 1974). Las pelitas y areniscas intercaladas de la sección media corresponden a un ambiente de tipo intermareal, con mayor influencia marina, donde los niveles con predominio de pelitas y restos de plesiosaurios estarían marcando el momento de mayor profundidad y conexión con el mar abierto. Finalmente, según el esquema de Uliana y

Dellapé (1981), las evaporitas de la sección superior evidencian una restricción de la cuenca con generación de ambientes marginales tipo sabkha.

Edad (Rodríguez et al., 2007): La edad de la Formación Allen se ha determinado en el Campaniano tardío – Maastrichtiano temprano, sobre la base de la edad intracampaniana de la discordancia Huantráiquica (Hugo y Leanza, 2001a, 2001b) y tomando en consideración algunos datos con relación al contenido paleontológico de esta unidad y otras equivalentes.

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El área de estudio del presente proyecto está caracterizada principalmente por depósitos modernos de origen aluvial, fluvial y coluvial; en menor proporción se reconocen depósitos sedimentarios de origen continental y transicional correspondientes al Oligoceno y Mioceno.

Evaluación del Potencial Paleontológico

Los resultados del trabajo bibliográfico sobre los antecedentes paleontológicos de las formaciones aflorantes en el área de estudio permitieron analizar la potencialidad de dichos afloramientos. A continuación se resumen las conclusiones respecto al potencial de cada unidad, así como también de los antecedentes bibliográficos.

Depósitos aluviales y abanicos actuales, se consideran de NULO potencial paleontológico

Depósitos fluviales del antiguo Río Colorado, se consideran de NULO potencial paleontológico

Depósitos de cobertura de pedimentos, se consideran de NULO potencial paleontológico

Depósitos de la Formación Bayo Mesa, se consideran de BAJO potencial paleontológico

Depósitos de la Formación El Palo, se consideran de ALTO potencial paleontológico

Depósitos de la Formación Barranca de los Loros, se consideran de ALTO potencial paleontológico

Depósitos de la Formación Vaca Mahuida, se consideran de ALTO potencial paleontológico

Depósitos de la Formación Allen, se consideran de ALTO potencial paleontológico

Sobre la base de estas consideraciones se elaboró un mapa en donde se indican las áreas de importancia paleontológica (IPA) y su valor en cuanto al potencial de las mismas (ver Tabla 1). Estas áreas (Figura 4), han sido delimitadas en base a las imágenes satelitales y hojas geológicas utilizando el software Q-Gis. Las mismas son provistas en tamaño hoja A3 y como archivos shape (.shp) junto con el presente informe. El trazado de estas áreas aporta información sobre la susceptibilidad paleontológica de la zona y permite tomar los recaudos necesarios a la hora de realizar diferentes actividades en el área. A su vez, el cruce de información respecto de la IPA

(Importancia Paleontológica del Área) y el IA (impacto antrópico) permite realizar de manera clara una serie de sugerencias para mitigar el riesgo paleontológico de las tareas realizadas en estos sectores (Imagen N°60).

En la zona del proyecto “Gasoducto Kirchner”, se reconocieron áreas con alta potencialidad (IPA=3), siendo el resto del área considerada de importancia muy bajo a nula (IPA=0), tal como fuera mencionado. La integración de los planos en un mapa permite graficar las áreas de sensibilidad paleontológica del proyecto “Gasoducto Kirchner” (ver plano X y documentación anexa en formato shape (.shp)).

Cabe destacar que los límites de las áreas de sensibilidad paleontológica son estimativos y definidos gráficamente sobre la base de observaciones de campo preliminares y la información bibliográfica de la zona.

Áreas de Importancia Paleontológica y su valor de IPA

Los planos con los valores de IPA (Importancia Paleontológica del Área) son una herramienta fundamental para reconocer la sensibilidad de las áreas con potencial paleontológico, siendo estos sitios los que mayor cuidados y medidas requieren a modo de mitigar por completo cualquier efecto negativo sobre el patrimonio paleontológico y poder llevar a cabo las diferentes tareas asociadas al desarrollo del proyecto de obra de manera equilibrada y cuidando el patrimonio paleontológico.

En general la traza que atraviesa la Provincia del Río Negro del proyecto “Gasoducto Kirchner” recorre unidades geológicas de nulo potencial paleontológico; sin embargo, se han detectado pocas áreas sensibles las cuales han sido valoradas de acuerdo a su potencialidad en base a los antecedentes.

Todas las áreas potencialmente paleontológicas localizadas en el área de estudio preservan restos fósiles de gran importancia, tal como ha sido brevemente resumido en la sección de antecedentes. Estas unidades, además, tienen un alto potencial debido a la cantidad de hallazgos registrados en las mismas. Esto indica que las posibilidades de encontrar restos fósiles son altas, y que a pesar de ser unidades conocidas y estudiadas desde hace más de un siglo la mayoría de ellas, los restos fósiles que ellas contienen son de gran importancia científica y/o cultural. Por lo tanto, todas ellas son consideradas áreas de Importancia Paleontológica=3 (Imagen 63).

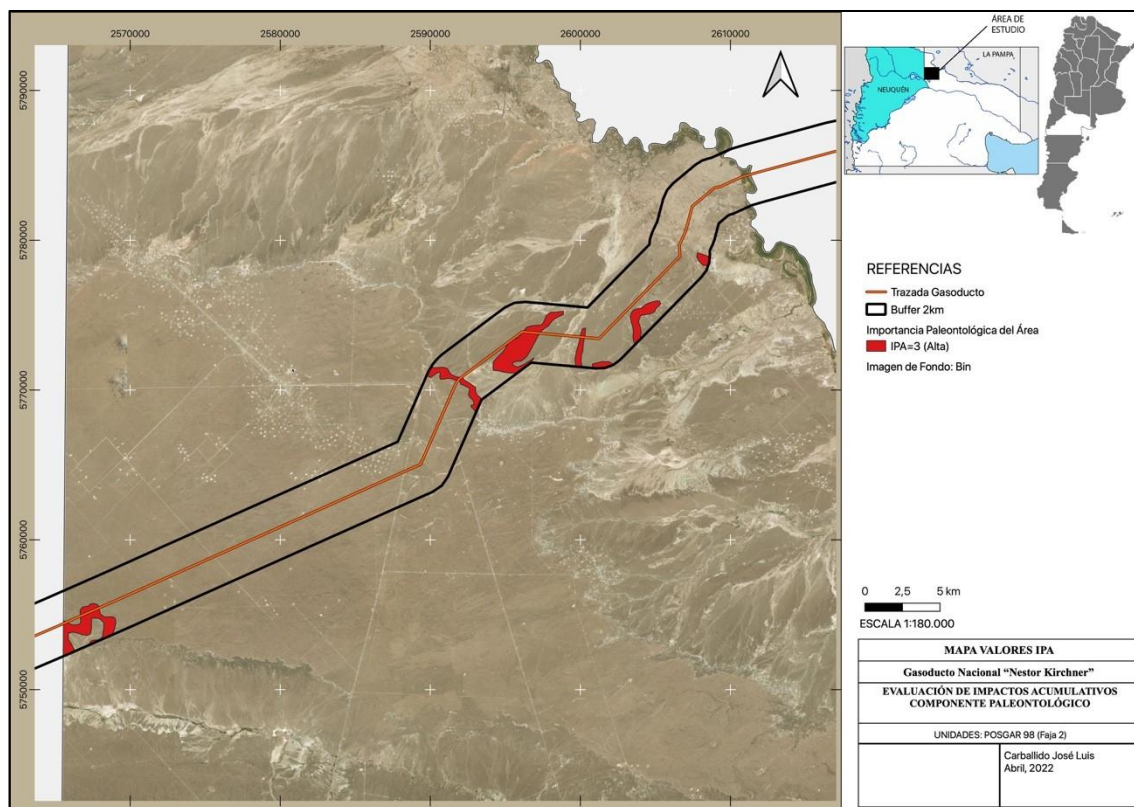


Imagen 63: Áreas de Importancia Paleontológica y su valor de IPA. Se incluyen sólo aquellas unidades y afloramientos fosilíferos ubicados dentro de los 2km de distancia a cada lado

Evaluación del Riesgo Paleontológico

Teniendo en cuenta los valores de IPA de las áreas con potencial paleontológico y el tipo de trabajo a realizar sobre el trazado de las obras (movimiento de suelos, top-soil, apertura de trincheras y/o calicatas, etc.) se puede recurrir a la Imagen 60 a fin de analizar el riesgo Paleontológico.

Es importante aclarar que Riesgo Paleontológico se fundamenta en el valor de IPA y la envergadura del movimiento de suelo a realizar (ej., profundidad y extensión), el tipo de maquinaria implementada, la potencia de los afloramientos involucrados, y la naturaleza de la obra a realizar. Por último, si bien en la zona del proyecto existen sectores caracterizados como de “nulo impacto paleontológico” por su cobertura superficial, también pueden generar daños a eventuales restos fósiles si las obras a realizarse involucran una remoción de terreno que alcance a destapar los niveles fosilíferos actualmente cubiertos.

A continuación, se detallan los impactos paleontológicos de los distintos tramos del proyecto de obra, dependiendo de los paquetes sedimentarios registrados:

Zona Oeste:

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de Riesgo Paleontológico NULO/BAJO (en verde, Imagen 64); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo, Figura 5) en proximidad de Corral de Piedra.

Zona Central:

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de RIESGO NULO/BAJO (en verde, Imagen 64); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo, Imagen 64) en proximidad de Agua del Piche.

Zona Este:

En general, los movimientos de suelo previstos en esta área se consideran de RIESGO NULO/BAJO (en verde, Imagen 64); sin embargo, se delimitaron sectores de RIESGO ALTO (en rojo, , Imagen 64) al norte de Sgto. Ocón.

Las áreas delimitadas corresponden a las zonas donde los afloramientos pueden detectarse, con la ayuda de las hojas geológicas del lugar y posteriormente con la corrección llevada a cabo con soporte en las imágenes satelitales. Por lo tanto, estas áreas corresponden a la mínima expresión de los afloramientos. En tal sentido es importante remarcar, que muchas veces los sectores circundantes se encuentran total o parcialmente cubiertos, pero en muchas ocasiones por niveles de poco espesor, lo cual implica que ante cualquier movimiento de suelo podrían removerse rocas de estas unidades. Así, para delimitar las zonas de riesgo paleontológico, se tuvieron en cuenta las áreas delimitadas (ver Áreas de Importancia Paleontológica) y anillos concéntricos de 20 metros alrededor de las mismas. Considerándose entre 0 y 200 metros zonas de medio riesgo paleontológico, y entre 200 y 400 metros zonas de bajo riesgo paleontológico. El mapa del análisis de riesgo puede verse en la Imagen 64.

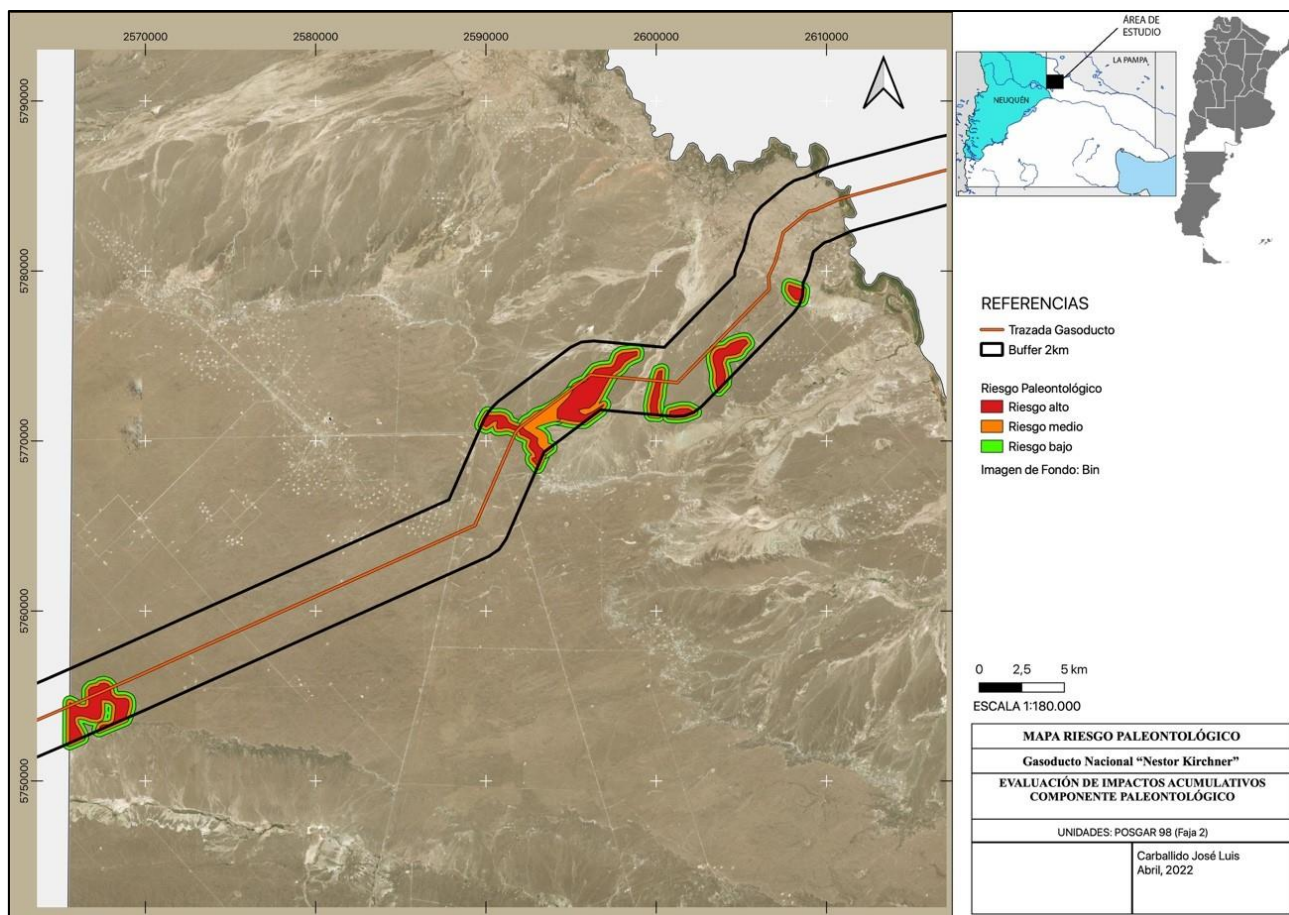


Imagen 64: Mapa de Riesgo Paleontológico, en los alrededores (hasta 2 km) de la traza del gasoducto.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN (PLAN DE MANEJO AMBIENTAL; PMA)

