1 INDICE

1 INDICE 1
2 RESUMEN EJECUTIVO 3
3 INTRODUCCIÓN 5
3.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO 5
3.2 EQUIPO DE TRABAJO 6
3.3 MARCO LEGAL APLICABLE 8
4 DATOS GENERALES 23
5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA 24
5.1 NOMBRE DEL PROYECTO 24
5.2 OBJETIVO DEL PROYECTO 24
5.3 PROYECTOS ASOCIADOS 25
5.4 VIDA ÚTIL 25
5.5 UBICACIÓN 26
5.6 SELECCIÓN DEL SITIO 28
5.7 COLINDANCIAS DEL PREDIO 29
5.8 SUPERFICIE INVOLUCRADA 29
5.9 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO 30
5.10 VÍAS DE ACCESO 30
5.11 TRABAJOS A REALIZAR 32
5.12 GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EFLUENTES 48
6 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL AMBIENTE 51
6.1 CLIMATOLOGÍA 51
6.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 57
6.3 HIDROGEOLOGÍA 76
6.4 SISMICIDAD 85
6.5 EDAFOLOGÍA 87
6.6 PALEONTOLOGÍA 93
6.7 FLORA 100
6.8 FAUNA 114
6.9 ARQUEOLOGÍA 122
6.10 MEDIO ANTRÓPICO – ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES 132
6.11 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL ÁREA DEL PROYECTO 137
6.12 SENSIBILIDAD AMBIENTAL 179
7 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES| 192
7.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO 192
7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS 202

8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 217
8.1 PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL 217
8.2 PLAN DE MONITOREO 239
8.3 POLÍTICA DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD 240
8.4 PLAN DE CONTINGENCIAS 241
8.5 PLAN DE DESAFECTACIÓN Y ABANDONO 244
8.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 245
8.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE 246
9 CONCLUSIONES 250
10 RECOMENDACIONES 255
11 GLOSARIO 258
12 BIBLIOGRAFÍA 269
13 ANEXOS 276

2 RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de optimizar el costo de abastecimiento de Energía Eléctrica mediante la utilización de equipos de alta eficiencia, asegurando la disponibilidad, confiabilidad y calidad del suministro de energía, es que la Empresa YPF S.A. junto a la Empresa YPF Energía Eléctrica, llevarán a cabo la construcción de una nueva Central Térmica Manantiales Berh (MB) y el montaje de la Estación Transformadora MB asociada, el montaje de Obradores, así como el tendido de una Línea Eléctrica de Alta tensión de 132 kV, junto con una picada de mantenimiento que será tendida a lo largo de toda la traza del tendido eléctrico.

El presente Proyecto que incluye la ampliación de la Central Térmica MB mencionada, y se realizará con objetivo inicial de generar 60 MW y ampliando en una segunda etapa hasta 90 MW. Además se incluye el montaje de una Estación Transformadora (también mencionada como ET MB) de la que se conectará una Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV (LEAT) con la Estación Transformadora del Parque Eólico (también mencionada como ET PE) existente.

JMB S. A. Ingeniería Ambiental ha realizado el presente Estudio Impacto Ambiental del Proyecto a solicitud de YPF S.A. El mismo se realizó de acuerdo a los requerimientos de la Ley XI Nº 35 "Código Ambiental de la Provincia del CHUBUT" y su Decreto Nº 185/2009 de la Provincia del CHUBUT y la Resolución Nº 25/2004 de la Secretaría de Energía de la Nación, junto a los lineamientos establecidos por YPF S.A.

Como punto de partida se realizó un análisis y descripción del proceso, de las actividades y tareas que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del Proyecto, así como los insumos, materias primas necesarias y la generación de empleo asociada.

Luego se efectuó el relevamiento de campo los días 12, 13 y 19 de junio de 2018 mediante el cual se recolectó la información necesaria para determinar las condiciones del entorno del Proyecto, en sus componentes geológico, biológico y antrópico entre otros, observándose que el mismo se encuentra en un área antrópicamente modificada.

Una vez analizadas las etapas del Proyecto, el marco legal aplicable, caracterizada el área de influencia, e identificados los impactos potenciales a generarse, se confeccionó la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales y se efectuó el análisis de los resultados arrojados.

De acuerdo con el análisis de los impactos ambientales detectados, se estableció el Plan de Gestión Ambiental, en el cual se incluyen las Medidas de Mitigación aplicables a cada acción del Proyecto, el Plan de Contingencias Ambientales, Plan de Monitoreo Ambiental, y el Plan de Desafectación y/ó Abandono.

Finalmente, se expusieron las conclusiones alcanzadas y las recomendaciones particulares para el desarrollo del Proyecto.

Cumpliendo con lo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental de YPF S.A. y siguiendo las recomendaciones sugeridas por JMB S.A. Ingeniería Ambiental, se asegurará que aquellos impactos negativos encontrados puedan ser minimizados o bien eliminados, de manera tal que el Proyecto sea ambientalmente viable.

3 INTRODUCCIÓN

3.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los trabajos desarrollados por JMB S.A. para la confección del Estudio Impacto Ambiental se dividieron en:

- Trabajo preliminar de gabinete: recopilación y análisis de la normativa vigente, aplicable al Proyecto (nacional, provincial, municipal y toda aquella promulgada por las autoridades de aplicación competentes); investigación sobre la situación ambiental actual del área del Proyecto; análisis de la cartografía del sitio; procesamiento y análisis de imágenes mediante SIG (Sistema de Información Geográfica); análisis de la bibliografía inherente a los diferentes atributos naturales y antrópicos del área; análisis del Proyecto propuesto.
- Trabajos de campo: recorrida de los sitios destinados a la Instalación de la nueva Central Térmica MB con su Estación transformadora y al recorrido del futuro tendido de la Línea de Eléctrica de Alta Tensión y su picada de mantenimiento. Se tuvo en cuenta y relevó el área de influencia; se efectuó la recopilación de datos primarios; consulta a los actores relacionados con el Proyecto; elaboración de memoria fotográfica del sitio del Proyecto y de los componentes relevantes del medio.
- Trabajos de gabinete posteriores al relevamiento de campo: análisis de la información recolectada en campo, junto a información recopilada previamente en gabinete; análisis del medio físico, biológico y socioeconómico asociados al Proyecto; identificación de las distintas fases del Proyecto y sus efectos sobre los componentes ambientales (población, suelo, agua, aire, biota), analizados por cada uno de los especialistas abocados a este trabajo; identificación y valorización de los impactos ambientales potenciales, empleando la Matriz de Impacto Ambiental y el Mapa de Sensibilidad Ambiental, permitiendo reflejar las conclusiones de los impactos, de manera gráfica y expeditiva.

Finalmente, sobre la base de las fases del Proyecto generadoras de impacto, se establecieron metodologías para prevenir, mitigar y monitorear los aspectos adversos, a través del Plan de Gestión Ambiental, que incluye el Plan de Mitigación, el Plan de Monitoreo, Plan de Contingencias y el Plan de Desafectación y Abandono.

3.2 EQUIPO DE TRABAJO

Responsable del Proyecto	Ingeniero Industrial	Mariano Pisani	DNI N° 28.550.269
Especialista en Arqueología:	Licenciado en Ciencias Antropológicas	Sebastian Matera	DNI N° 23.464.982
Especialista en Geología:	Geóloga	Lila Ninkovic	DNI N° 33.316.412
Especialista en Flora - Fauna:	Licenciada en Biología	María Schenone	DNI N° 28.434.874
Especialista en Paleontología:	Geólogo	Gabriel Casal	DNI N° 29.239.385

Producido por: JMB S.A. Ingeniería Ambiental

EQUIPO DE TRABAJO

En el presente apartado figuran los profesionales intervinientes que han participado en la realización del Estudio Impacto Ambiental del Proyecto en estudio.

Responsable del Proyecto	Mariano Pisani	
Especialista en Arqueología:	Sebastián Matera	
Especialista en Geología:	Lila Ninkovic	
Especialista en Flora - Fauna:	María Schenone	
Especialista en Paleontología:	Gabriel Casal	

La firma corta _____ que se encuentra en todas las hojas es equivalente a la firma _____

Producido por: JMB S.A. Ingeniería Ambiental

3.3 MARCO LEGAL APLICABLE

3.3.1 INTRODUCCIÓN

Con el objeto de analizar e identificar el marco regulatorio en materia ambiental aplicable al Proyecto, se han considerado las legislaciones vigentes a nivel Nacional y Provincial.

Es de destacar que en la ARGENTINA los aspectos relacionados con la protección ambiental han sido considerados en la CONSTITUCIÓN NACIONAL, Capítulo Segundo "*nuevos derechos y garantías*". De esta forma, el Artículo Nº 41 establece que "*todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano…. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.*"

Por otra parte, el Art. Nº 43 señala que toda persona puede *"interponer acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente"*; y el Artículo Nº 124 *establece que el dominio originario de los recursos naturales pertenece a las provincias.*

En función de lo señalado, se desprende que en materia ambiental las competencias provinciales y de la nación son concurrentes.

Asimismo, se ha tenido en cuenta la legislación relacionada con los aspectos de seguridad, Ley Nacional Nº 19.587, su reglamentación por el Decreto Nº 351/79, Resolución Nº 295/03, y normas complementarias.