Geológicamente, el área del proyecto "Gasoducto Kirchner", se ubica principalmente sobre rocas modernas de origen sedimentario, cubiertas extensamente por sedimentos actuales de origen eólico, aluvial y coluvial. Los afloramientos de origen continental y marino referibles a las Formaciones El Palo, Barranca de los Loros, Vaca Mahuida, y Allen presentan un registro fósil amplio y diverso. Por esto, los sectores donde afloran dichas sedimentitas se consideran de sensibilidad paleontológica alta en caso de prever la realización de actividades en dichos sectores, especialmente aquellas que impliquen movimientos de suelo. A tal propósito, se realizó el mapa con la delimitación de estas áreas en base al valor de IPA de cada una. En base a este mapeo y el impacto antrópico que se realizará sobre el trazado (ver más arriba) se trazó un mapa de Riesgo Paleontológico y el mapa de Áreas de Importancia Paleontológica.

A continuación, se proponen medidas de mitigación paleontológicas de acuerdo con lo enunciado en la Ley 3.041/96 sobre la protección del Patrimonio Histórico, Arqueológico y Paleontológico de la Provincia del Río Negro; las mismas se distinguen según el impacto paleontológico de la obra.

Tabla de procedimientos de prevención según el Riesgo Paleontológico considerado al tener en cuenta la relación del valor de IPA y el Impacto Antrópico:

Categoría de Impacto	Tipo de intervención	Procedimiento
ALTO	PREVIA A LA OBRA	Se evalúa con el/la profesional las características de las obras y se determinan medidas de monitoreo a adoptar. El/la profesional brinda capacitación específica y/o elabora un instructivo para operarios señalando medidas preventivas en sectores específicos. El/la profesional recorre el sector para corroborar la eventual presencia de material fósil en superficie, interviniendo según la naturaleza, las condiciones de preservación y el riesgo paleontológico del mismo.
	DURANTE LA OBRA	El/la profesional realiza el monitoreo en cabecera de la obra. Si se descubren restos se siguen las disposiciones del protocolo de actuación (Anexos I-II) y se deciden con el profesional a cargo las medidas de protección y las eventuales operaciones de rescate
MEDIO	PREVIA A LA OBRA	Se evalúa con el/la profesional las características de las obras y se determinan medidas de monitoreo a adoptar. El/la profesional brinda capacitación específica y/o elabora un instructivo para operarios señalando medidas preventivas en sectores específicos.
	DURANTE LA OBRA	El/la profesional realiza una inspección semanal en cabecera de la obra. Si se descubren restos se siguen las disposiciones del protocolo de actuación (Anexos I-II) y se deciden con el profesional a cargo las medidas de protección y las eventuales operaciones de rescate
BAJO/NULO	PREVIA A LA OBRA	El profesional brinda capacitación específica y/o elabora un instructivo para operarios señalando medidas preventivas en sectores específicos.
	DURANTE LA OBRA	Supervisión de las obras por el Supervisor de Medio Ambiente. Si se descubren restos se siguen las disposiciones del protocolo de actuación (Anexos I-II) y se deciden con el profesional a cargo las medidas de protección y las eventuales operaciones de rescate.

Tabla 28: Tabla de procedimientos de prevención según el Riesgo Paleontológico

Por último, se sugiere adoptar las siguientes medidas de prevención:

CRONOGRAMA: coordinar con el profesional a cargo el cronograma de las tareas de movimiento de suelo.

INSPECCIONES: realizar relevamientos periódicos en las áreas de ALTO PP y ALTO IP, ya que la acción del viento y la lluvia provoca el destape de nuevos materiales que pudieran resultar de gran importancia patrimonial.

MAPAS: utilizar el mapa de potencialidad paleontológica en las etapas de evaluación de actividades que requieran remoción de suelo. En esta evaluación se deberá considerar si es necesaria la incorporación de un especialista en paleontología en las tareas de campo (zona de ALTO IP).

PROTOCOLO: implementar el protocolo de actuación en caso de hallazgos fortuitos de materiales fósiles (ver Anexos I-II).

PERMISOS: se deberán tramitar con antelación los permisos de prospección y/o excavaciones en las áreas solicitadas ante la Dirección Patrimonio de la Provincia de Neuquén. Es muy importante tener en cuenta este ítem para optimizar los tiempos.

Medidas adicionales a desarrollar durante los avances de la obra

Capacitación

Taller teórico-práctico para todo el personal de campo (jefes de obra, topógrafos, maquinistas, mecánicos, banderilleros, etc.) a fin de introducir conocimientos básicos sobre la paleontología, el reconocimiento de materiales fósiles en el campo, las técnicas para su protección y preservación preliminar, y la aplicación del protocolo de actuación en caso de hallazgo fortuito de materiales fósiles (Anexos I-II).

Monitoreo durante movimiento de suelo en zonas de alto valor de IP (zonas de Riesgo Paleontológico alto)

Este trabajo permitirá monitorear la remoción de sedimento visualizando posibles descubrimientos de material paleontológico. Esta etapa incluirá especialistas en paleontología controlando el trabajo de las máquinas mientras remueven el sedimento. Si hubiere más de una máquina trabajando en simultáneo, se deberá considerar un técnico por máquina.

Rescate Paleontológico

En caso de hallazgo de restos fósiles, tanto sea durante la etapa de prospección o de monitoreo, se procederá a la extracción de los materiales fósiles previa autorización de la Autoridad de Aplicación de la Ley 3.041/96. La cantidad de días para el rescate de un material dependerá de la magnitud del hallazgo, dureza de la roca y logística disponible para la extracción. El material rescatado será depositado en el museo más cercano al lugar del hallazgo tal como lo estipula la ley provincial 3.041/96.

Aclaración: el presente informe de prospección paleontológica superficial se refiere estrictamente a la traza que se grafica en la Figura 1 del presente informe, denominada "Gasoducto Kirchner" " (ver archivos shape adjuntos al presente).

En el caso de que la empresa concesionaria planee desarrollar actividades que impliquen movimiento de suelo en otros sectores por fuera del área relevada en esta oportunidad, deberá realizar, en forma previa, la Línea de Base o la Evaluación del Impacto Paleontológico correspondientes.

5.3.3 PAISAJE

El tendido del Gasoducto proyectado inicia en las inmediaciones de Tratayén, en un sector donde se destaca la impronta de las actividades asociadas al transporte de hidrocarburos, 2,5 km al Norte del valle fluvial del río Neuquén. En esta instancia, se diferencian dos unidades de Paisaje: el valle del río, donde se desarrollan actividades agrícolas y la meseta compuesta por rocas de origen volcánico y cuaternario, principalmente. Desde este sector, la futura traza circula la meseta, donde se desarrolla una estepa arbustiva de zigofiláceas adaptadas a condiciones de aridez, la cual conforma la matriz predominante. Sobre esta matriz se percibe un alto grado de desarrollo de parches (locaciones de pozos, baterías, plantas de producción) y corredores (caminos, pistas de servicios de ductos). Los tonos predominantes son grises y oscuros. En este sentido, el grado de deterioro asociado permite la planificación de la traza aprovechando la infraestructura vial existente, reduciendo y minimizando los impactos asociados al desmonte y remoción de vegetación.

Posteriormente, hacia el Este, la traza continua por el tipo de Paisaje descripto, hasta descender al valle fluvial del río Colorado. Se registra una transición entre el borde de la meseta y este último sitio. Un ambiente de alta fragilidad erosiva en este tramo, es el punto de quiebre de la meseta, las denominadas bardas. Las tareas a realizar en este tramo deben contemplar pautas para no desencadenar cárcavas u otros fenómenos de transporte de materiales. Para descender al valle mencionado hay una abrupta pendiente, no obstante, hay disponibilidad de caminos para disponer el tendido del Gasoducto. El valle fluvial del río Colorado se destaca por una pronunciada reducción de la cubierta vegetal, bajos inundables y formaciones halófitas, con suelos de textura fina y predominio de arcillas. Los tonos predominantes son pardos, rojizos y grises, correspondientes a la zampa (*Atriplex lampa*) y vidriera (*Suaeda divaricata*). Cabe destacar que la impronta asociada a instalaciones e infraestructura petrolera es abundante, así como redes de drenaje temporales que desaguan hacia el río y parches de matorrales aislados, de mayor porte y cobertura.

En el ámbito específico del valle de inundación del río Colorado, se registran condiciones locales de mayor humedad, un tipo de suelo anegado y formaciones vegetales caracterizadas como riparia, de alta cobertura y altura. Estas se asientan sobre las terrazas aluviales que diseñan los meandros del río, geoforma típica de la inserción de cursos de agua de origen alóctono en llanuras de inundación. En esta zona, la línea del Gasoducto proyectado cruza el límite y se interna en la Provincia de la Pampa.

6. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Introducción

El ambiente es el conjunto de factores físicos, naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos, los cuales interactúan con los individuos y por ende con la comunidad en que estos viven. Este constituye la fuente de recursos para el hombre, abasteciendo al mismo de materias primas y energía. No obstante, sólo una parte de los recursos son renovables, lo que determina la necesidad de manejar adecuadamente su uso.

En este sentido, las acciones humanas inciden sobre el ambiente, tal es el caso del proyecto bajo estudio. Por tal motivo, el presente apartado tiene como objetivo fundamental identificar los aspectos del proyecto que representan un impacto negativo para el ambiente, permitiendo de esta manera diseñar las medidas de protección ambiental necesarias para prevenir, reducir, manejar e incluso compensar estos efectos negativos.

Los impactos que el proyecto podría generar dependen de las características particulares del diseño y de las estrategias que se utilicen durante la realización del mismo. Esto, a su vez, está influenciado por los atributos naturales de las zonas donde se implantará el mismo, ya que la magnitud de los impactos es un reflejo directo de la sensibilidad ambiental del área a ocuparse y del nivel de intervención ambiental que causará la obra.

Así, se presenta aquí la evaluación de las interacciones que podrían llegar a producirse entre las acciones con incidencia ambiental derivadas de la preparación del terreno, construcción, puesta en marcha, funcionamiento y eventual abandono del gasoducto Néstor Kirchner en el tramo correspondiente a la provincia de Neuquén e instalaciones complementarias, y los factores del entorno susceptibles de ser influidos por tales acciones. De este modo, el análisis incluye las interacciones sobre el medio natural (físico y biótico) y el antrópico.

El esquema del presente apartado está dividido en tres fases. La primera involucra la identificación de las actividades o acciones del proyecto que pueden generar impactos sobre el ambiente. La segunda fase implica la predicción de cómo estas acciones pueden afectar los componentes ambientales (físicos, biológicos o sociales), en base a experiencias previas,

relevamientos realizados en el marco del presente estudio y juicio profesional. En esta fase se realiza la evaluación de la magnitud o intensidad de cada impacto, siendo posible, de esta manera, identificar las acciones que deberán emplearse durante el desarrollo del proyecto para evitar, minimizar y/o controlar los efectos negativos y potenciar los positivos, tanto de la fase constructiva como de la operativa. En base al desarrollo de esta sección, se presenta la matriz de impacto ambiental en donde se evalúan las interacciones. Finalmente se presenta un matriz resumen con la intensidad del impacto para cada una de las interacciones identificadas.

Metodología

Para llevar adelante la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó una adaptación de la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).