En el ámbito Municipal debe considerarse la Carta Orgánica Municipal (Art. 31 y 32), la cual establece parámetros para el medio ambiente sano así como también establece obligaciones para toda actividad de la Empresa. Asimismo se contempla la Ordenanza Nº 8095/04 la cual establece la competencia del Municipio de COMODORO RIVADAVIA en materia ambiental, conforme con las previsiones de la Constitución de la Nación Argentina, la Constitución de la Provincia del CHUBUT y la Carta Orgánica Municipal. Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.

3.3.2 NACIÓN ARGENTINA

Norma	Tema	Descripción	Autoridad De Aplicación
Ley Nº 22.428/81	Suelos	-Conservación y recuperación de la capacidad reproductiva de los suelos.	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.
Ley Nº 23.724/89	Ozono	-Convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
Ley Nº 23.778/90		-Ratificación del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono.	
Ley Nº 24.040/91		-Control de fabricación y comercialización de sustancias agotadoras de la Capa de Ozono.	
Ley Nº 25.675/02	Ley General Del Ambiente	-Político Ambiental Nacional. Principios. Competencia Judicial. Evaluación Impacto Ambiental. Seguro Ambiental. Daño Ambiental.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
Ley Nº 24.051/92	Residuos Peligrosos	-Residuos peligrosos. Generación, manipulación, transporte y tratamiento. -Decreto Reglamentario Nº 831/93 -Resolución Nº 897/02, agrega a las categorías listadas en el Anexo I de la Ley N° 24.051, una nueva categoría. Se trata de la categoría Y48.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Ley Nº 25.612	Residuos Industriales	Gestión integral de Residuos Industriales y de actividades de servicios. Establece presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión de residuos de origen industrial y de actividades de servicios.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Ley Nº 25.688	Aguas	Régimen de Gestión Ambiental de Aguas. Establécense los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Comités de cuencas hídricas.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
Ley Nº 17.319/67	Energía	-Regula las actividades de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos. -La Resolución Nº 145/71 Establece las normas reglamentarias de los trabajos de superficie que se realizan durante las tareas de exploración de hidrocarburos.	Ministerio de Energía de la Nación.
Ley 13.660		-Establece las normas de seguridad que deberán cumplir las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustible. -Se encuentra reglamentada por el Decreto Nº 10.877/60	

Norma	Tema	Descripción	Autoridad De Aplicación
Res. SE Nº 143/98		-La Resolución N° 143/98 modifica la Resolución Nº 236/93 de la Secretaría de Energía. Aprueba las Normas y Procedimientos para el aventamiento de Gas.	
Res. Nº 120-E/2017		-Reglamento técnico de transporte de hidrocarburos líquidos por cañerías. Se aplica a oleoductos, poliductos e instalaciones complementarias que constituyan Concesiones de Transporte en los términos de la Ley N° 17.319, extendiéndose también a todos los oleoductos que transportan petróleo crudo en condición comercial y a los oleoductos de captación que traspasen los límites de aquella Concesión de Explotación cuya producción transportan. - Deroga la Resolución N° 1.460 de la ex - Secretaría de Energía del ex - Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios del 2006.	
Res N°77/98		Condiciones que debe cumplir el Proyecto, la ejecución y la explotación de instalaciones de transmisión y distribución de energía eléctrica, a efectos de garantizar la compatibilidad de las instalaciones con el ambiente.	Ministerio de Energía y Minería de la Nación
Res N° 555/01		Los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista: generadores, autogeneradores, cogeneradores, transportista de energía eléctrica en alta tensión, transportistas por distribución troncal, y distribuidores de jurisdicción federal, deberán elaborar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tenga base documental, cuyo Manual incluya, como mínimo, la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los Recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental de esos agentes.	Ente Nacional de Regulación de la Energía (ENRE)

Norma	Tema	Descripción	Autoridad De Aplicación
Ley N° 24.065		Regulación de la actividad eléctrica y ejercer de organismo de contralor para el cumplimiento de obligaciones y marcos regulatorios por parte de las empresas del sector, incluyendo a generadoras, transportistas y distribuidoras de energía. El mismo ENRE es a su vez el encargado de establecer marcos regulatorios que le permitan cumplir con el objetivo de "…Velar por la protección de la propiedad, el medio ambiente y la seguridad pública en la construcción y operación de los sistemas de generación, transporte y distribución de electricidad…" tal como lo indica el Art. 56, inciso k, de la mencionada Ley de creación del organismo. En este sentido, y en lo que respecta a las líneas de distribución de energía de baja y media tensión que comprende voltajes entre 1kv y 800 kv, el ENRE adoptó en el año 2006 (Resolución N°444/2006) la normativa redactada por la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) en el año 2003 bajo el título "Reglamentación de líneas aéreas exteriores de alta y media tensión". Ya en las primeras líneas de esta reglamentación, donde se establece el objeto de la misma, se indica que el fin de aquella es "…garantizar la seguridad de las personas, de los animales y de los bienes."	
Ley Nº 19587, (Y Modificatorias)	Seguridad e Higiene en el Trabajo	-Decreto Reglamentario **Nº** 351/79. Regula las Condiciones de Higiene en los Ambientes Laborales (Título IV), las cuales contemplan entre otros, la Contaminación Ambiental (capitulo IX), Radiaciones (Capitulo X) y Ruidos y Vibraciones (Capitulo XIII). -La Resolución N° 523/95 modifica parcialmente el Anexo I del Decreto **Nº** 351/79 y establece estándares de calidad del agua potable. -El Decreto N° 1338/96 reemplaza los títulos II y VII del Decreto **Nº** 351/79, reestructura los servicios de medicina y seguridad e higiene del trabajo. -La Resolución N° 295/03 modifica parcialmente el Decreto N° 351/79, aprueba especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones.	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Norma	Tema	Descripción	Autoridad De Aplicación
Res. Nº 105/92	Protección Ambiental	-"Normas y procedimientos para la protección ambiental durante las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos" - Aplicación obligatoria para toda Empresa o grupo de Empresas, concesionarios, permisionarios, operadores, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional y tenga a su cargo la exploración y explotación de hidrocarburos o la realización de Proyectos y/o ejecución de obras en relación con dicha actividad.	Ministerio de Energía de la Nación.
Disp. Nº 123/06		-Apruébense las "Normas para la protección ambiental para los sistemas de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias". Esta norma solo resulta aplicable a aquellos ductos que requieran para su aprobación de una concesión de transporte en términos de la Ley **Nº** 17.319. -Establece la obligatoriedad de realización de informes de monitoreo ambiental, estudios ambientales y planes de contingencias para todas las instalaciones de acuerdo a la etapa que corresponda. Esto aplica a etapas de anteproyecto, construcción, operaciones, desafectación y abandono.	Ministerio de Energía de la Nación, Subsecretaría de Combustibles.
Disp. Nº 19/04		-Establece que las empresas operadoras de Concesiones de Explotación de Hidrocarburos deberán presentar al 31 de diciembre de cada año un Plan de Trabajo Anual de los nuevos oleoductos, gasoductos, poliductos e instalaciones complementarias a construir el año siguiente, que no revistan el carácter de Concesiones de Transporte.	
Res. Nº 24/04		-Establece que las empresas operadoras de áreas de exploración y explotación, deben informar a la SUBSECRETARÍA DE COMBUSTIBLES, la ocurrencia de incidentes ambientales que afecten o puedan afectar recursos humanos, naturales y/o de valor socioeconómico. -La Nota N° 1484/05 Informa una nueva metodología relacionada con la comunicación de incidentes ambientales bajo la Resolución **Nº** 24/04.	Ministerio de Energía de la Nación.

Norma	Tema	Descripción	Autoridad De Aplicación
Ley N° 24.449/94 (Ley Modificatoria N° 24.788)	Tránsito	-Regula el uso de la vía pública y las condiciones técnicas obligatorias para la circulación de vehículos. -Decreto N° 646/95, reglamenta la Ley N° 24.449. -Decreto **N°** 779/95 (y modificatorias), reglamenta la Ley **N°** 24.449 e invita a las Provincias a adherir a la misma. Establece un reglamento de transporte de sustancias peligrosas por carretera. -Resolución **N°** 720/87, contiene un listado de sustancias peligrosas, guía de emergencias y elementos identificatorios del vehículo y materiales. Modificada en 1989 por Resolución N° 4.	Secretaría de Transporte.
Ley N° 24.653	Transporte Automotor de Cargas	-Es aplicable al transporte Inter.-jurisdiccional e internacional de cargas. Invita a las Provincias a adherir a la misma, crea el Registro Único de Transporte Automotor. -Está reglamentada por el Decreto **N°** 1035/02 y modificada por Resoluciones **N°** 74/02 y 72/03 de la Secretaría de Transporte.	
Ley N° 25.743/03	Patrimonio Cultural y Natural	-Preserva, protege y tutela el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. -Esta Ley se encuentra reglamentada por el Decreto **N°** 1022/04.	Autoridades establecidas por cada Jurisdicción
Ley N° 24.585		-Incorporada al Código de Minería, en su Normativa Complementaria, Presupuestos Mínimos e instructivos prevé la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico, paleontológico y aborigen.	
Res. N° 25/04	Evaluación de Impacto Ambiental	-"Normas para la presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los permisos de Exploración y Concesiones de Explotación de hidrocarburos". Establece la información que deberán contener los estudios ambientales correspondientes a los permisos de Exploración y Concesiones de Explotación de Hidrocarburos.	Ministerio de Energía de la Nación.