Dicha metodología propone que, durante la ejecución de un proyecto, las acciones del mismo interactúan con uno o varios factores ambientales. De estas interacciones pueden derivarse o no modificaciones de dichos factores. En el caso que no ocurra ninguna interacción, la metodología utilizada considera que el impacto es nulo.

Se considera que un impacto es negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental en diversas magnitudes, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores, por lo general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas. A fin de eliminar tal efecto o disminuirlo, se plantearán más adelante las medidas de mitigación particulares.

Del mismo modo, un impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En términos generales, se identificarán este tipo de efectos producto de la interacción de las acciones con el medio antrópico. Algunos ejemplos de ello son el incremento temporal del empleo durante las tareas de construcción, aumento del intercambio comercial, mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

La metodología propuesta para identificar y evaluar los impactos se basa en la utilización de una matriz de doble entrada. En ella se identifican interacciones de causa y efecto entre los factores y las acciones del proyecto.

Se identifican solamente los efectos significativos, considerados como impactos ambientales de la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre

aspecto ambiental y acción del Proyecto). Aplicando la metodología se debe asignar un valor a cada uno de los términos de la ecuación a fin de obtener el Índice de valoración de Impactos.

Los términos considerados según la metodología son los siguientes:

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

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

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde I simboliza la importancia del impacto y es un valor numérico que indica el grado de afectación de uno o varios factores ambientales, como consecuencia de una o varias acciones que surgen del desarrollo de alguna de las etapas del proyecto.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. De acuerdo al valor y al signo, los impactos han sido categorizados en:

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significación	Valoración	Significación	Valoración
Menor a 25	Bajo	Menor a 25	Bajo
Entre 26 y 50	Moderado	Entre 26 y 50	Moderado
Mayor a 51	Crítico	Mayor a 51	Crítico

Tabla 29: Importancia del Impacto.

El signo y el valor de la Importancia del impacto surgen del análisis de los siguientes atributos:

Criterio	Descripción	Rango de Calificación	
Signo o naturaleza ($\pm$)	Carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.	Impacto Beneficioso	+
		Impacto Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Grado de destrucción o mejora (en caso de ser un impacto positivo) que tiene la acción.	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto (% del área en que se manifiesta el efecto).	Puntual (efecto muy localizado)	1
		Parcial (menos del 50% de la totalidad del área)	2
		Extenso (más del 50% de la totalidad del área)	4
		Total (todo el proyecto)	8
		Crítico	+4
Momento (MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo (más de 5 años)	1
		Medio Plazo (de 1 a 5 años)	2
		Corto plazo (menos de 1 año)	3
		Inmediato (tiempo nulo)	4
		Crítico	8

Persistencia (PE)	Tiempo en que permanece el efecto desde su aparición hasta que el factor retorne a las condiciones iniciales previas (por acción natural o antrópica).	Fugaz (menos de 1 año)	1
		Temporal (entre 1 y 10 años)	2
		Permanente (más de 10 años)	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales.	Corto plazo (menos de 1 año)	1
		Medio plazo (1 a 5 años)	2
		Irreversible	8
Sinergia (SI)	Reforzamiento” de dos o más efectos simples. En caso de “debilitamiento” la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.	Sin sinergismo (simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF):	Relación causa-efecto.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o aperiódico	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de reconstrucción del factor ambiental, total o parcial, por medio de la intervención humana (medidas correctoras).	Recuperable inmediato	1
		Recuperable	2
		Mitigable	4

		Irrecuperable (tanto natural como humanamente)	8
--	--	--	---

Tabla 30: Signo y el valor de la Importancia del impacto – Rango de Calificación.

Acciones del proyecto causantes de impacto ambiental

A continuación, se presentan las acciones identificadas causantes de impactos ambientales correspondientes a las distintas etapas del proyecto, junto con las tareas asociadas a las mismas, estas acciones son las que se valorarán con la metodología de la matriz de doble entrada

- Acciones identificadas para la traza del gasoducto Néstor Kirchner en el tramo correspondiente a la provincia de Río Negro
- Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra

Se prevé la instalación de obradores de acuerdo a las necesidades y accesibilidad al AO, donde se almacenarán los materiales, insumos, herramientas, comedor, baños, oficina técnica y administrativa, entre otros. Los campamentos de construcción proporcionarán alojamiento y comida para más de 200 personas y minimizará el tiempo de viaje durante los esfuerzos de construcción, mejorando así la productividad.

- Replanteo y señalización

Corresponde al replanteo de la traza previo a su ejecución, y señalización mediante estaqueado, colocando estacas de madera.

- Excavación

Se procede a la apertura de la zanja, de la profundidad exigible por el ENARGAS y se tomarán los anchos máximos conforme la Norma NAG 153.

- Montaje

La tubería se coloca a lo largo de la zanja excavada, al costado de la misma y en una sola línea continua, accesible al personal de la obra. Los tubos serán colocados sobre asientos (tacos de madera, almohadillas de suelo, etc) para evitar que los mismos se dañen.

- Soldadura

Previo a la soldadura, se lleva a cabo una limpieza interna de los caños para eliminar cualquier material extraño. Posteriormente, se va soldando el gasoducto por tramos de caño, bajo estrictos criterios de calidad y control de soldaduras.

Si bien la cañería viene de fábrica con revestimiento anticorrosivo, cada soldadura realizada será revestida para su protección contra la corrosión, y además se realizará la correspondiente protección catódica.

- Cama de arena

Previo a instalar el gasoducto, el piso de la zanja debe ser acondicionado formando una cama pareja que permite recibir el caño y alojarlo sin inconvenientes de desniveles, ni dificultades para su tendido.

- Cruce con interferencias (Calles, rutas, líneas eléctricas, cursos de agua, etc.)

En el caso de cruces con cualquiera sea su interferencia, se deberá evaluar como impactará al ambiente, al territorio y la población durante la etapa correspondiente. En el caso particular evaluado, se identificaron líneas eléctricas de diversa envergadura, algunos caminos de servicio, el cruce con la Ruta Nacional N° 151 y el cruce del río Colorado, en el límite con la vecina provincia de La Pampa.

- Bajada de cañería. Tapada y compactación

Una vez lista la soldadura y la cama de arena, se procede a bajar la cañería hasta dejarlo en su lugar previsto. Una vez colocada, se coloca la malla de advertencia, con el correspondiente compactado, posteriormente se vuelve a tapar la zanja.

- Prueba de hermeticidad

Cuando el gasoducto se encuentre instalado, será sometido a pruebas para garantizar la integridad del sistema cuando éste se encuentre en operaciones, evitando así roturas y, en consecuencia, salidas de servicio del mismo. Además de las características de resistencia de los materiales debe destacarse la hermeticidad del sistema mientras opera, así las pruebas garantizarán la ausencia de pérdidas preservando la vida de las personas y al ambiente. Una vez obtenidos resultados satisfactorios, se procederá al secado de la cañería y posterior recubrimiento.

- Limpieza y orden de la obra

Una vez concluidas las tareas, se limpiará el sector y se restituirá el mismo, a las condiciones anteriores a la obra.

- Tareas de operación y mantenimiento

Involucran tareas tales como reparaciones de cambio de algún tramo, controles periódicos y el mantenimiento de las instalaciones asociadas, como así también el propio funcionamiento del sistema.

- Abandono de las instalaciones

Corresponde a la desafectación y/o abandono del ducto, de sus instalaciones complementarias, una vez terminada su vida útil. Implica tareas de purgado y sellado, y de relleno de cámaras de válvulas con material compactado adecuado.

- Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento

Se consideran aquí aquellas situaciones que no forman parte del normal funcionamiento tanto del gasoducto como de las tareas y acciones necesarias para su construcción. Se contemplan como contingencias situaciones accidentales, no programadas, que puedan generar impactos ambientales como derrames de lubricantes, aceites, combustibles u otras sustancias de carácter especial o peligroso, roturas de válvulas o fallas operativas que puedan generar accidentes, incendios, entre otros.

Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental, y teniendo en cuenta las actividades previamente enunciadas, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por el presente proyecto.

Medio natural (físico y biótico):

- Aire

Partículas en suspensión

Ruido y Vibraciones

Emisiones gaseosas

Olores

- Agua

Agua superficial

Agua subterránea

Escorrentamiento natural

- Suelo

Calidad

Compactación

Estabilidad

- Geoforma

Alteración de la geoforma

- Fauna

Fauna Autóctona

Fauna exótica/doméstica/plaga

- Flora

Flora autóctona

Flora exótica

Medio perceptual:

Paisaje

Medio socioeconómico y cultural:

- Infraestructura y Servicios

Servicios

Red Vial

- Socio económico

Nivel de empleo

Pueblos originarios

Valorización inmobiliaria

Patrimonio paleontológico

Patrimonio arqueológico y/o cultural

Actividades económicas

- Otros

Generación de residuos

Factor	
Aire	Partículas en suspensión
	Ruido y Vibraciones
	Emisiones gaseosas
	Olores
Agua	Agua Superficial
	Agua Subterránea
	Esguerrimiento natural
Suelo	Calidad
	Compactación
	Estabilidad
Geoforma	Alteración de la geoforma

Fauna	Fauna autóctona
	Fauna exótica/doméstica/plagas
Flora	Flora autóctona
	Flora exótica
Paisaje	Calidad paisajística
Infraestructura y servicios	Servicios (agua, luz, otros)
	Red Vial
Contexto socioeconómico	Nivel de empleo
	Pueblos originarios
	Valorización inmobiliaria
	Patrimonio paleontológico
	Patrimonio arqueológico y/o cultural
	Actividades económicas
Otros	Generación de Residuos

Tabla 31: Factores

A fin de ordenar el análisis, se han dividido las distintas acciones en tres etapas:

- Construcción
- Operación y Mantenimiento.
- Abandono

Matrices de identificación y evaluación de los impactos

Se presentan en este apartado las matrices de identificación y valoración de los impactos, correspondientes a la traza del gasoducto en el territorio de la provincia de Río Negro.

Se han evaluado 25 factores para las 13 acciones principales del tendido del gasoducto, las cuales engloban asimismo acciones más pequeñas, con impactos similares, motivo por el cual pueden agruparse bajo una única acción. Éstas se han dividido en tres etapas, la etapa de construcción, que involucra también todas las acciones de preparación del terreno y obras preliminares, la etapa de operación, que considera la puesta en marcha, funcionamiento y

mantenimiento, y la etapa de abandono que involucra el desmantelamiento y recomposición ambiental.

De la matriz de identificación surge que existen 140 potenciales impactos, de los cuales 33 son positivos y 107 son negativos (Tabla N° 36).

La matriz de valoración que se presenta a continuación permite cuantificar los impactos identificados en la anterior, atribuyéndole valores positivos o negativos, los cuales se resaltan en colores para una mejor interpretación (Tabla N° 37).

Matriz de Identificación - Gasoducto "Néstor Kirchner" Provincia de Río Negro				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										ETAPA DE OPERACIÓN	ETAPA DE ABANDONO	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento
				Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra	Replanteo y señalización en la vía pública	Excavación	Montaje	Soldadura	Cama de arena	Cruce con interferencias	Bajada de cañería. Tapada y compactación	Prueba de Hermeticidad	Limpieza y orden de la obra	Tareas de operación y mantenimiento	Desmontaje y abandono de las instalaciones	
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
MEDIO FÍSICO	AIRE	Partículas en suspensión	B1	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO
		Ruido y Vibraciones	B2	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
		Emisiones	B3	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO
		Olores	B4	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
	AGUA	Agua Superficial	B5	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO
		Agua Subterránea	B6	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	POSITIVO	NEGATIVO
		Escurrimiento natural	B7	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
	SUELO	Calidad	B8	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO
		Compactación	B9	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
		Estabilidad	B10	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
	FLORA	Flora Autóctona	B14	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO
		Flora Exótica	B15	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	NEGATIVO	POSITIVO	S/I	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	POSITIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	POSITIVO	NEGATIVO	S/I
		Red Vial	B18	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	S/I
		Población y calidad de vida	B20	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	POSITIVO	POSITIVO	S/I	S/I
		Valorización inmobiliaria	B21	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
		Patrimonio paleontológico	B22	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
		Actividades económicas	B24	POSITIVO	S/I	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	S/I
	OTROS	Generación de Residuos	B25	NEGATIVO	S/I	S/I	S/I	S/I	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Tabla 32: Matriz de identificación de impactos ambientales trazado Gasoducto Nestor Kirchner – Provincia de Río Negro

Matriz de Valoración de impactos - Gasoducto "Néstor Kirchner" Provincia de Río Negro				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										ETAPA DE OPERACIÓN	ETAPA DE ABANDONO	Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento
				Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra	Replanteo y señalización en la vía pública	Excavación	Montaje	Soldadura	Cama de arena	Cruce con interferencias	Bajada de cañería. Tapada y compactación	Prueba de Hermeticidad	Limpieza y orden de la obra	Tareas de operación y mantenimiento	Desmontaje y abandono de las instalaciones	A13
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	
MEDIO FISICO	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-24	0	-29	0	-24	-24	-25	-19	0	-16	-20	0	-21
		Ruido y Vibraciones	B2	-21	0	-23	-19	-21	-19	-20	-19	-21	-16	-20	-22	-21
		Emisiones	B3	-22	0	-22	0	-21	0	0	0	0	0	-20	0	-21
		Olores	B4	0	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-29	0	-29	-29	-26	0	-45	-29	0	0	0	0	-51
		Agua Subterránea	B6	-29	0	-29	-29	0	0	-45	-29	0	0	0	31	-50
		Escorrentamiento natural	B7	-26	0	-27	0	0	0	-26	-26	0	0	0	0	0
	SUELO	Calidad	B8	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31
		Compactación	B9	-29	0	-25	-16	0	-24	-26	-37	0	0	0	0	0
		Estabilidad	B10	0	0	-26	-16	0	23	-24	23	0	0	0	0	0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-34	-20	-32	-22	-19	-17	-30	-27	0	0	-22	22	-24
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-34	-20	0	-22	0	0	-30	-27	0	0	0	0	0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-42	-19	-31	-21	0	0	-31	-22	0	0	0	0	-24
		Flora Exótica	B15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-30	-19	-24	-20	0	0	-23	22	0	23	-27	-22	-24
MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	26	0	0	0	0	0	-17	0	0	0	43	-34	0
		Red Vial	B18	-19	-19	-19	-18	-18	0	-20	-19	-16	0	-22	-21	0
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	23	0	28	24	19	19	21	24	16	21	33	19	0
		Pueblos originarios	B20	-23	0	-23	0	-23	0	-23	-23	0	23	55	0	0
		Valorización inmobiliaria	B21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Patrimonio paleontológico	B22	-23	-23	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	-23	-23	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actividades económicas	B24	23	0	29	16	18	18	18	24	16	23	55	19	0
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-26	-23	-35	-16	-22	-24	-25	-25	-23	-28	-25	-27	-20
Impacto Positivo		Impacto Negativo														
Significación	Valoración	Significación	Valoración													
Menor a 25	Bajo	Menor a 25	Bajo													
Entre 26 y 50	Moderado	Entre 26 y 50	Moderado													
Mayor a 51	Crítico	Mayor a 51	Crítico													

Tabla 33: Matriz de valoración de impactos ambientales trazado Gasoducto Néstor Kirchner - Provincia de Río Negro

La naturaleza e importancia de estos impactos es variable, detectándose impactos puntuales y de baja magnitud, como así también otros de mayor consideración que serán mitigados a través de las acciones correctoras planteadas para el proyecto. En el siguiente apartado se enumeran las principales conclusiones que surgen del análisis en cada factor ambiental.

Se observa que los principales factores impactados serán el agua subterránea y superficial, dado este por el cruce del gasoducto por el río Colorado; la fauna y flora autóctona, por la intervención antrópica de un lugar mayormente natural; el aire, cuyos impactos serán mayormente temporales y controlables, el suelo, por la compactación del mismo, y la generación de residuos.

Asimismo, se generarán impactos positivos sobre el medio socioeconómico, especialmente en relación a la dotación de servicios y a la generación de empleo.

Conclusiones medio natural

Se describen a continuación los principales impactos identificados sobre los factores del medio natural, tanto físico como biológico.

Aire

Dentro del factor aire se han evaluado los impactos vinculados con material particulado, ruido y vibraciones, emisiones gaseosas y olores. Del análisis de matrices surge que se producirán efectos negativos sobre este factor durante todas las etapas del proyecto, los cuales serán en su mayoría de baja importancia. Los impactos se producirán dentro del área operativa, pudiendo afectarse levemente el AID. La magnitud y extensión de los mismos es mayoritariamente parcial, de media intensidad y no generan alteraciones de mayor consideración sobre el estado actual de este recurso en la zona.

La calidad de aire podrá verse modificada por las emisiones móviles de gases de combustión (proveniente de todos los equipos y vehículos involucrados en la obra), las emisiones fijas de gases de combustión (generadores), los humos de soldaduras y la suspensión de material particulado a raíz de los movimientos de suelo (excavaciones, nivelaciones, conformación de accesos, etc.)

Las emisiones de material particulado en la etapa de construcción se producen por la circulación de maquinarias, el movimiento de suelo, excavaciones, soldadura.

Las emisiones gaseosas se producen por la combustión de maquinarias utilizadas para las distintas tareas como así también para el transporte de materiales.

Durante la etapa de construcción podrán producirse ruidos y vibraciones asociados al uso de maquinarias y herramientas, generadores, circulación de maquinarias y camiones u otros vehículos de gran porte. Este impacto no resulta de gran consideración ya que no existen asentamientos humanos en la zona, aunque si reviste importancia por su impacto para la fauna como se mencionará más adelante.

Por último, podrán generarse algunos olores cuya importancia es baja, tal lo que ocurre con los ruidos y vibraciones, en función de la distancia a los núcleos urbanos.

Agua

Los impactos esperados sobre el factor agua pueden distinguirse entre agua superficial, subterránea y el escurrimiento natural de las aguas. En el caso particular de este tramo de la traza, se evalúa de especial consideración el impacto en el recurso hídrico por la necesidad de intervenir a través de la obra en el cauce del río Colorado.

En el análisis de las matrices presentadas, puede observarse se esperan impactos de carácter moderado sobre las aguas superficiales y subterráneas como consecuencias de la excavación y tendido de línea, en particular relevancia en la interferencia mencionada en el párrafo anterior.

Por las características de las actividades a desarrollarse no se prevén impactos sobre la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas en condiciones normales de operación, aunque sí podrán generarse éstos ante situaciones de contingencia como derrames de hidrocarburos y/o otros fluidos, los cuales podrían adquirir una importancia crítica por la cercanía al río Colroado y al dique Casa de Piedra. En este sentido, las medidas del plan de gestión ambiental cobrarán una relevancia fundamental a los fines de evitar dichos impactos.

Suelo

Se han analizado tres variables dentro de este factor: calidad, compactación y estabilidad. La mayor parte de los impactos negativos sobre el mismos ocurrirán durante la etapa de construcción, vinculados a la instalación de las obras complementarias, instalación de obradores y campamentos,

excavación, cama de arena, cruce con interferencias y bajada de cañería. La importancia de estos impactos es de valores bajos a moderados, resaltándose que su extensión estará limitada al área operativa del proyecto. Los mismos impactan mayoritariamente sobre la estructura (por compactación) y la estabilidad del suelo.

La compactación del suelo genera una reducción de la porosidad y un cambio en la geometría de los huecos, afectando a propiedades del suelo como ser la velocidad de infiltración del agua, la conductividad hidráulica y la permeabilidad al aire. Asimismo, si existe remoción de la cubierta vegetal, puede haber un efecto negativo en la comunidad de microorganismos, lo que influirá en la estructura del suelo ya que éstos producen compuestos húmicos, acelerando la descomposición de minerales primarios y secretando sustancias que son particularmente eficientes para estabilizar la estructura, unir granos minerales y homogeneizar partículas finas del suelo, como arcillas y humus que mantienen la porosidad.

Durante la etapa de funcionamiento, podrán generarse algunos impactos eventuales ante la necesidad de realizar algunas tareas de mantenimiento, como así también aquellos derivados de contingencias. La calidad del suelo podrá verse modificada por cualquier pérdida de combustible o lubricante de los equipos y vehículos a utilizarse en el proyecto. También se podrían producir pérdidas en las zonas de almacenamiento de dichas sustancias sumadas a las de otros productos necesarios para las tareas. El vertido accidental de efluentes líquidos ocasionaría la modificación de la calidad de suelo.

Geomorfología

Por las características del proyecto y de este factor en su zona de implantación, no se espera que se generen impactos a considerar sobre el mismo.

Fauna

Los impactos sobre la fauna, y el medio biológico en su conjunto, serán los vinculados a la antropización de un ambiente natural. Las actividades de intervención del terreno, la afluencia de personas, la presencia de maquinarias, equipos, ruidos, material particulado en suspensión, el desmonte y remoción de la vegetación existente, generan alteraciones en el hábitat de la fauna

autóctona que producen efectos negativos sobre su abundancia, como así también pueden afectar la diversidad de la misma.

Ante el movimiento de personal y de vehículos, el incremento del nivel sonoro, la resuspensión de material particulado, la disminución de la superficie de su hábitat, la remoción de la cobertura vegetal, la existencia de olores no reconocibles y la interrupción del paso, la fauna se alejará temporalmente de la zona de las tareas.

Ciertas condiciones implicarán riesgos para la fauna como ser la existencia de zanjas abiertas, el movimiento de vehículos, la existencia de sustancias tóxicas, residuos y efluentes, el funcionamiento de máquinas (calientes, de presión, atrapantes, prensantes, cortantes) y la presencia de residuos orgánicos ingeribles.

En la zona de intervención del proyecto se ha identificado actividad ganadera, por lo cual los impactos podrán extenderse sobre la misma también.

Surge del análisis de matrices que estos impactos serán de consideración, de carácter bajo a moderado dependiendo de la acción, con una extensión que no se circunscribe únicamente al área operativa del proyecto, sino que abarca toda el área de influencia directa (AID) y podría eventualmente impactar sobre el área de influencia indirecta (AII).

Estos impactos se reducirán durante la etapa de operación y serían mitigables y recuperables en la etapa de abandono del proyecto.

Flora

Los impactos negativos a generarse sobre el recurso flora están estrechamente ligados al punto anterior, dada la introducción de la actividad humana en un espacio que hasta el momento cuenta con una baja intervención antrópica. Las tareas a realizar implicarán desmonte de la vegetación existente en la zona, si bien se procurará reducir al mínimo la extracción de la misma.

Además de la remoción de la vegetación, la misma podría verse afectada por sustancias accidentalmente volcadas (aceites, combustible, producto químico, etc.) o por aplastamiento a raíz de circulación de personal y de vehículos fuera de los caminos.

Los impactos sobre la flora ocurrirán en mayor medida e intensidad dentro del área operativa del proyecto, pudiendo extenderse parte de ellos a toda el área de influencia directa. Éstos son mitigables y de importancia baja a moderada en su mayoría.

Paisaje

La presencia de maquinarias, equipos, obradores, campamento, baños químicos, recipientes de residuos, cañerías y materiales, así como la instalación permanente de las válvulas, generarán una desvalorización escénica, ya que provocan un cambio notorio respecto al paisaje original.

El impacto general sobre el paisaje será de carácter negativo, pero de baja importancia. Dependiendo las acciones puntuales, algunas podrán generar mayor impacto sobre el mismo, compensándose estos al momento de la bajada de cañería y tapado, con lo cual se identifican también algunos impactos positivos. Los impactos sobre el paisaje se generan en el área operativa y su influencia alcanza el AID.

Efectos sobre los aspectos humanos (medio socioeconómico y cultural)

Se describen a continuación los principales impactos identificados sobre los factores del medio socioeconómico.

Infraestructura y Servicios

Dentro de este apartado se evaluaron los impactos esperados sobre las redes y la prestación de servicios (gas natural, agua, electricidad y otros) y la red vial.

Respecto a la dotación de servicios, se han identificado impactos negativos asociados a algunas acciones del proyecto, especialmente en los cruces con interferencias u otras situaciones en las que puedan ocasionarse interrupciones del servicio. Durante la etapa de operación se considera que el impacto será altamente positivo, ya que el gasoducto, junto a las instalaciones complementarias, permitirá aumentar la provisión de gas natural.

Los impactos negativos especialmente ocurrirán sobre la red vial, por la circulación de maquinarias, camiones y otros vehículos con carga o de gran porte. Estos impactos son de carácter temporal, y cesarán una vez culminadas las tareas.

Los impactos sobre este factor no se circunscriben al área operativa del proyecto, sino que alcanzan toda el AID y AII.

Socioeconómico y cultural

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto generará impactos positivos vinculados al desarrollo económico, a la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida de la población en general. Para todas ellas se han identificado impactos de carácter positivo, si bien muchos de ellos revisten de una alta temporalidad, especialmente lo referente a la demanda de mano de obra.

Se analiza también dentro de este ítem el impacto potencial sobre el patrimonio paleontológico, arqueológico y cultural, los cuales podrán recibir impactos negativos, en cuyos casos será relevante la toma de medidas de prevención a efectos de evitar la ocurrencia de los mismos. Para ambos factores se identifican impactos de bajo a moderados, mitigables pero de alto impacto y baja reversibilidad, motivo por el cual la implementación de acciones preventivas reviste de gran relevancia.

En las inmediaciones del trazado del gasoducto se identifica una comunidad originaria correspondiente al pueblo Mapuche, con la cual se deberá trabajar de forma conjunta, buscando la integración al proyecto de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión ambiental.

Generación de residuos

Uno de los principales problemas asociados a la actividad humana en todos sus ámbitos es la generación de residuos. Este impacto se presenta en todas las etapas del proyecto, alcanzando valores de bajos a moderados. La característica del impacto está dada mayormente por la generación de residuos propios de tareas constructivas como: restos de materiales, caños, pinturas, restos de áridos, entre otros, como así también por restos vegetales derivados de las tareas de desmonte. También podrán generarse residuos asimilables a domiciliarios, por el consumo de los trabajadores de la obra, pero en menor medida.