3.3.3 PROVINCIA DEL CHUBUT

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Constitución de la provincia del Chubut	Legislación de Referencia	En su Artículo Nº 109, indica que: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegure la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños". Del mismo modo, establece en su Artículo Nº 110 la prohibición de ingreso de residuos interjurisdiccionales y en su Artículo Nº 111, el derecho de todo habitante a interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente.	
Ley Nº 5.439 (Ley XI Nº 35) Decreto Nº 185/09	Código Ambiental	-"Este Código tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras". - Establece que los proyectos, actividades u obras, públicos o privados, capaces de degradar el ambiente, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley y decretos reglamentarios. - Se declara obligatoria la adopción de las medidas necesarias para la preservación de las condiciones naturales de las aguas superficiales y subterráneas, del aire y la lucha contra la polución de los mismos. - Establece la tasa anual a abonar por las empresas petroleras para obtener el "Certificado de Control Ambiental de la Actividad Petrolera".	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Ley Nº 5.439 (Ley XI - Nº 35) Decreto N° 2.304/05 y	Código Ambiental	- Conforme a lo dispuesto en el Art. Nº 66 se adhiere a la Ley Nacional Nº 24.051 de Residuos Peligrosos con el fin de regular la generación, manipulación, transporte y disposición final de los mismos en jurisdicción de la provincia.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Decreto Nº 185/09		Cap. II – *Evaluación de Impacto Ambiental. Aspectos generales* (Dec. Nº 185/09) Art. 2°.- Los proyectos de actividades u obras, públicos o privados, a que se refieren los artículos 30° y 31° de la Ley N° 5439, a ejecutarse total o parcialmente en el territorio de la Provincia, en cualquiera de sus etapas, o que produzcan efectos dentro del mismo, y de manera previa a la ejecución de las obras o el inicio de actividades, deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental ante la Autoridad de Aplicación y obtener su aprobación, de conformidad al procedimiento previsto en el presente Decreto. (Anexo IV). Cap. III – *De la Descripción Ambiental del Proyecto, el Informe Ambiental del Proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental* Artículo 7º.- Las obras o actividades contempladas en el Anexo V deberan presentar un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a la guia contenida en el Anexo IV que forma parte del presente Decreto. Para aquellas obras o actividades previstas en el articulo 2°, no contemplados en el Anexo V, deberan presentar ante la Autoridad de Aplicacion una Descripcion Ambiental del Proyecto (Anexo II), salvo que expresamente se indique que deberan presentar un Informe Ambiental del Proyecto (Anexo III).	

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Ley N° 5.843	Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera	- Incorpora el inciso f) al Art. N° 111 de la Ley XI N° 35 de la siguiente manera: "f) Registro de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera". - Crea el Registro de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera, en el cual deberán inscribirse las empresas radicadas en la provincia del Chubut, dedicadas a las actividades de: exploración, perforación, explotación petrolera, almacenamiento y/o transporte, operadores de terminales de embarque o descarga de petróleo crudo o derivados". - La autoridad de aplicación otorgará el "Certificado de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera", instrumento que acreditará la aprobación de los planes de acción de la empresa por el año correspondiente en referencia al tratamiento y disposición final de sus efluentes líquidos y sus residuos sólidos. El Certificado de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera deberá ser renovado anualmente.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Decreto N° 10/95	Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera	- Adóptese con carácter de reglamento específico, para la protección ambiental en el ámbito de las actividades de exploración, perforación y producción petrolera en la provincia del Chubut; las Resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación: N°105/92 "Normas y procedimientos para la protección ambiental durante las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos" y la Resolución N°341/93 "Normas para reacondicionamiento de piletas y restauración de suelos", con las adecuaciones legales y de procedimiento que se detallan en la presente.	Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable
		- Las empresas dedicadas a la exploración y explotación petrolera, deberán presentar ante la Dirección de Protección Ambiental, el documento denominado Estudio Ambiental Previo (EAP) correspondiente a los puntos 1.2.1 y 1.2.2 y el informe correspondiente al Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) establecidos en el punto 1.2.2 de la Resolución N° 105/92.	

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
		- La autoridad de aplicación (D.P.A.) podrá indicar la adopción de medidas extraordinarias, a las establecidas en la Res. Nº 105/92, en el caso que determinados ecosistemas se caractericen por una alta sensibilidad ambiental a determinadas operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos.	
		- Las empresas están obligadas a reportar a la autoridad de aplicación, cualquier hecho accidental o imprevisto, o siniestro que provoque algún perjuicio, actual o potencial al medio ambiente, ocurrido durante las actividades de exploración, perforación, explotación, transporte o almacenamiento de petróleo o manejo de residuos generados en las mismas; dentro de las 24 hs de producido. Sin perjuicio de ello, las empresas se encuentran obligadas a efectuar ante la contingencia, todas las medidas preventivas y correctivas, que la buena técnica exige a fin de evitar y mitigar los daños o alteraciones producidas al ambiente.	
Decreto Nº 1.675/93	Residuos Peligrosos	- Decreto reglamentario de la Ley Nº 3.742. - Las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos dentro de la jurisdicción de la provincia del Chubut.	
Ley XI-13 (N°3779)	Residuos	Art 1°.- Prohíbese el ingreso al territorio provincial por cualquier vía de acceso de residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales o de depósitos. Art 2°.- Para la radicación de industria de aprovechamiento o procesamiento de residuos, será necesario en cada caso una Ley especial.	
Resolución 15/7		Registro Provincial de generadores/generadores eventuales, transportistas y operadores de Residuos Petroleros.	

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Ley N° 1.503 modificada por Ley N° 2.226	Protección de las Aguas y de la Atmósfera	- Declara obligatoria en todo el territorio de la provincia, la adopción de las medidas necesarias para la preservación de las condiciones naturales de las aguas - superficiales y subterráneas - y del aire, y la lucha contra la polución de los mismos.	
Ley N° 4.148 (Ley XVII - N° 53) y Decreto N° 216/98	Agua	Código de Agua- Dominio - Usos Comunes - Usos Especiales - Concesiones - Abastecimiento De Poblaciones - Uso Agrícolas - Industriales - Minero - Turístico- Distribución Categorías De Aguas - Contaminación Ambiental - Servidumbres Administrativas - Servidumbres De Acueductos - Fondo Provincial De Aguas - Impuestos Jurisdiccionales - Sanciones.	Instituto Provincial del Agua
Ley N° 5178 /04 (Ley XVII - N° 74)		Creación y funcionamiento de unidades de gestión en las cuencas hidrográficas.	
Ley 5.850 (2009) (Ley XVII N° 88)		Política hídrica Provincial. Organiza y regula instrumentos para la administración y manejo unificado e integral de las aguas superficiales y subterráneas.	
Decreto 709/17		Establece la prohibición de uso de aguas que contengan una concentración de sólidos totales disueltos menores o iguales a 1.500 mg/1., con fines de riego de caminos, locaciones y/o cualquier otro uso técnicamente viable, en la Provincia del Chubut, remplazándose por agua de producción, cumpliendo determinadas condiciones analíticas y operativas.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Decreto Nº 1.567/09		Construcción de una base de datos hidrogeológica georreferenciada, indicando las características ambientales tanto de las aguas superficiales como las aguas subterráneas. Las empresas de explotación minera o hidrocarburífera deberán suministrar al Ministerio toda la información referida a pozos productores de hidrocarburos y de aguas subterráneas, pozos inyectores, freatímetros o pozos piezométricos, incluyendo la ubicación georreferenciada de las instalaciones, datos geológicos, litológicos, hidroestratigráficos, caudales de explotación e inyección de agua, calidad del agua, perfilajes, relación entre la cañería guía de las instalaciones de extracción y/o inyección de hidrocarburos y agua en función de las formaciones acuíferas que atraviesen, condiciones constructivas y estudios técnicos de integridad/hermeticidad de las instalaciones de inyección de agua.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Ley Nº 1.119 (Ley XVII-Nº 9) Decreto Nº 439/80	Conservación de suelos	Declara de interés público en todo el territorio de la provincia la conservación del suelo, entendiéndose por tal el uso racional del mismo con miras al mantenimiento y/o mejoramiento de su capacidad productiva. La Ley Nº 1.740 modifica el Art. Nº 11 de la Ley Nº 1.119 y establece actualización de multas por infracciones.	Subsecretaría de Asuntos Agrarios
Ley Nº 3.257 modificada por Ley Nº 3.377 (Ley XI Nº 10) Decreto Nº 868/90	Protección de la Fauna Silvestre	Declara de interés público la evaluación, preservación, propagación, repoblamiento y aprovechamiento racional de la fauna silvestre que temporaria o permanentemente habite en la provincia del Chubut considerándosela un recurso natural cuyo manejo es responsabilidad del Estado Provincial.	Dirección de Fauna Silvestre