Todos estos impactos están circunscriptos al área operativa del proyecto, y, a pesar de su importancia, son temporales y mitigables aplicando un correcto manejo de los mismos.

Podrán aparecer otro tipo de residuos vinculados a situaciones de contingencias, por ejemplo, en caso de ocurrir algún derrame de aceites, lubricantes u otro residuo peligroso. Estos impactos son puntuales y eventuales, no esperándose que ocurran en condiciones normales de operación, pero sí están previstos dentro del plan de gestión ambiental.

	Factor		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Instalación de Obradores, Campamentos y frentes de obra A1	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	-24
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	-21
		Emisiones	B3	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	-22
		Olores	B4	0										0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	-29
		Agua Subterránea	B6	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	-29
		Escorrentamiento natural	B7	-1	1	2	4	4	2	1	1	4	1	-26
	SUELO	Calidad	B8	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	-20
		Compactación	B9	-1	1	2	4	4	2	1	1	4	4	-29
		Estabilidad	B10	0										0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0										0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	2	4	3	2	2	2	1	4	4	-34
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-1	2	4	3	2	2	2	1	4	4	-34
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	-42
		Flora Exótica	B15	0										0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	4	-30
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	1	2	2	1	4	2	1	1	1	4	26
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	1	1	2	1	1	1	-19
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	23
		Pueblos Originarios	B20	-1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	-23
		Valorización inmobiliaria	B21	0										0
		Patrimonio paleontológico	B22	-1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	-23
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	-1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	-23
		Actividades económicas	B24	1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	23
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-1	2	1	4	1	1	1	4	4	2	-26

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Replanteo y señalización A2	AIRE	Partículas en suspensión	B1	0											0
		Ruido y Vibraciones	B2	0											0
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-1	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-20
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-19
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-19
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	1	1	2	1	1	1	1	-19
	SOCIO ECONOMICO	Nivel de empleo	B19	1											0
		Pueblos Originarios	B20	0											0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	-1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	4	-23
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	-1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	4	-23
		Actividades económicas	B24	0											0
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Excavación A3	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	2	2	4	2	1	1	4	4	2	1	-29
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23
		Emisiones	B3	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Agua Subterránea	B6	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Escorrentamiento natural	B7	-1	2	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-27
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	2	2	-25
		Estabilidad	B10	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	2	2	-26
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	-32
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	1	1	4	4	2	2	4	4	2	4	-31
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-19
	SOCIO ECONOMICO	Nivel de empleo	B19	1	2	2	4	2	2	2	1	4	2	1	28
		Pueblos Originarios	B20	-1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	-23
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-32
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-32
		Actividades económicas	B24	1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-1	2	4	4	1	1	1	4	4	2	4	-35

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Montaje A4	AIRE	Partículas en suspensión	B1	0											0
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Agua Subterránea	B6	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
		Estabilidad	B10	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-22
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-1	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	-22
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	2	4	1	1	4	1	4	1	1	24
		Pueblos Originarios	B20	0											0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Generación de Residuos	B25	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Soldadura A5	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
		Emisiones	B3	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
		Olores	B4	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	1	-26
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	1	4	1	2	2	1	1	1	2	-19
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	0											0
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
		Pueblos Originarios	B20	-1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	-23
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
		Generación de Residuos	B25	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Cama de arena A6	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	-1	1	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-24
		Estabilidad	B10	1	1	1	4	4	2	1	1	4	1	1	23
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2	-17
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	0											0
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	0											0
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
		Pueblos Originarios	B20	0											0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
		Generación de Residuos	B25	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Cruce con interferencias A7	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	-25
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	8	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-45
		Agua Subterránea	B6	-1	8	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-45
		Escorrentamiento natural	B7	-1	1	2	4	4	2	1	1	4	1	2	-26
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	-1	1	2	4	4	2	1	1	4	1	2	-26
		Estabilidad	B10	-1	1	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-24
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	2	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-31
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	1	2	4	4	2	1	1	1	1	2	-23
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17
		Red Vial	B18	-1	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-20
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21
		Pueblos Originarios	B20	-1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	-23
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
		Generación de Residuos	B25	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Bajada de cañería. Tapada y compactación A8	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Agua Subterránea	B6	-1	2	2	2	2	3	1	1	4	2	4	-29
		Escorrentamiento natural	B7	-1	1	2	4	4	2	1	1	4	1	2	-26
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	-1	4	2	4	4	2	1	1	4	1	4	-37
		Estabilidad	B10	1	1	1	4	4	2	1	1	4	1	1	23
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	4	-22
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	1	1	2	4	4	2	1	1	1	1	1	22
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-19
	SOCIO ECONOMICO	Nivel de empleo	B19	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24
		Pueblos originarios	B20	-1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	-23
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24
		Generación de Residuos	B25	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-25

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Prueba de Hermeticidad A9	AIRE	Partículas en suspensión	B1	0											0
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	0											0
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	0											0
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
	SOCIO ECONOMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Pueblos originarios	B20	0											0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16
		Generación de Residuos	B25	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-23

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Limpieza y orden de la obra A10	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	0											0
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	1	2	1	4	2	1	1	1	1	4	1	23
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	0											0
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	21
		Pueblos originarios	B20	1	1	2	4	2	1	2	1	4	1	1	23
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
		Actividades económicas	B24	1	1	2	4	2	1	2	1	4	1	1	23
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-1	2	2	4	1	1	1	4	4	2	1	-28

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Tareas de operación y mantenimiento A11	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Emisiones	B3	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	0											0
		Escorrentamiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	2	1	-22
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	1	-27
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	1	4	4	3	4	4	2	1	4	4	1	43
		Red Vial	B18	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	2	1	-22
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	2	2	3	4	4	2	1	4	4	1	33
		Pueblos originarios	B20	1	8	4	3	4	4	2	1	4	4	1	55
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
		Actividades económicas	B24	1	8	4	3	4	4	2	1	4	4	1	55
	OTROS	Generación de Residuos	B25	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	4	-25

		factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Desmontaje y abandono de las instalaciones A12	AIRE	Partículas en suspensión	B1	0											0
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
		Emisiones	B3	0											0
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	0											0
		Agua Subterránea	B6	1	1	2	2	8	1	2	1	4	4	2	31
		Escurrimiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	0											0
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	1	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	22
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	0											0
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	1	1	-22
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	-1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	-34
		Red Vial	B18	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
		Pueblos originarios	B20												0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19
		Generación de Residuos	B25	-1	2	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-27

		Factor		NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Contingencias vinculadas a la etapa constructiva, operación y funcionamiento A13	AIRE	Partículas en suspensión	B1	-1	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21
		Ruido y Vibraciones	B2	-1	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21
		Emisiones	B3	-1	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21
		Olores	B4	0											0
	AGUA	Agua Superficial	B5	-1	8	4	2	2	4	1	1	4	1	4	-51
		Agua Subterránea	B6	-1	8	4	1	2	4	1	1	4	1	4	-50
		Escurrimiento natural	B7	0											0
	SUELO	Calidad	B8	-1	2	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-31
		Compactación	B9	0											0
		Estabilidad	B10	0											0
	GEOMORFOLOGÍA	Alteración de la geoforma	B11	0											0
	FAUNA	Fauna Autóctona	B12	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-24
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	B13	0											0
	FLORA	Flora Autóctona	B14	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	4	-24
		Flora Exótica	B15	0											0
	PAISAJE	Calidad paisajística	B16	-1	2	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-24
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Servicios (agua, luz, otros)	B17	0											0
		Red Vial	B18	0											0
	SOCIO ECONÓMICO	Nivel de empleo	B19	0											0
		Población y calidad de vida	B20	0											0
		Valorización inmobiliaria	B21	0											0
		Patrimonio paleontológico	B22	0											0
		Patrimonio cultural y/o arqueológico	B23	0											0
	OTROS	Actividades económicas	B24	0											0
		Generación de Residuos	B25	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El objetivo del Plan de Gestión Ambiental es delinear acciones para prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos identificados en el apartado anterior, bajo la finalidad de reducir a su mínima expresión posible los efectos adversos sobre el ambiente, tanto social como natural.

El PGA es el conjunto de procedimientos técnicos que se deben implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono o retiro de un sistema de transporte o distribución de gas, y de sus instalaciones complementarias, y debe estar conformado por los siguientes planes:

- Programa de Protección Ambiental (PPA).
- Programa de Auditoría Ambiental (PAA).
- Programa de Abandono o Retiro (PAR).

El Programa de Gestión Ambiental debe ser dinámico, es decir, se deben actualizar sus contenidos a fin de mejorar el desempeño ambiental. La revisión del Programa de Gestión Ambiental deberá efectuarse con una frecuencia no menor a una cada tres años. En esa revisión, se deberán evaluar los objetivos logrados y fijar las metas por alcanzar.

Programa de Protección Ambiental (PPA)

Contiene las medidas y recomendaciones técnicas que deben cumplirse para que el desarrollo del proyecto sea ambientalmente responsable.

Objetivos del PPA

El Plan de Protección Ambiental (PPA) es el conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los vestigios arqueológicos o paleontológicos.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y el desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados en el EsIA y, si se produjeran, para mitigarlos.

Enfoque Técnico del PPA

El Programa de Protección Ambiental estará basado en el compromiso de minimizar las causas de los impactos ambientales, entendiendo que resulta menos costoso prevenir que tratar tales efectos.

Se entiende por Medidas de Mitigación aquellas que tienden atenuar o moderar la magnitud o intensidad del daño ambiental a fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Durante la etapa constructiva se implementarán las siguientes acciones generales:

Se contará con un Responsable Ambiental de obra, profesional especializado con amplia experiencia en proyectos similares.

Las actividades de construcción serán programadas tomando en cuenta los factores climáticos y el uso de la tierra.

Los residuos asimilables a urbanos y los orgánicos deberán permanecer en el sitio el menor tiempo posible.

Los residuos se gestionarán según las leyes de la Provincia, con disposición final en lugares habilitados.

Se colocarán suficientes señales de advertencia, barricadas, vallados y otros métodos para proteger la seguridad pública y el ambiente.

Se hará mantenimiento específico sobre todos los componentes del proyecto.

Se minimizará la afectación de la vegetación nativa del lugar.

No se hostigará, entrapará o cazará animales nativos o exóticos del área de proyecto.

Se prevendrá el derrame de fluidos peligrosos.

Para aquellos alambrados o cercos que deban ser abiertos para la instalación de la obra, se realizarán aperturas provisorias que luego deberán restaurarse al estado anterior.

Se cumplirá con los aspectos sanitarios de todas las instalaciones, teniendo en cuenta la calidad del agua potable, la higiene de los sanitarios tanto fijos como químicos de obra, la correcta identificación de los residuos, desinfecciones periódicas, control de plagas.

Se dará estricto cumplimiento a toda la normativa ambiental de orden nacional, provincial y municipal.

Todo el personal afectado a la obra, sin excepción, será informado y capacitado en la temática ambiental del proyecto y en las medidas de protección ambiental asociadas a su actividad

Se asignarán responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación ambiental.

Se contará con planes de contingencia para eventuales casos de emergencia como incendios, derrames, fugas, etc.

Medidas de protección ambiental específicas

Las medidas que se detallan a continuación están organizadas por factor ambiental y se deberá velar por la aplicación de las mismas por parte de todos los actores que se involucran en las distintas etapas del proyecto (contratistas, prestadores de servicios, particulares, etc).

AIRE

Se realizarán mejoras en los caminos de acceso ya existentes.

Controlar la velocidad de circulación en obra, la cual no deberá superar los 30km/h. Tanto las maquinarias viales como los camiones que se utilicen para la obra deberán estar en buen estado mecánico, con mantenimiento correspondiente, de forma de controlar las emisiones sonoras y gaseosas, así como derrames de aceites y combustibles.

Identificar las fuentes de ruido para un correcto control según normativa vigente. Uso de silenciadores en maquinarias y escapes en buenas condiciones.

Cubrir con lonas u otros materiales las cajas de los camiones en aquellos casos que se realice traslado de material de obra a granel (arena, ripio, cal, etc.) y/o escombros, como así también aquellos materiales que permanezcan acopiados en el predio, especialmente aquellos de baja granulometría.

Implementar riego periódico en accesos, zonas de circulación y acopios de áridos, a fin de evitar la voladura de partículas.

Evitar mantener encendidas las maquinarias en momentos de desuso y reducir las horas de trabajo a las estrictamente necesarias evitando las emisiones por gases de combustión.

AGUA

Escoger el método de construcción más adecuado para cada tipo de cruce.

Obtener la aprobación correspondiente para el cruce de río.

Reducir Erosiones en lecho, en el margen, en el valle de inundación.

Prevenir fuga del río por la pista de mantenimiento para evitar que se produzcan destapes en longitudes significativas ante situaciones de crecidas e inundación, con lo que el caño queda destapado y flotando.

La extracción de agua para la construcción no podrá afectar las fuentes de consumo.

Evitar la disposición del material de suelo desmontado, vegetación erradicada y materiales de trabajo en cauces de escorrentía superficial o en sitios con drenaje hacia los mismos.

SUELO

El enripiado de los accesos a las diferentes instalaciones se realizará sobre el suelo original con el fin de ayudar a la revegetación una vez concluida la obra.

Las instalaciones deberán proveer de sistemas adecuados de colección y transporte de aguas contaminadas con combustibles y aceites.

Los depósitos de aceites y combustibles deberán ser lugares aislados del suelo, impermeabilizados y debidamente señalizados según normativa vigente.

La carga de combustibles y cambios de aceites y lubricantes se realizarán en talleres habilitados para tal fin.

Se deberá preservar el material orgánico de la superficie en áreas con suelos erosionables.

Se prohíbe el lavado de maquinarias o vehículos en las instalaciones fijas o provisorias.

GEOMORFOLOGÍA

No deberá removerse la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles para evitar la erosión.

Se deberá verificar la correcta compactación del suelo para evitar problemas en el drenaje.

FAUNA

Se prohíbe la caza de fauna en las instalaciones o a largo de toda la traza. Cualquier ejemplar encontrado deberá ser informarse mediante acta de accidente ambiental.

Previo a realizar desmalezamiento, se deberá tener en cuenta la presencia de animales que pudieran ocasionar daños a las personas. Deberá preverse primeros auxilios y centros asistenciales cercanos.

El personal se limitará a recorrer únicamente el AID y así evitar molestias en la fauna local.

Se deberá vallar las zanjas abierta para evitar la caída de animales.

Capacitar al personal en obra respecto de la preservación de la fauna. Informar que se encuentra prohibida la caza, como así también cualquier otro tipo de agresión a las aves y otro tipo de fauna autóctona.

Evitar la introducción de animales domesticados durante la etapa de obra.

Realizar control de roedores en obra.

Mantener la limpieza a efectos de evitar la proliferación de vectores.

Prohibir el encendido de fogatas en áreas de trabajo.

En caso de apertura de cercos, deberá avisarse con antelación al propietario a fin de evitar fuga de animales.

FLORA

Se desmontará la menor superficie posible.

El acopio de materiales deberá realizarse sobre tacos o enripiado sobre suelo natural.

Proteger la vegetación especialmente en áreas sensibles.

Se debe controlar cualquier fuente con riesgo de incendio, para evitar la afectación a la vegetación aledaña.

Para la instalación de obradores provisorios se preferirán áreas ya intervenidas.

Se deberá promover la revegetación natural.

PAISAJE

El ancho de las excavaciones debe definirse a fin de perturbar lo mínimo posible el paisaje.

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Para el caso de interrupciones temporales de los servicios, se recomienda dar aviso a las autoridades y realizarlos en horarios que no implique mayores inconvenientes.

Se deberá señalizar adecuadamente los cortes temporarios en las rutas, ya sea por el traslado de la maquinaria, casillas o material de obra.

SOCIO ECONÓMICO

Previo al inicio de las actividades, se deberá trabajar con la comunidad (pueblos originarios) a fin de informar el cronograma de tareas y evacuar dudas e inquietudes.

Para aquellas áreas de Impacto Paleontológico Alto que han sido identificadas, se deberá trabajar teniendo en cuenta la alta probabilidad de encontrar materiales fósiles a lo largo de la traza.

En el caso de encontrarse con indicios de hallazgos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se cesarán momentáneamente los trabajos y se informará a las autoridades.

Programar el transporte de materiales y el retiro de residuos con el fin de que éste se realice en horarios que no entorpezca el normal tránsito vehicular del AID.

Gestionar debidamente ante la autoridad de aplicación los permisos correspondientes en aquellos casos que deban trasladarse equipos de dimensiones especiales o realizar cortes o interrupciones parciales en alguna vía de circulación.

OTROS

Se deberá verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones que se encuentren enterradas a lo largo de la traza.

Los residuos que se generen en obra, deberán ser dispuestos en contenedores identificados a fin de poder realizar la separación in situ.

Se prohíbe la quema de residuos.

Los residuos líquidos cloacales serán dispuestos mediante biodigestores y aquellos que sean producto del uso de baños químicos deberán ser gestionados por la empresa contratista autorizada.

Ante el derrame de aceites, combustibles, fuga de productos, residuos peligrosos se deberá realizar un control y contención de derrames.

Programa de Auditoría Ambiental

Se elaborará el Programa de Auditoría Ambiental de forma tal de estructurar y organizar el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado, del grado de cumplimiento de la norma NAG 153, y de los estudios y procedimientos resultantes de su aplicación.

Representará un mecanismo para comunicar los resultados al responsable del emprendimiento y para corregir o adecuar los desvíos (o no conformidades) detectados a los documentos, prácticas o estándares estipulados.

LISTA DE CHEQUEO PARA AUDITORIAS DE OBRAS	Rev.					
	Fecha:					
	HOJA					
Datos de la Obra:						
Empresa/s:						
Inspector:						
Fecha:						
Documentación Ambiental:						
Estudio de Impacto Ambiental	SI	NO	NA			

Plan de Gestión Ambiental	SI	NO	NA
Aprobado por Org. Ambiental correspondiente	SI	NO	NA
Procedimientos Ambientales	SI	NO	NA
Hay copia de la documentación en el obrador	SI	NO	NA
Señalización de Medio Ambiente			
Posee Cartelería de Medio Ambiente	SI	NO	NA
Almacenamiento de Materiales y Obrador			
El área del obrador/campamento es segura y apropiada	SI	NO	NA
El área de acopio es segura y apropiada	SI	NO	NA
Las vías de circulación son seguras	SI	NO	NA
Elementos de extinción son suficiente y adecuados	SI	NO	NA
Los líquidos inflamables se almacenan en forma separada	SI	NO	NA
La señalización es adecuada. Zona delimitada y señalizada	SI	NO	NA
Almacenamientos de combustibles con protección de derrames y Aislados del suelo	SI	NO	NA
Los productos químicos se almacenan correctamente.	SI	NO	NA
Rombo de Identif. de Riesgos.	SI	NO	NA
Apertura Pista o Picada y Despeje			
Se abrió pista o picada	SI	NO	NA
a. Destrucción de árboles/arbustos protegidos sin autorización	SI	NO	NA
b. Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos	SI	NO	NA
c. Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10%	SI	NO	NA
d. Alteración de las líneas de drenaje	SI	NO	NA

e. Se respetó el ancho máximo permitido de picada		SI	NO	NA
Diámetro de la cañería (")	Ancho máximo permitido de picada (m)			
4" < Ø < 6"	9.5			
6" < Ø < 14"	11			
14" < Ø < 22"	13			
Ø > 22"	15			
Excavación y Zanjeo				
a. Excavación con selección de suelos y acumulación diferenciada		SI	NO	NA
b. Remoción innecesaria de suelo		SI	NO	NA
c. Exposición de excavaciones en tiempos mayores a los previstos		SI	NO	NA
d. Acopio de material extraído en sectores inadecuados		SI	NO	NA
e. Generación de niveles de ruido mayores a los permitidos		SI	NO	NA
f. Desmoronamiento de taludes/pendiente mayor al 10%		SI	NO	NA
Tapada:				
g. Se realiza la Tapada respetando la secuencia edáfica		SI	NO	NA
h. Se realiza la compactación adecuada		SI	NO	NA
i. Se realiza la escarificación del suelo (crecimiento de vegetación)		SI	NO	NA
Se realizaron voladuras				
j. Están otorgados por escrito los permisos correspondientes		SI	NO	NA

Se presentó el procedimiento de voladuras, declaración jurada firmada (Registro RSSA 32.02.03) y copia certificada del permiso que lo habilita	SI	NO	NA
Se realizó Gammagrafiado			
Se presentó el procedimiento para realizar el ensayo	SI	NO	NA
Se presentó declaración jurada Firmada (Registro RSSA 32.02.02) y copia certificada del permiso individual que lo habilita.	SI	NO	NA
Prueba de la Cañería			
¿Requiere Prueba Hidráulica?	SI	NO	NA
Se utilizó agua de Red	SI	NO	NA
Si se utilizó agua de río, canal, laguna: ¿Se realizó el análisis previo?	SI	NO	NA
Se solicitó la autorización correspondiente según la fuente (por escrito)	SI	NO	NA
¿Se especificó en el Legajo de la obra el Punto de Descarga?	SI	NO	NA
En caso de verterlo a cuerpo de agua ¿se realizó el análisis de agua?	SI	NO	NA
¿Se cuenta con la autorización del Organismo correspondiente según punto de descarga? (por escrito)	SI	NO	NA
¿Se utilizó Metanol para el secado?	SI	NO	NA
Se solicitó certificado de calidad del producto.	SI	NO	NA
Cuenta con la autorización correspondiente para su uso.	SI	NO	NA
¿Se rescató el metanol en su totalidad? (Certificado de ensayo)	SI	NO	NA
¿Se registró que el proveedor se llevó el producto utilizado y envases?	SI	NO	NA
Si el producto fue eliminado se solicitó certificado de disposición final	SI	NO	NA
Restos Arqueológicos, paleontológicos e históricos			
Se registró (Registro RSSA 32.02.01)	SI	NO	NA
Contingencias Ambientales:			
Si se almacena o transporta combustible/aceite poseen material para contener potenciales derrames	SI	NO	NA

Presencia de pérdidas o derrames de combustible	SI	NO	NA
Pérdida o derrames de efluentes de baños químicos	SI	NO	NA
Ocurrieron Accidentes Ambientales:	SI	NO	NA
Se elaboraron las correspondientes Actas Ambientales (NAG 153)	SI	NO	NA
Uso de maquinaria y equipos en mal estado de mantenimiento	SI	NO	NA
Permisos Ambientales			
Se requirió la extracción de suelos de otros sectores	SI	NO	NA
Están otorgados por escrito los permisos del Propietario o del Organismo correspondiente	SI	NO	NA
Se requirió autorizaciones para cruce de río	SI	NO	NA
Fueron otorgadas por escrito:	SI	NO	NA
Se requirió autorizaciones de propietarios del campo, terreno, etc	SI	NO	NA
Están otorgados por escrito los permisos correspondientes	SI	NO	NA
Se requirió la tala/extracción de árboles	SI	NO	NA
Están otorgados por escrito los permisos correspondientes	SI	NO	NA
Se generan residuos peligrosos (Ley 24051)	SI	NO	NA
¿Cuenta con inscripción como Generador de Residuos Peligrosos?	SI	NO	NA
Cambios no Contemplados en el EIA y el PGA:			
Cambios no contemplados que ameriten presentaciones extras	SI	NO	NA
Están aprobados los cambios por los Organismos correspondientes (por escrito)	SI	NO	NA
Protección de la Flora y de la Fauna			
Se aplicaron correctamente las medidas de protección de la Flora	SI	NO	NA
Fuegos accidentales o intencionales no planificados	SI	NO	NA
Se aplicaron correctamente las medidas de protección de la fauna	SI	NO	NA
Se ha realizado caza no autorizada	SI	NO	NA

Atropellamiento de animales silvestres y domésticos	SI	NO	NA
Cruces de Cuerpo de Agua y Mallines			
Se aplicaron correctamente las medidas de protección ambiental	SI	NO	NA
Desmoronamiento de laderas	SI	NO	NA
Alteración de vegetación ribereña	SI	NO	NA
Manejo de Residuos			
Poseen Recipientes identificados por colores y leyendas	SI	NO	NA
Se realiza el mantenimiento de los baños químicos en forma periódica.	SI	NO	NA
Se realiza el correcto tratamiento de los efluentes domésticos y cloacales (según corresponda).	SI	NO	NA
Se Clasifican y Disponen los Residuos de acuerdo al PSSA 32.05 Anexo1	SI	NO	NA
La zona está delimitada y señalizada	SI	NO	NA
Almacenamiento: Residuos Especiales o Peligrosos: los recipientes están cerrados y guardados en lugar fresco/ventilado alejado de fuentes de ignición y asilados del suelo.	SI	NO	NA
Transporte: Se realiza el transporte con transportista habilitados	SI	NO	NA
Se posee copia del certificado habilitante	SI	NO	NA
Disposición final: Se realiza la disposición final en planta habilitada	SI	NO	NA
Se posee copia del certificado habilitante	SI	NO	NA
Se posee copia del manifiesto de disposición final	SI	NO	NA
Propietarios de Campos			
Se registraron conflictos o reclamos con propietarios de campos	SI	NO	NA
Limpieza y Restauración: Esta la nota de conformidad del propietario			

Observaciones
FIRMA, ACLARACIÓN Y MATRÍCULA PROFESIONAL

Tabla 34: Lista de Verificación Ambiental

Programa de Abandono o Retiro

Se deberá llevar a cabo por la empresa adjudicataria de las obras de acuerdo a los términos establecidos en los pliegos licitatorios.