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Resolución 32/10	Efluentes	Art 1. Aplicar un tratamiento seguro y eficiente de las aguas grises y negras generadas en los campamentos que organicen como consecuencia de sus actividades, con sistemas sépticos adecuados, tales como plantas móviles compactas de tratamiento de efluentes o sistemas de mayor eficiencia que involucren tratamiento de nivel primario, secundario y terciario o avanzado.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Resolución 13/08	Suelo	Las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos deberán presentar un "Programa de Adecuación", detallándose en la Resolución los puntos cumplimentar.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Ley N° 4.630 (Ley XI - N°19)	Patrimonio Cultural y Natural	- Define como Patrimonio Cultural y Natural al conjunto de bienes de existencia actual que así reconocidos por la comunidad, hacen a la identidad provincial por constituir el testimonio, legado y sustento de la memoria histórica. A los fines de la presente ley son bienes culturales aquellos cuyo soporte material sirve como testimonio o documento para el conocimiento de procesos culturales del pasado y bienes naturales aquellos lugares delimitados que tienen valor científico o paisajístico excepcional, o que por sus características deben preservarse como lugares testigos para las generaciones futuras.	Secretaría de Cultura y Educación
Ley N° 3.559 (Ley XI-N° 11) y Decreto N° 1.387/98	Patrimonio Cultural	Declara de dominio público del Estado Provincial y patrimonio del pueblo de la provincia del Chubut, las ruinas, Yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.	Secretaría de Cultura y Educación
Ley N° 4.617 (Ley XI-N° 18) Decreto N° 1.975/04	Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas	- Se crea en el ámbito continental, marítimo y aéreo de la Provincia del Chubut el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas estableciéndose por la presente las normas que regirán su manejo. - El Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, estará constituido por todas las Reservas Naturales Turísticas existentes dentro de la jurisdicción provincial y las Áreas Naturales Protegidas que en un futuro se creasen.	Secretaría de Turismo

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Ley N° 4.165 (Ley XIX-N°26)	Tránsito	Adhiere a la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449.	Policía de la provincia del Chubut
Res. N° 11/04	Registros Pasivos Ambientales y Pozos de la Actividad Petrolera	Crea los registros "Pasivos ambientales generados por la actividad petrolera de exploración y explotación y actividades relacionadas o conexas"; "Pozos Activos, Inactivos y Abandonados producto de la actividad petrolera". El control, inspección y vigilancia de los mismos estará a cargo de la Dirección General de Control Ambiental Minería y Petróleo.	Dirección General de Control Ambiental Minería y Petróleo, dependiente de la Secretaria de Hidrocarburos y Minería
Ley 5234 (2004) (Ley XXII - N° 10)	Minería	Guía de transporte de minerales de cualquier categoría conforme a las indicadas por el Código de Minería.	Dirección General de Minas y Geología
Decreto 1151/15	Incidentes Ambientales	- Establece el procedimiento a seguir ante los incidentes ambientales ocurridos en los procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, explotación, perforación, producción, transporte y almacenaje de hidrocarburos.-	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Norma	Tema	Descripción	Autoridad de Aplicación
Decreto N°1.003/16	Código Ambiental	- Deroga el Decreto Provincial 1.476/11. - Proporciona una guía para la presentación de la Descripción Ambiental del Proyecto, describe proyectos de obras y actividades de la industria hidrocarburífera que deben presentar Informe Ambiental del Proyecto y una guía metodológica para análisis de Sensibilidad Ambiental. - Modifica los Artículos 9°, 12°, 13°, 15°, 17°, 27°, 30°, 34°, 35°, 46°, 45°, 52°, 53° y 54° del Anexo I del Decreto 185/09 e incorpora al Decreto 185/09 los Anexos IX, X y XI. Modifica los Anexos II y VIII del Decreto 185/09. "Artículo 9º. La Descripción Ambiental del Proyecto, el Informe Ambiental del Proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental deberán ser suscritos por el responsable técnico debidamente inscripto en el Registro Provincial de Prestadores de consultoría Ambiental. El Estudio de Impacto Ambiental será, además, suscripto por todos los profesionales intervinientes. Se modifican los Anexos II y VIII del Decreto N°185/09 y se incorporan los Anexos IX, X y XI. Anexo II. Guía para la elaboración la Descripción Ambiental del Proyecto. Anexo VIII. Proyectos de Obras y Actividades de la Industria Hidrocarburífera que deben presentar Informe Ambiental del Proyecto. Anexo XI. Proyectos de Obras y Actividades de la Industria Hidrocarburífera que deben presentar Descripción Ambiental del Proyecto. Anexo X. Contenidos Mínimos para Informes Técnicos a desarrollar en los Yacimientos Hidrocarburíferos. Anexo XI. Guía Metodológica para el Análisis de Sensibilidad Ambiental.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable
Decreto N°1.005/16	Residuos Petroleros	Nueva Ley de residuos petroleros. Aquellos generadores de Residuos Petroleros no podrán gestionar de forma directa sus residuos debiendo contratar una operadora y transportista debidamente habilitada.	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

4 DATOS GENERALES

Empresa solicitante:

Razón Social	YPF S.A.
Domicilio	Macacha Güemes 515
Localidad	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Código Postal	C1106BKK
Teléfonos y fax	(011) 5441-0000
Actividad principal de la empresa	Exploración y producción de hidrocarburos

Razón Social	YPF ENERGÍA ELÉCTRICA S.A.
Domicilio	Macacha Güemes 515
Localidad	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Código Postal	C1106BKK
Teléfonos y fax	(011) 3811-2852
Actividad principal de la empresa	Generación, transporte y comercialización de energía eléctrica

Responsable técnico del Proyecto:

Razón Social	YPF S.A.
Domicilio	Av. del Libertador N° 520
Localidad	Comodoro Rivadavia
Código Postal	9000
Provincia	Chubut
Teléfonos y fax	(0297) 4151000 / (0297) 4155167

Responsable Técnico de elaboración del Documento Ambiental:

Razón Social	JMB S.A. Ingeniería Ambiental
Nº de Registro Provincial de Consultoría Ambiental y Disposición	Disposición Nº 48 / 17 SGAyDS Inscripción Nº 116
Domicilio	San Martín 1350
Localidad	Comodoro Rivadavia
Código Postal	9000
Provincia	Chubut
Teléfonos y fax	(0297) 444-2728
Correo electrónico	infocr@jmbambiental.com.ar

Se adjunta en el *Anexo I* copia de la Constancia de Inscripción en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental.

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA

JMB S.A. Ingeniería Ambiental, a pedido de YPF S.A., ha realizado el presente "Estudio de Impacto Ambiental" (EIA), basado en los requerimientos de la Ley XI N° 35 Código Ambiental, su Decreto Reglamentario Nº 185/09 y su Decreto modificatorio N° 1.003/16 de la provincia del CHUBUT, junto a los lineamientos establecidos por YPF S.A., dando cumplimiento así también a toda la normativa aplicable a nivel Provincial y Nacional.

Para el presente Informe se tuvieron en cuenta las etapas de construcción, operación, mantenimiento y, al finalizar su vida útil, el abandono de las instalaciones del Proyecto en cuestión.

5.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El presente Estudio Impacto Ambiental corresponde al Proyecto "*Plan de Abastecimiento Estratégico de Energía - Generación Centralizada Chubut*", correspondiente al Área de Concesión MANANTIALES BEHR.

5.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

El principal objetivo del Proyecto a desarrollar consiste en optimizar el costo de Abastecimiento de Energía Eléctrica, mediante la utilización de equipos de alta eficiencia, asegurando la disponibilidad, confiabilidad y calidad del suministro de energía.

Asimismo, el presente Informe tiene como objetivo desarrollar el Estudio Ambiental correspondiente, a fin de dar cumplimiento a los objetivos propuestos para el Proyecto, y poder llevar a cabo las obras asociadas a la ampliación de la Central Térmica MANANTIALES BEHR. Las obras del presente Proyecto contemplan la ampliación de la Central Térmica (inicialmente de 60MW y a 90 MW en una segunda etapa), la Estación Transformadora MB, el obrador asociado y el montaje de una Línea Eléctrica de Alta Tensión desde la futura ET MB hasta la ET PE. Dado que esta última distribuye energía a la Estación transformadora Nueva Escalante a través de una línea de alta tensión, ambas existentes, aprobados por Disposiciones N° 137/16 y 155/16 SGAyDS, las obras del presente proyecto permitirán abastecer desde allí al resto de los Yacimientos operados por YPF en Chubut.

YPF S.A. observó que el sistema eléctrico actual de la zona no dispone de la capacidad de alimentar la demanda de energía de YPF Upstream, como así tampoco soportar futuros incrementos en la misma.

El sistema eléctrico actual presenta condiciones de operación poco confiables ante las mínimas contingencias, produciendo pérdidas de producción considerables.

5.3 PROYECTOS ASOCIADOS

El Proyecto de Generación Centralizada a realizar por parte de YPF S.A. e YPF E.E. trae aparejado tanto las obras que se contemplan en el presente Informe, así como Proyectos y Estudios Ambientales asociados. Los mismos incluyen la Construcción de la Estación Transformadora Parque Eólico, junto con su Línea Eléctrica de Alta Tensión que finaliza en la Estación Transformadora Nueva Escalante, aprobado mediante las Disposiciones N° 137/16 y 155/16 SGAyD.

A su vez, cabe mencionar que la generación actual fue aprobada mediante disposición N° 160/14 SGAyDS y que los generadores actuales son propiedad de JF SECCO.

5.4 VIDA ÚTIL

La vida útil del Proyecto será de 25 años aproximadamente.

5.5 UBICACIÓN

El Proyecto Generación Centralizada se encuentra ubicado en el Área de Concesión MANANTIALES BERH, en la Provincia del Chubut. El mismo se desarrollará a una distancia aproximada de 35 km del centro de la ciudad de COMODORO RIVADAVIA. A continuación se presentan las coordenadas planas y geográficas de los vértices de las futuras Instalaciones y Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV:

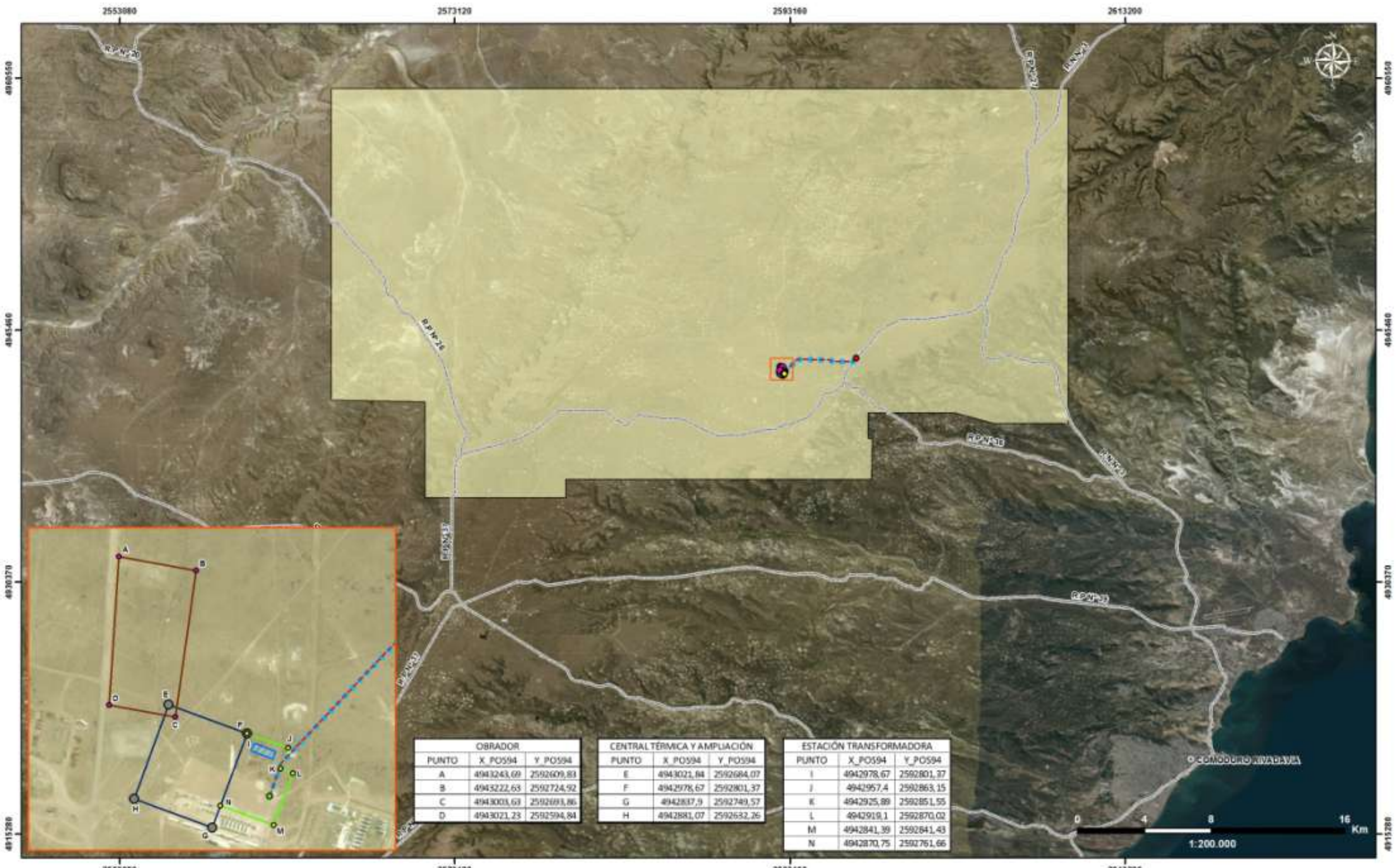
Tabla 5.5.1 Coordenadas de ubicación del Proyecto

Descripción		WGS - 84	
		Latitud Sur	Longitud Oeste
Obrador	Vértice A	45° 39' 28,2"	67° 48' 37,1"
	Vértice B	45° 39' 27,6"	67° 48' 42,3"
	Vértice C	45° 39' 35,2"	67° 48' 38,3"
	Vértice D	45° 39' 34,8"	67° 48' 42,9"
CT M. Behr 60 MW (Ampliable a 90 MW)	Vértice E	45° 39' 34,6"	67° 48' 39,0"
	Vértice F	45° 39' 36,0"	67° 48' 33,7"
	Vértice G	45° 39' 40,5"	67° 48' 35,9"
	Vértice H	45° 39' 39,5"	67° 48' 40,6"
Estación Transformadora Manantiales Behr	Vértice I	67°48' 33,69"O	67°48' 33,69"O
	Vértice J	45°39' 36,79"	67°48' 30,58"
	Vértice K	45°39' 37,77"	67°48' 31,02"
	Vértice L	45°39' 37,95"	67°48' 30,19"
	Vértice M	45°39' 40,33"S	67°48' 31,34"O
	Vértice N	45°39' 39,46"S	67°48' 35,37"O
Línea Eléctrica Alta Tensión 132 kV	Inicio ET CT M. Behr	45°39' 39,04"	45°39' 6,77"
	Fin ET Parque Eólico	67°48' 31,69"	67°45' 13,50"

En el *Anexo II* se adjunta planialtimetría de la Línea Eléctrica a construir.

A continuación se presenta un mapa correspondiente a la ubicación del Proyecto, en relación a Rutas Provinciales y localidad más cercana, en este caso COMODORO RIVADAVIA.

Mapa de ubicación relativa del Área del Proyecto



OBRADOR		
PUNTO	X_POS94	Y_POS94
A	4943243,69	2592609,83
B	4943222,63	2592724,92
C	4943003,63	2592693,86
D	4943021,23	2592594,84

CENTRAL TÉRMICA Y AMPLIACIÓN		
PUNTO	X_POS94	Y_POS94
E	4943021,84	2592684,07
F	4942978,67	2592801,37
G	4942837,9	2592749,57
H	4942881,07	2592632,26

ESTACIÓN TRANSFORMADORA		
PUNTO	X_POS94	Y_POS94
I	4942978,67	2592801,37
J	4942957,4	2592863,15
K	4942925,89	2592851,55
L	4942919,1	2592870,02
M	4942841,39	2592841,43
N	4942870,75	2592761,66

Referencias

- Vértice Central Térmica y Ampliación MB
- Vértice Estación Transformadora MB
- Vértice Obrador
- Inicio de la Línea Eléctrica de Alta Tensión
- Fin de la Línea Eléctrica Alta Tensión
- Localidad
- Línea Eléctrica de Alta Tensión
- Ruta provincial/nacional
- Picada de mantenimiento
- Sala de control
- Central Térmica MB (hasta 90 MW)
- Área de estudio
- Obrador
- Estación Transformadora MB
- Concesión Manantiales Behr

EIA *"Generación Centralizada Área de Concesión Manantiales Behr Provincia de Chubut"*

5.6 SELECCIÓN DEL SITIO

Se detalla en el presente apartado los criterios utilizados para la definición del área de estudio de las obras a realizar en el Proyecto, así como las alternativas analizadas.

5.6.1 CENTRAL TÉRMICA Y ESTACIÓN TRANSFORMADORA MB

Dado que corresponde a una ampliación de la generación actual, no se requirió un análisis de alternativa de ubicación.

5.6.2 LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

YPF SA analizó como primer alternativa, la posibilidad de realizar el transporte de energía en 35 kV, lo que arrojó a partir del cálculo eléctrico que se debían tender 3 o 4 líneas en paralelo, dependiendo de la sección del conductor, por lo que fue descartado desde el punto de vista ambiental y de costos, optándose por ende construirla en 132 kV.

Se efectuó entonces el análisis de dos (2) alternativas para la Línea Eléctrica de Alta Tensión, considerando la topografía, longitud de traza, caminos, picadas existentes e interferencias. Se llegó a la conclusión que la alternativa identificada como Alternativa 1 (color celeste) en la Imagen 5.6.2.1, correspondía a la más óptima según las variables analizadas y generaba el menor daño ambiental, debido a que la Alternativa 2 (color verde) tiene una longitud más extensa, cruza una locación, así como también aproximadamente nueve (9) caminos, dentro de los que se incluyen caminos principales.

La alternativa seleccionada (celeste), es la que aprovecha de mejor manera la topografía del terreno, además de encontrarse en cercanía al camino existente y aprovechar picadas existentes del parque eólico.