En este sentido, la norma NAG 153 establece que el Plan de Abandono o Retiro, cuyo objetivo es mitigar los efectos ambientales negativos que se pudieran generar, como consecuencia de la implementación del abandono o retiro de un sistema, o de parte de él, e identificar, además, la opción técnica más conveniente desde el punto de vista ambiental

Para la elaboración del mismo es indispensable contar con el proyecto ejecutivo de las obras a realizar y con la ubicación exacta de los depósitos de materiales, los obradores fijos y los obradores móviles, ya que el proyecto no contempla el abandono o retiro de un sistema, o de parte de uno existente. Asimismo, a continuación, se detallan una serie de sugerencias y recomendaciones para este punto en particular:

- La nivelación se completará inmediatamente después del rellenado de la zanja, siempre que las condiciones climáticas lo permitan.
- Todos los desechos de construcción serán retirados del gasoducto y de los sistemas de drenaje e irrigación.

- Los suelos serán descompactados para proceder con la inducción a la revegetación natural en las áreas perturbadas.
- La nivelación se hará respetando los contornos originales, excepto en los casos en que estos contornos hayan sido irregulares y se puedan aceptar formas más uniformes.
- La descompactación del subsuelo se llevará a cabo utilizando un equipo con discos de arado. Esta actividad se llevará a cabo sólo durante períodos de humedad del suelo relativamente baja, para asegurar la mitigación deseada y evitar una mayor compactación. El subsuelo será descompactado antes de reponer la capa arable previamente segregada.
- La capa arable se repondrá al final. Se dejará una cresta de suelo a lo largo de la línea de zanja, para permitir asentamientos futuros. En la cresta se dejarán aberturas para permitir el drenaje superficial natural.
- El tamaño y la cantidad de piedras en los 30 cm superiores del relleno del suelo serán similares a los existentes en los suelos no perturbados que se encuentran en áreas adyacentes.
- Las actividades a ser desarrolladas durante la fase de abandono definitivo del proyecto seguirán los mismos lineamientos que las actividades previstas para la finalización de la construcción.
- Al final de la vida útil, se deberá elaborar y poner a consideración de las autoridades competentes un plan específico para el abandono y restauración, el cual tomará en cuenta el uso del suelo al momento del abandono.
- Las picadas serán abandonadas y restauradas de acuerdo a los siguientes aspectos:
 - Tratamiento y remediación de todos los suelos afectados por pérdidas de combustible o hidrocarburos.
 - Limpieza de todos los residuos sólidos y desechos.
 - Descompactación de suelos.
- Para el abandono de facilidades de operación se tomará en cuenta todo lo que sea aplicable del conjunto de medidas de restauración para la fase de construcción, así como lo que sea pertinente respecto del abandono del gasoducto de su fase operativa. Sumado a lo anterior será necesario, como mínimo, realizar lo siguiente:
- Retirar equipos y enseres de las edificaciones. Los edificios modulares y el acero estructural serán transportados hasta el sitio de acopio para enviarlos fuera del área del proyecto.

- Las estructuras de madera serán desmanteladas y utilizadas como relleno biodegradable in situ, o dejada para el uso de los habitantes locales.
- Luego del retiro de equipos y edificaciones desmontables, se procurará reestablecer el perfil original del terreno y su drenaje original.
- Al final de la vida útil de las instalaciones se elaborará y se pondrá a consideración de las autoridades competentes un plan específico de abandono y restauración de acuerdo al uso del suelo.

Lista de Chequeo – Relevamiento Gasoducto Néstor Kirchner			Denominación: RN000		
Punto relevado N°: 4		Coordenadas: S38° 15.744' W67° 59.420'	Referencia: "Mapuche"		
Provincia: Río Negro (General Roca)			Acceso: ingreso por RN151.		
Aspecto Medioambiental			SI	NO	Descripción
Medio físico	AIRE	Fuentes de contaminación		x	
	AGUA	Agua Superficial		x	
		Agua Subterránea		x	
	SUELO	Tipo de suelo		x	Ampliar
		Estabilidad		x	
		Procesos erosivos		x	
	GEOFORMA	Fallas geológicas		x	
		Accidentes Geográficos		x	
Medio biológico	FLORA	Flora Autóctona	x		Cobertura arbustiva y herbácea. Foto N0913
		Flora Exótica		x	
	FAUNA	Fauna Autóctona	x		
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	x		Actividades rurales de comunidad Mapuche. (Chivos)
Componentes culturales	Presencia de Pueblo Originarios		x		Comunidad Mapuche hacia el oeste de traza alternativa (celeste)
	Evidencia prehistóricas			x	Consultar/Ampliar
	Yacimientos arqueológicos			x	Consultar/Ampliar
	Manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial			x	Consultar
económico	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Acueducto		x	
		Líneas Eléctricas	x		Línea de media tensión a aprox 400m en dirección O del punto RN000. Foto N0913 y N0914
		Gasoductos/oleoductos		x	
		Telecomunicaciones		x	

Lista de Chequeo – Relevamiento Gasoducto Néstor Kirchner			Denominación: RN000		
Punto relevado N°: 4		Coordenadas: S38° 06.387' W67° 46.542'	Referencia: "Camino Vista Medanito "		
Provincia: Río Negro (General Roca)			Acceso: ingreso por RN151 – Camino de servicio		
Aspecto Medioambiental			SI	NO	Descripción
Medio físico	AIRE	Fuentes de contaminación		x	
	AGUA	Agua Superficial		x	
		Agua Subterránea		x	
	SUELO	Tipo de suelo		x	Arenoso
		Estabilidad		x	
		Procesos erosivos		x	
	GEOFORMA	Fallas geológicas		x	
		Accidentes Geográficos		x	
Medio biológico	FLORA	Flora Autóctona	x		Reducida cobertura vegetal respecto punto RN000. Foto N0700. Predominio arbustivo.
		Flora Exótica		x	
	FAUNA	Fauna Autóctona	x		
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	x		Actividad ganadera. Presencia de guardaganados sobre camino de servicio en punto RN001.
Componentes culturales	Presencia de Pueblo Originarios			x	
	Evidencia prehistóricas			x	
	Yacimientos arqueológicos			x	
	Manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial			x	
Medio socioeconómico	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Acueducto		x	
		Líneas Eléctricas	x		Línea de baja tensión a aprox 160m en dirección NO del punto RN001. Foto N0701
		Gasoductos/oleoductos		x	
		Telecomunicaciones		x	
		Ferrocarril		x	
		Red Vial	x		Interferencia de camino de servicio. Corre N-S. Foto N0701
		Escuelas, centros de salud, etc		x	
		Otros		x	
	SOCIO ECONÓMICO	Yacimientos	x		
					Actividad ganadera. Presencia de

Lista de Chequeo – Relevamiento Gasoducto Néstor Kirchner			Denominación: RN002		
Punto relevado N°: 6		Coordenadas: S38° 05.671' W67° 44.150'	Referencia: "Río Colorado RN"		
Provincia: Rio Negro (General Roca)			Acceso: Ingreso por camino de servicio desde RN001		
Aspecto Medioambiental			SI	NO	Descripción
Medio físico	AIRE	Fuentes de contaminación		x	
	AGUA	Agua Superficial	x		Rio Colorado
		Agua Subterránea	x		Rio Colorado. Consultar nivel de napa. Área de influencia.
	SUELO	Tipo de suelo		x	Arenoso
		Estabilidad		x	
		Procesos erosivos	x		En inmediaciones de RN002 se observan procesos erosivos de diferentes magnitudes como consecuencia de los efectos del río. Asimismo se observan áreas de inundación. Constatar caudales máximos
	GEOFORMA	Fallas geológicas		x	
		Accidentes Geográficos	x		Terraza de río de aprox 1,5 – 2 m de profundidad y anchos variables
Medio biológico	FLORA	Flora Autóctona	x		Sobre el punto relevado se observan dos tipos de vegetación: hacia el E un área subyacente, colindante al cuerpo de agua con predominio de plantas características de humedal ribereño y hacia el O una vegetación de monte característica de la región.
		Flora Exótica		x	Consultar estudio biólogo
	FAUNA	Fauna Autóctona	x		Al momento del relevamiento se observaron aves autóctonas.
		Fauna Exótica/doméstica/plaga	x		Al momento del relevamiento se observaron huellas de jabalí.
Componentes culturales	Presencia de Pueblo Originarios			x	
	Evidencia prehistóricas			x	
	Yacimientos arqueológicos			x	
	Manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial			x	
Económico	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Acueducto		x	
		Líneas Eléctricas		x	
		Gasoductos/oleoductos		x	

10.2 Definiciones y glosario de términos Arqueología

Evidencia arqueológica: Consiste en el conjunto de ítems materiales, sean estos artefactos, ecofactos, rasgos y estructuras que el arqueólogo dispone luego de su recuperación en el trabajo de campo. Las mencionadas categorías de evidencia consisten en:

- a) Artefactos: objetos confeccionados, usados y/o modificados por la actividad humana (portables y no-portables) y sus subproductos: instrumentos en rocas, cerámica, metal, hueso, desechos líticos, astillas, entre otros;
- b) Rasgos: Componentes de lugares ocupados por humanos que conforman artefactos no-portables: fogones, agujeros de postes, pozos de almacenamientos, entre otros;
- c) Estructuras: Rasgos complejos o combinados que conforman construcciones como ser: viviendas, corrales, graneros, entre otros;
- d) Ecofactos: Compuestos por: (i) restos orgánicos, no-artefactuales, que consisten en los restos de animales o plantas utilizadas, modificadas y/o consumidos directamente por humanos (vestigios arqueofaunístico, arqueobotánico, conchero); (ii) ambientales, que son aportados por el medio físico (polen, bolos de regurgitación, diatomeas, entre otros), y (iii) anomalías físico-químicas, las que se manifiestan en cambios en las características físicas y químicas de los sedimentos por acumulación de desperdicios de diferente clase (basura, excremento, orina, entre otros).

Contexto arqueológico: Es el sistema de materiales que se encuentran relacionados en espacio y tiempo como resultado de actividad social realizada en condiciones concretas.

Cultura material: es el medio y el material por medio de los cuales el sistema social se representa a sí mismo y actúa sobre él.

Loci arqueológico (sensu Borrero et al. 1992):

- Sitio a un conjunto de 25 o más artefactos;

- Concentración al conjunto de 2 a 24 artefactos, y
- Hallazgo aislado a aquel que está rodeado por un círculo de 20 m de diámetro sin otros hallazgos

Material arqueológico: Incluye cualquier objeto (entidad discreta) sobre el que se ha efectuado alguna actividad humana de manera no ocasional y que se encuentre abandonado. Estos hallazgos o materiales forman parte de la evidencia arqueológica. De tal manera, las actividades humanas que son relevantes para la investigación arqueológica son las que obedecen a la satisfacción de necesidades socialmente determinadas y no son debidas al azar. Los materiales arqueológicos variarán morfológicamente de acuerdo con el tipo de materia prima sobre el que haya recaído la actividad humana y al tipo, intensidad y característica del trabajo que haya recibido, así como la función del objeto, las alteraciones que haya sufrido y las modalidades culturales. Ejemplos de materiales arqueológicos:

- a) **Materiales líticos:** Son aquellos manufacturados sobre materias primas líticas (rocas aptas para la talla), encontrándose entre las más utilizadas: ópalos, calcedonias, basaltos y obsidiana. Están constituidos por artefactos formatizados (raspadores, raederos, cuchillos, puntas de proyectil, bolas, entre otros), no formatizados (desechos de talla como lascas, hojas o microlascas) y núcleos de lascas o de hojas. Pueden recuperarse enteros o fragmentados.
- b) **Materiales óseos:** Puede formar parte de conjuntos artefactuales o ecofactuales. Los primeros consisten en instrumentos manufacturados sobre huesos de animales. Los segundos, ecofactos, forman parte del desecho de actividades de procesamiento y/o consumo (los cuales no necesariamente deben presentar termo alteraciones o huellas de corte). La evidencia puede recuperarse entera o fragmentada.
- c) **Materiales cerámicos:** Son los formados por objetos manufacturados con materias primas arcillosas e inclusiones minerales, pudiendo ser recuperados enteros (vasijas) o fragmentados (tiestos o tejas).
- d) **Otros materiales:** es factible encontrar evidencia arqueológica manufacturada con otras materias primas, como por ejemplo objetos de metal (bronce, plata u oro), fibras animales (textiles), vegetales (cestería), cueros y madera. Los objetos manufacturados en hierro o vidrio dan cuenta de su manufactura en tiempos históricos.

- e) Estructuras: especial importancia a aquellas de tipo funerario, como, por ejemplo, los “chenques” que son acumulaciones de piedra en superficie, las cuales contienen en su interior uno o varios esqueletos humanos parciales o enteros (enterratorios de tipo primario y secundario) y que pueden contener o no ajuar funerario. La presencia de material óseo humano en superficie o subsuperficie, suelto o articulado, entero o fragmentado.

Patrimonio Arqueológico: Constituye una de las principales fuentes para el conocimiento de nuestro pasado, es un legado y una seña de nuestra identidad cultural, siendo la conservación y transmisión de esta herencia común a las generaciones venideras una responsabilidad que recae en toda la sociedad, dado que está compuesto por bienes de propiedad colectiva. Forman parte del patrimonio arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza, que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país, desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

Registro arqueológico: está constituido por la evidencia arqueológica, más la información complementaria proveniente de los procesos de formación del registro.