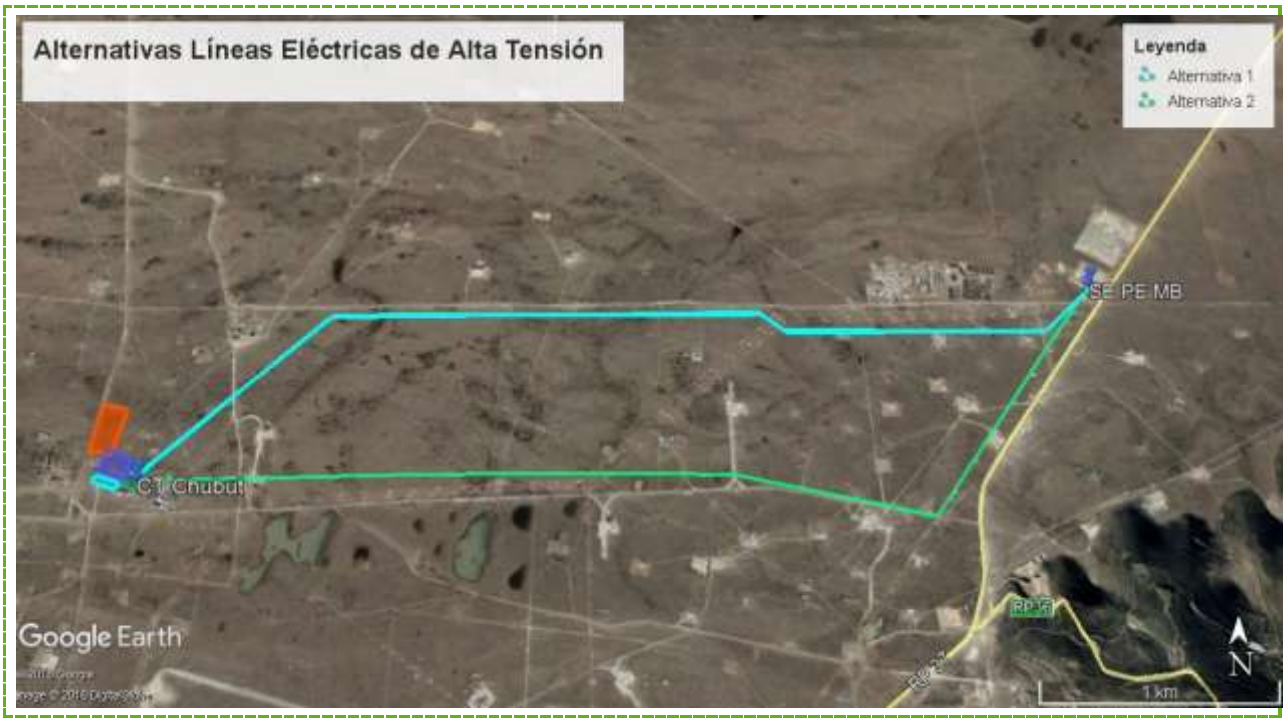


Imagen 5.6.2.1 Vista de las Alternativas de la LEAT.

5.7 COLINDANCIAS DEL PREDIO

El presente Proyecto se ubica al Noroeste de la Ciudad de COMODORO RIVADAVIA en los Yacimientos MYBURG y MYBURG ESTE que se encuentran dentro del Área de Concesión MANANTIALES BEHR, en la provincia de CHUBUT, en el flanco Norte de la cuenca del Golfo San Jorge.

El Área de Concesión MANANTIALES BEHR limita hacia el Sur con el Área de Concesión ESCALANTE – EL TRÉBOL; al Sudeste con el Área de Concesión CAMPAMENTO CENTRAL - CAÑADÓN PERDIDO, mientras que al Este-Sudeste limita con el Área de Concesión RESTINGA ALÍ.

El Proyecto se ubica en un área donde se observa principalmente actividad de explotación petrolífera, actividades agropecuarias, como así también generación de energía eólica.

5.8 SUPERFICIE INVOLUCRADA

La superficie involucrada por el Proyecto es de aproximadamente 76.467 m^2. Se presenta a continuación el detalle del cálculo de superficie para el futuro Proyecto:

Tabla 5.8.1 **Superficie del Proyecto a montar.**

Instalación	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m^2)
CT M. Behr 60 MW (Ampliación a 90 MW)	150	125	18.750
ET M. Behr	85	115	9.775
Obrador	220	110	24.200
Picada de mantenimiento de la Línea Eléctrica de Alta Tensión	4.748,40	5[1]	23.742

(1) La LEAT será tendida de manera aérea sin embargo se tiene en cuenta un ancho de 5 m para la picada de mantenimiento de la misma.

5.9 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

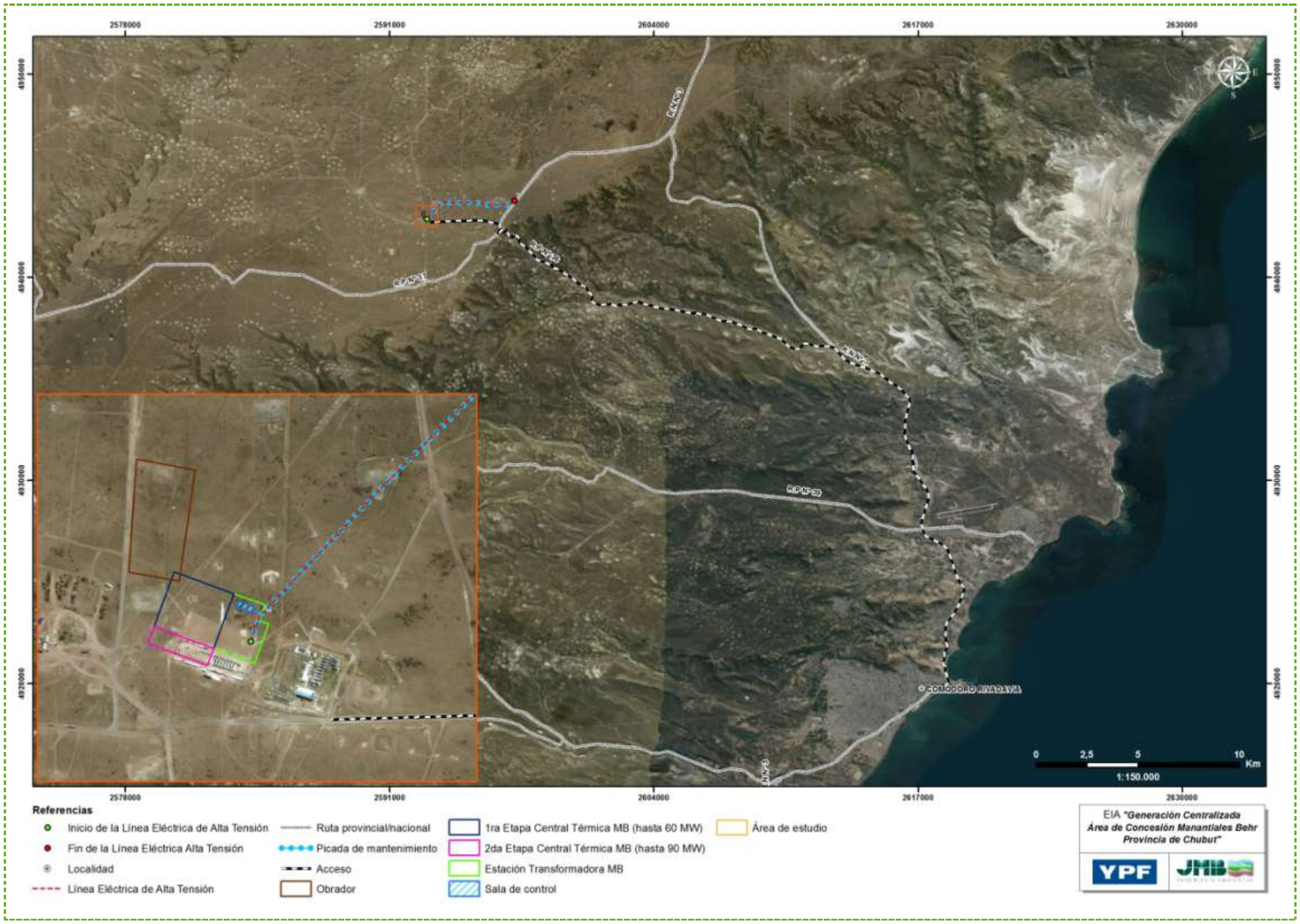
De acuerdo a lo informado por YPF S.A. se están generando las solicitudes de ocupación correspondientes, las cuales se encuentran en proceso de inicio por parte de la regional Chubut. El predio en el que se desarrollará el Proyecto pertenece a los superficiarios SUCESION FERRAZINI e YPF SA.

5.10 VÍAS DE ACCESO

Se puede acceder al sitio de interés desde la localidad de COMODORO RIVADAVIA, circulando por la Ruta Nacional (RN) N° 3 en dirección Norte por un tramo de 20 km hasta la intersección con la Ruta Provincial (RP) N° 36, desde donde se deben transitar aproximadamente 19 km en dirección Noroeste, hasta llegar a la Ruta Provincial (RP) N°37. A continuación se transitará por la misma por 400 km en sentido Noreste hasta llegar a un camino principal. Se cambiará de sentido hacia el Oeste, procediendo a transitar 3,66 km por caminos internos de Yacimiento hasta acceder al sitio de emplazamiento de la futura Central Térmica MB y Estación Transformadora homónima, punto de inicio de la traza de la LEAT.

A continuación se presenta el Mapa de accesibilidad al área del Proyecto.

Mapa de accesibilidad al Área del Proyecto



5.11 TRABAJOS A REALIZAR

Las obras que forman parte del presente Proyecto "*Generación Centralizada Chubut*", consisten en la ampliación de la Central Térmica MB, el montaje de la Estación Transformadora MB asociada, y el tendido de una Línea Eléctrica de Alta tensión de 132 kV (LEAT de 132 kV) que vinculará la futura Estación Transformadora MB y la Estación Transformadora del Parque Eólico. Asimismo se contempla como parte del presente Proyecto la construcción de una picada de mantenimiento para la futura LEAT.

Cabe aclarar que en una primera etapa se mantendrán operativos los generadores actuales, de JF SECCO, mientras que se corrobore el funcionamiento de los nuevos generadores y se pongan en marcha. Los generadores actuales serán sacados de operación y retirados por JF SECCO quedando disponibles para el uso que esta disponga ya que son propiedad de la misma.

Previo al Inicio de las tareas se deberá proceder al abandono del Freatímetro FUMB-A, ya que interfiere con la ampliación de la locación. El abandono consistirá en las siguientes tareas:

- Extracción del corral existente. Demolición del dado de hormigón existente y retiro del brocal.
- Retiro de agua del pozo para reducir el nivel freático.
- Corte de cañería existente por debajo del nivel del suelo.
- Aplicación de hormigón en la totalidad de la cañería existente.
- En superficie se realizó loseta de 50 cm x 50 cm a nivel del suelo.

En el apartado de 6.3 HIDROGEOLOGÍA, se detallan los motivos por los cuales no se considera necesario el reemplazo de este freatímetro a abandonar.

Los trabajos a realizar para la ampliación de la Central Térmica MB a 60 MW, la segunda etapa a 90 MW, la instalación del obrador y la Estación Transformadora MB se detallan a continuación:

- Excavación y obra civil, que incluye el desbroce del predio, relevamiento, replanteo; estudios de suelos y hormigonado de nuevas bases.
- Provisión de equipos y materiales, como los generadores, interruptores, reconectadores, seccionador, transformadores de corriente, transformadores de tensión, conductores, transformadores, columnas, estructuras metálicas, tableros.
- Montaje de campos: Malla de PAT, obra civil, montaje de equipos, conexionado.
- Armado e izado de estructuras.
- Tendido de conductores de potencia e hilos de guardia. Interconexión de equipos.
- Conexionado de comando y señalización.

- Precomisionado.
- Construcción de la Sala de Control en la Estación Transformadora MB. El edificio mencionado contará con un sistema termo-mecánico (Instalación de HVAC), equipos de detección de humo y extinción de fuego distribuidos en el mismo.
- Puesta en marcha.

Para el tendido de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV, y su picada de mantenimiento, se realizarán las siguientes tareas:

- Excavación y obra civil: Excavación para fundaciones y hormigonado de nuevas bases
- Provisión de materiales: columnas, mensulas, conductores, hilo de guardia (OPGW), morsetería y accesorios de hormigón prearmados.
- Colocación de ménsulas en columnas (con cuñas y H°A°), Armado de estructuras.
- Verticalizado de columnas (izado de estructuras).
- Acuñado, rellenado con arena y compacto, finalmente sellado anular con H°A° del orificio del poste.
- Preparación de puesta a tierra y contrapesos.
- Montaje de accesorios: Conjunto de suspensión, retención y OPFG. Montaje de aisladores.
- Tendido de conductores de potencia e hilo de guardia.
- Tensado: Flechado, relajación y atado de conductores.
- Terminaciónes finales generales.
- Precomisionado y comisionado.
- Puesta en marcha.
- Para el mantenimiento de la LEAT se construirá una picada debajo de la línea, para la cual se realizará inicialmente el desbroce de la superficie del terreno que facilitará la posterior revegetación natural. La picada presentará un ancho de 5 m y se extenderá a lo largo de la longitud de la línea.

5.11.1 CRONOGRAMA DE TRABAJO

Los tiempos de ejecución de cada etapa del proyecto anteriormente detallada, se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 5.11.1.1 Cronograma del Proyecto

Instalación	Días
Central Térmica	285
ET M. Behr	237
Picada de mantenimiento de la Línea Eléctrica de Alta Tensión	201

A continuación se describen en detalle las operaciones más relevantes que integran las etapas constructiva, operativa y de abandono del Proyecto.

5.11.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Como parte de las tareas de construcción de las Instalaciones se pretende ampliar la locación existente para la Central Térmica de 60 MW, con su segunda etapa a 90 MW y para la Estación Transformadora MB, que se ubicarán junto a la Usina de MB existente.

5.11.2.1 INSTALACIÓN DE OBRADORES

Se instalará un tráiler comedor/vestuario y un tráiler oficina en cantidad suficiente para el personal afectado a la ejecución de las obras. El obrador será instalado temporariamente al NW de la Central Térmica a ampliar. Tendrá una superficie de 24.200 m2 (220 m x 110 m), la misma aprovechara en parte la locación del pozo abandonado MH-123. Una vez finalizada la obra, este obrador será removido del sitio de emplazamiento, y los residuos serán transportados según la Gestión de YPF SA. A su vez, la empresa a cargo de la construcción realizará el escarificado de la zona para promover la revegetación natural en el área afectada.

5.11.2.2 MONTAJE DE CENTRAL TÉRMICA MANANTIALES BEHR 60 MW Y FUTURA AMPLIACIÓN A 90 MW

La Central Térmica MB, se ubicará en las coordenadas 45° 39’ 37,3” S; 67° 48’ 35,8” O.

Inicialmente contempla el montaje de una Instalación que genere 60 MW, y una segunda etapa hasta los 90 MW.

Para la CT MB se instalarán inicialmente cinco (5) motogeneradores a gas, con motores reciprocantes a combustión de alta eficiencia, con rendimiento en condiciones ISO de 46,1 %, para llegar a los 60 MW. Posteriormente se instalarán tres (3) motogeneradores mas, alcanzando una cantidad definitiva de ocho (8), para generar 90 MW.

Esta Central Térmica reemplazará la generación existente ubicada en las adyacencias del predio, actualmente conformada por 12 máquinas rentadas, propiedad de JF SECCO, (Jembacher J420, 1,4 MW c/u, rendimiento térmico 41,4 %) y 4 máquinas propias (Allison 501KB, 2,5 MW, rendimiento térmico 26,9

%). Los motores de JF SECCO serán retirados una vez corroborado el correcto funcionamiento de la Central Térmica.

Las características generales de los motores serán las siguientes:

- Fabricante: Wärtsillä
- Modelo: W20V31SG
- Potencia Nominal: 11,66 MW
- Rendimiento (ISO): 46,9 %
- Heat Rate: 1.833 kcal/kWh
- Consumo de gas Combustible por Equipo: 7,96 MBTU/MWh (60.087 m^3/día, 9.300 kcal/m^3)
- Consumo total de gas combustible inicial (p/58,3 MW): 302.000 m^3/día
- Dimensiones equipo (Long x Ancho x Alto): 14,6 m x 4,579 m x 5,055 m
- Peso por equipo: 186.940 kg
- Potencia Generador: 14.700 KVA
- Tensión Generador: 11.000 V
- Cantidad de motogeneradores a instalar para llegar a 60 MW: 5 (Potencia Total: 58.3 MW)
- Cantidad total de motogeneradores para alcanzar 90 MW: 8 (Potencia Total: 93,28 MW)
- Consumo total de gas combustible futuro (p/93,28 MW): 481.000 m^3/día

De esta manera, a partir de la implementación de la nueva central, se mejorarán considerablemente los rendimientos térmicos, llevando a la reducción del consumo de combustible reduciendo el impacto ambiental, además de permitir el abastecimiento total de energía eléctrica de la operación de YPF en la regional Chubut desde un único punto de operación.