10.3 Protocolo De Actuación Paleontología

CUANDO SE REALIZA UN HALLAZGO INESPERADO DE UN BIEN PATRIMONIAL, HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, Y/O PALEONTOLÓGICO, SE DEBEN SEGUIR LOS PASOS QUE AQUÍ SE DETALLAN:

1. No remover nada del lugar y posición en que fue encontrado originalmente
2. Contactar el responsable del área de trabajo, de Medio Ambiente y Seguridad, o quien debe asegurar el detenimiento de las tareas y del tránsito en el área del hallazgo
3. Detener las tareas en la zona, vallar un área de aproximadamente 4x4ms alrededor, y, si posible, seguir las tareas en otro lugar
4. Registrar el lugar del hallazgo (con coordenadas geográficas GPS), fecha, datos de quien realizó el hallazgo, características del material encontrado (ej., fragmentos de huesos, troncos, puntas de flecha, restos humanos, etc.) y sacar fotos panorámicas del lugar y en detalle del material encontrado.
5. Contactar las autoridades competentes para reportar el hallazgo. Las instituciones habilitadas a recibir las denuncias de hallazgo son:

a. Subsecretaria de Cultura (Área de Paleontología).

Lic. Ruben Valieri, Museo Provincial Carlos Ameghino, Perito Moreno 70, 8324. Tel: 298-4356133.

Emails:

rubendjuarezmail@gmail.com

b. Universidad Nacional del Rio Negro (Sede Alto Valle).

Oficina Cipolletti España 750 | Tel. (0299) 4776307 | cipolletti@unrn.edu.ar

Oficina Allen: Einstein y Dr. Salk | allen@unrn.edu.ar

Oficina Gral. Roca: EE.UU. 750 | Tel. (0298) 4422577 | gralroca@unrn.edu.ar

c. Lic. Elbia Coria, Analista MASS Negocio NRN ESTE. Ruta 22, Km 1203.5 8324 Fernández Oro, Río Negro. Teléfono: 299 4372000 Int. 48718

d. Gendarmería Nacional Argentina

e. Policía Provincial

f. Policía Federal

10.4 Procedimiento De Hallazgos Fortuitos (Paleontología).

A seguir se detalla el Protocolo de actuación a tener en cuenta previamente y durante la ejecución de nuevos proyectos que impliquen tareas de movimientos de suelo, a fin de asegurar la protección y la preservación del Patrimonio Paleontológico. Así mismo, se adjuntan las disposiciones de la Ley Provincial Nº3.041/96 sobre la “protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de la Provincia de Río Negro” donde se detallan los requisitos, las obligaciones y las recomendaciones para preservar, proteger y valorizar el Patrimonio Paleontológico en el marco de emprendimientos públicos y privados.

A tal propósito, se recomienda que en todas las etapas del Proyecto/Obra a realizar, se cumpla con las siguientes disposiciones:

- Atenerse a la legislación vigente relativa al Patrimonio Cultural: Ley Nacional Nº25.743/03, Ley Provincial Nº3.041/96.
- Evitar la destrucción parcial o total de los recursos culturales (paleontológicos, arqueológicos, etc.) en superficie o del subsuelo debido a las actividades de exploración y explotación de las áreas afectadas
- Promover el manejo responsable de los recursos culturales (paleontológicos, arqueológicos, etc.) entre el personal afectado para no comprometer su preservación y trabajar en pos de su conservación.
- Mantener un contacto directo con la Subsecretaría de Cultura, entidad reguladora del manejo del Patrimonio Cultural a nivel provincial, a fin de elevar denuncias de hallazgos fortuitos, obtener informaciones sobre los trámites a realizar, y consultar sobre capacitaciones y cursos inherentes a la protección y a la preservación del Patrimonio Cultural.
- Atenerse al presente Protocolo de actuación en caso de hallazgos fortuitos de materiales paleontológicos

Con el objetivo principal de preservar, proteger y valorizar el patrimonio paleontológico, único e irreplicable, a seguir se detallan las medidas para mitigar el impacto de las obras a realizar.

1. **Previo** al inicio de cualquier proyecto que involucre movimiento de suelo (realización de caminos, picadas, locaciones, perforaciones, tendidos de ductos, proyectos de sismica) se dispone:
 - Realizar prospecciones paleontológicas superficiales a fin de detectar eventuales materiales en exposición y definir el potencial paleontológico del área afectada (el trámite de obtención de permiso de prospección se gestiona en la Subsecretaría de Cultura, según lo establecido en la Ley Provincial Nº3041/96, y requiere un tiempo administrativo de aproximadamente 30 días)
 - Capacitar al personal involucrado sobre los aspectos culturales de la localidad, la importancia del patrimonio cultural y de su preservación, como reconocer los materiales constituyentes el patrimonio, y los puntos del Procedimiento de Hallazgo Fortuito.
2. **Durante** la ejecución de la obra se dispone:
 - Atenerse a las medidas establecidas por los profesionales que realizaron la prospección superficial previa a fin de mitigar el impacto sobre el patrimonio cultural
 - Respetar las indicaciones del Procedimiento de Hallazgos Fortuitos adjunto

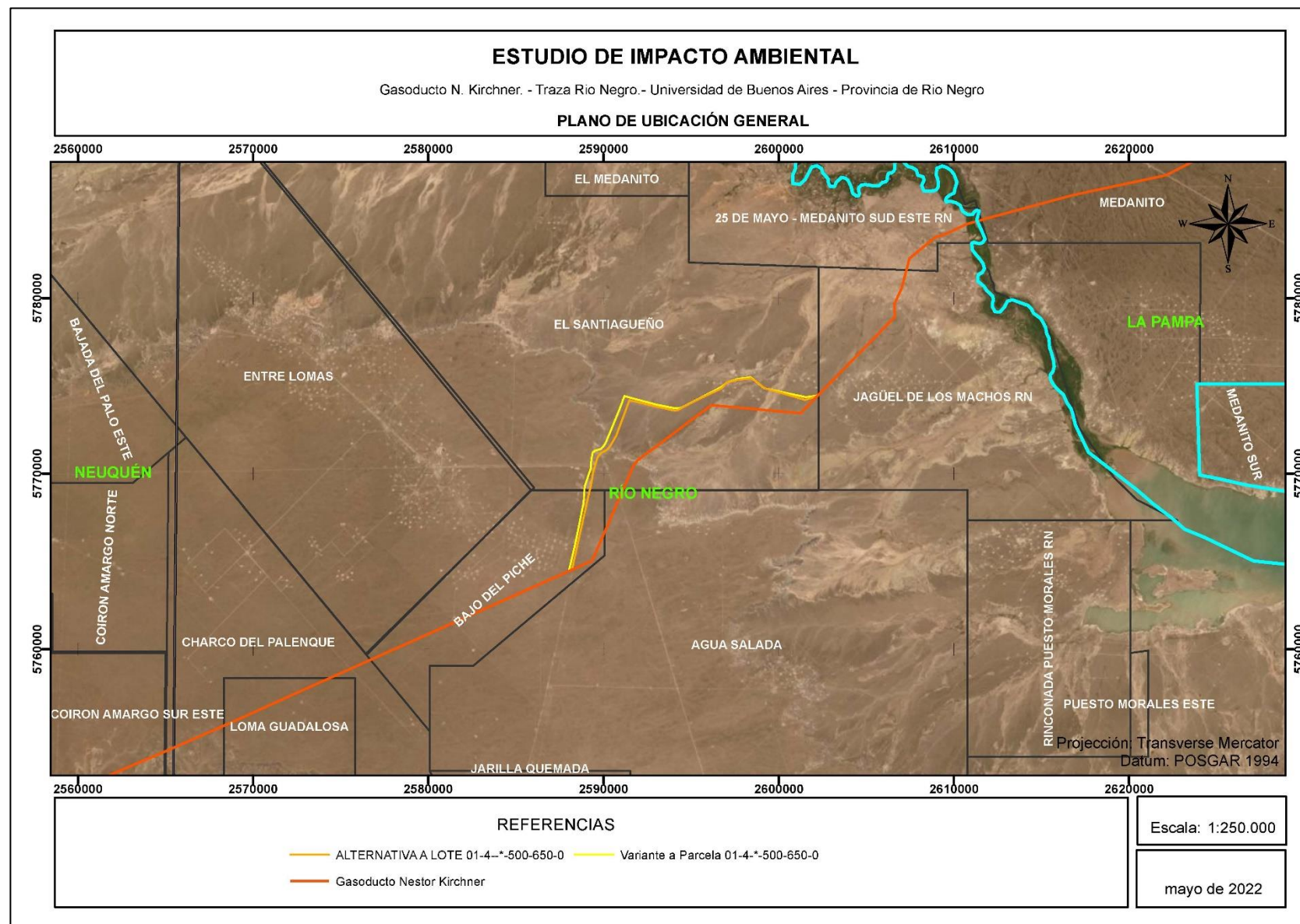


Imagen 65: Áreas Concesionadas Rio Negro

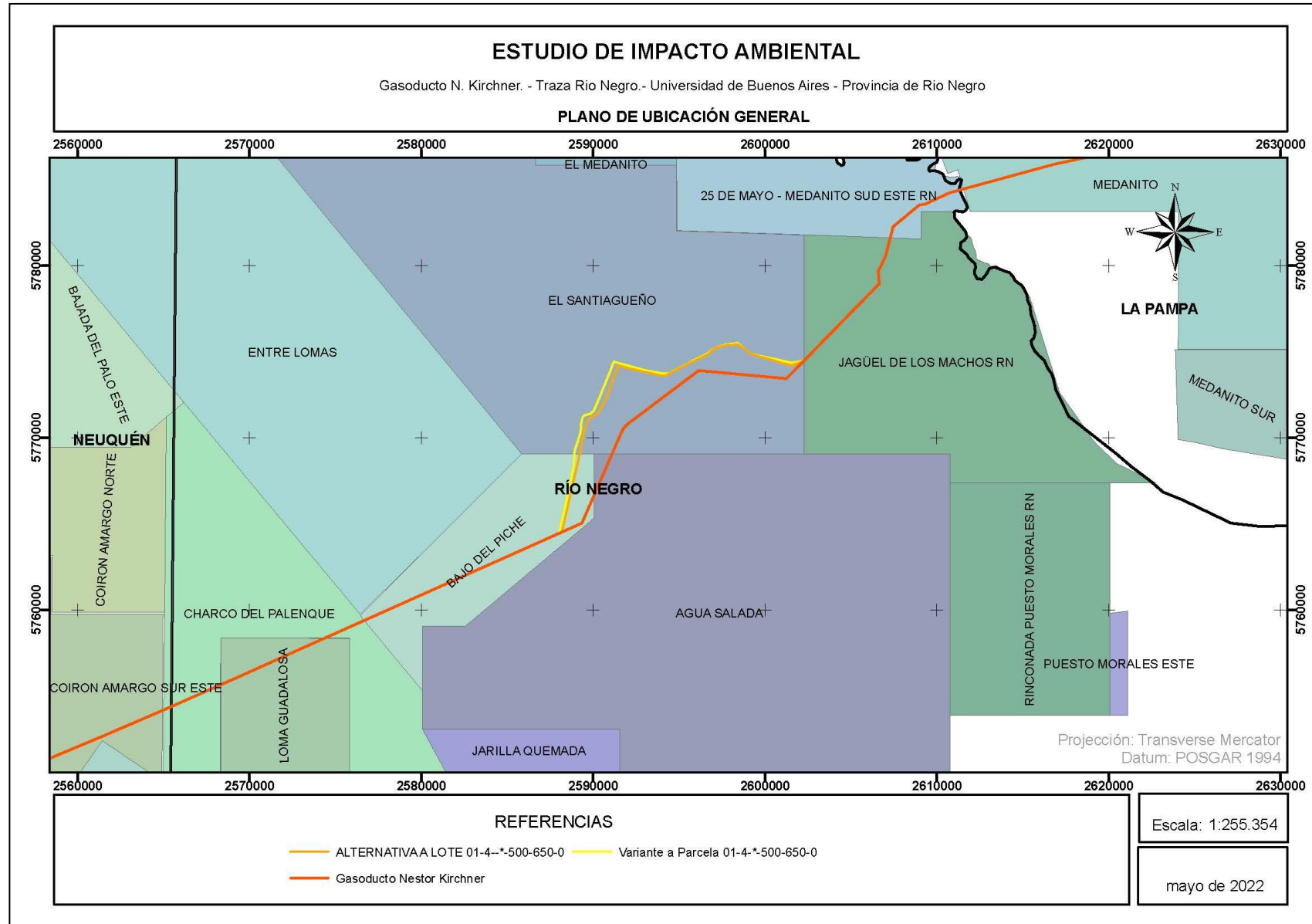


Imagen 66: Áreas Concesionadas Rio Negro – Contrastes.

10.7 PLANIMETRIA