A continuación en la siguiente Imagen se observa el Plano de la Central Térmica:

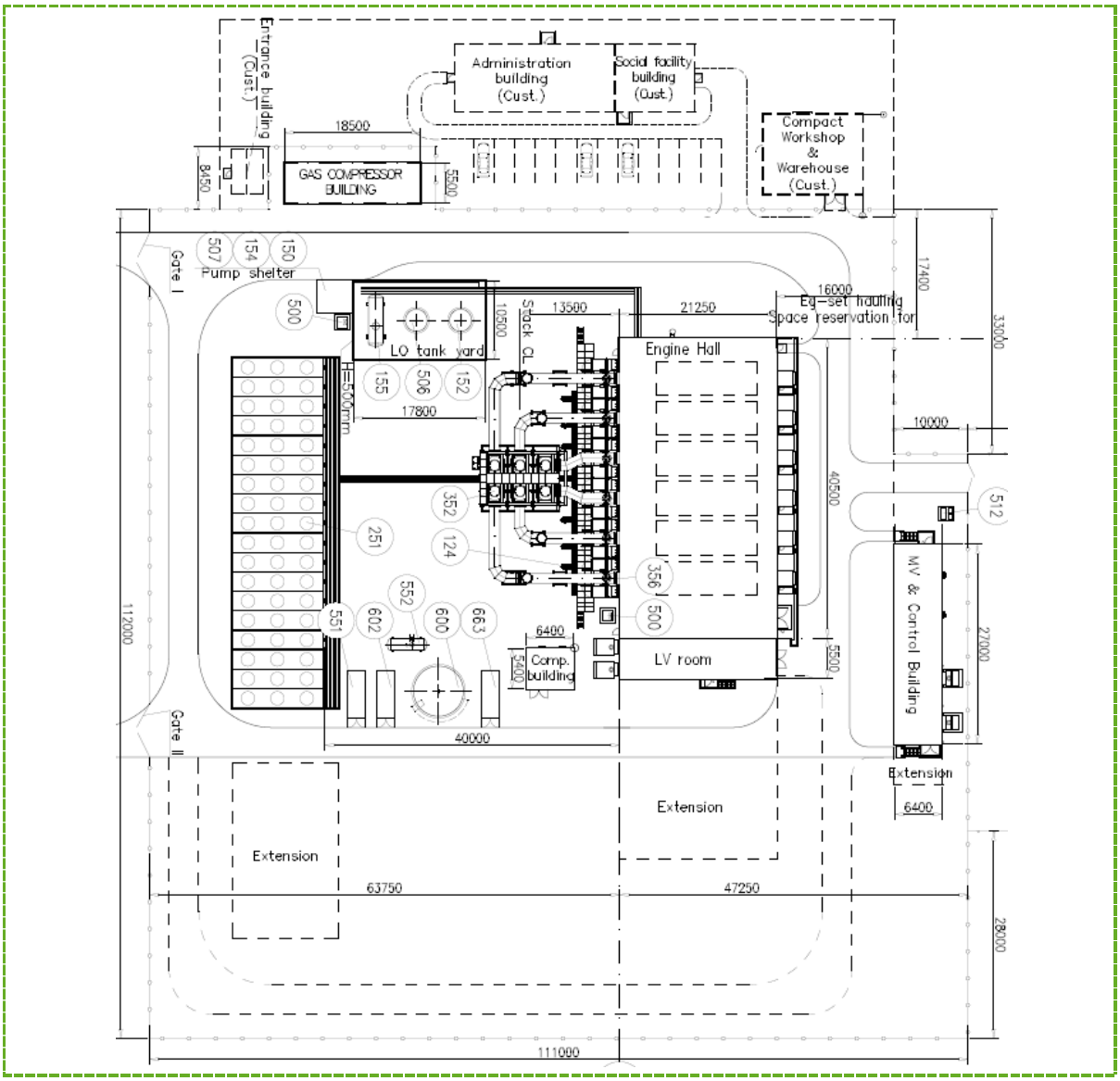


Imagen 5.11.2.2 Plano de la Central Térmica

5.11.2.3 ESTACIÓN TRANSFORMADORA M. BEHR

En las coordenadas 45° 39' 39,1" S; 67° 48' 32,0" O; junto a la nueva Central Térmica, se construirá una nueva Estación Transformadora de 132/35/11 kV, a partir de la cual se recibirá la energía de la central en 11 kV, se transformará a partir de dos (2) transformadores de tres arrollamientos a 35 kV para abastecer la demanda del área de M. Behr y se transformará mediante los mismos transformadores a 132 kV para inyectar energía eléctrica al sistema de transporte de alta tensión, a fin de erogar energía eléctrica para abastecer el resto de las Concesiones de YPF.

La Estación Transformadora estará compuesta por una playa de 132 kV en esquema de barra simple conformado por:

- Dos (2) campos de transformación (más un campo futuro), con transformadores 11/35/132 kV, 50/40/40 MVA, refrigeración ONAN/ONAF.
- Un (1) campo de salida de línea de 132 kV hacia ET Central Eólica.
- 1 (Un) edificio para equipamiento de Baja Tensión (BT), Sala de Control y Protecciones, Sala de comunicaciones, Sala de reuniones, Sala de baterías, oficinas, baños y servicios. Con generador de Emergencia y 2(dos) transformadores auxiliares.
- Salida de dos (2) alimentadores en Media Tensión (MT) hacia playa existente de distribución en 35 kV.

Para la iluminación de la playa de la subestación de 132/35 kV se instalará un sistema de iluminación de intemperie estará constituido por proyectores montados en columnas metálicas.

Además se instalará el sistema de puesta a tierra conformada por malla de cobre y el correspondiente sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Los alimentadores en 35 kV antes descriptos interconectaran los arrollamientos terciarios de cada uno de los transformadores de potencia (ETCTTR01 y ETCTTR02), en forma subterránea y con trayectoria hacia el ESTE de la playa de 132 kV, con el equipamiento de maniobra, protección y medición a instalarse sobre dos (2) pórticos de salida como interfase a la conexión aérea.

A partir de los citados pórticos el ruteo de ambos alimentadores se realizará en forma aérea con cable desnudo de AL/AC hacia la playa existente de 35 kV.

A continuación se observa una Imagen del Plano de la Estación Transformadora:

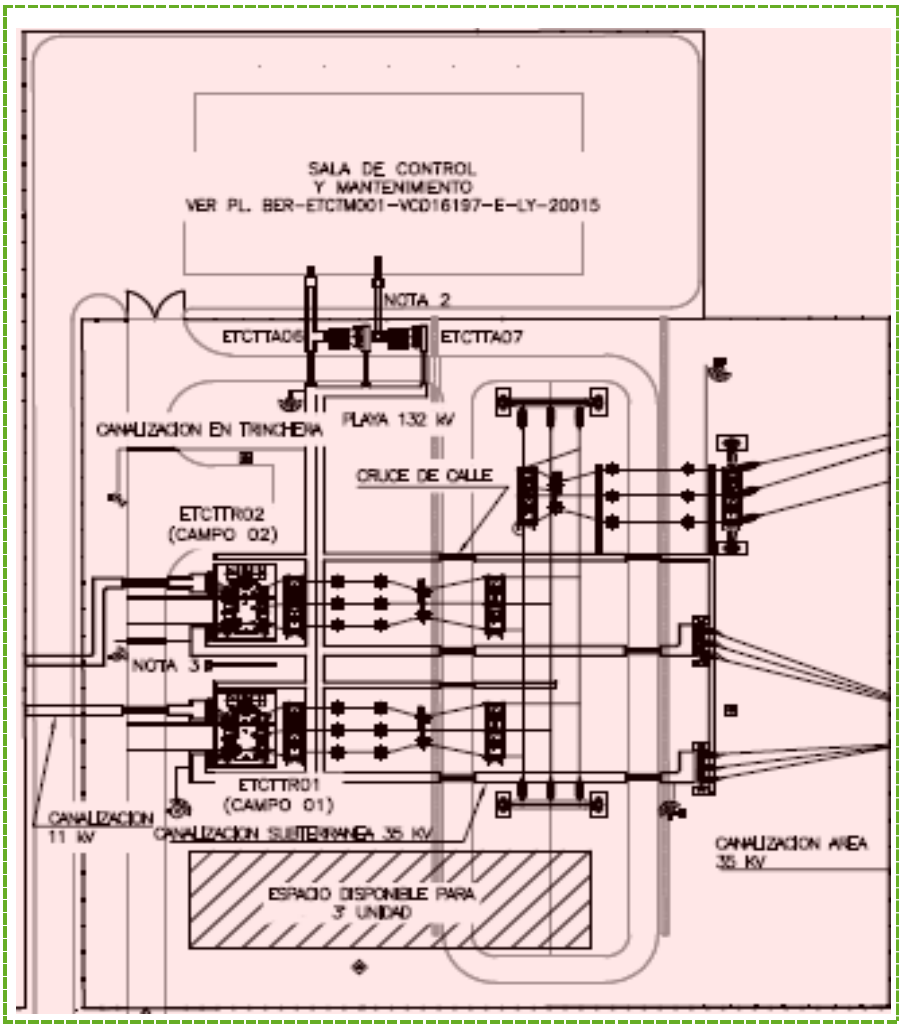


Imagen 5.11.2.3.1 Plano de la Estación Transformadora.

Dentro del perímetro de la ET M. Behr se construirá un edificio de mampostería, que funcionará como sala de control de la playa de 132 kV, se ubicará al Norte de la SET 132 kV, lo más próximo a la playa de generación. Las fundaciones y elementos estructurales se plantean en hormigón, con cubierta metálica y muros con cerramiento de mampostería doble con cámara de aire.

Un croquis del Edificio de Control simplificado se muestra en la siguiente Imagen:

Imagen 5.11.2.3.2 Croquis del Edificio de control a construir en la ET MB.

5.11.2.4 TENDIDO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Como parte de las obras a realizar se pretende transportar la energía eléctrica generada por la Central Térmica MB desde la ET MB asociada, hacia la ET PE MB, a través de una línea aérea de 132 kV en simple terna con postes en H°A°.

La LEAT tendrá una longitud total de aproximadamente 4.748,40 m, desarrollada sobre un conjunto de 27 estructuras de hormigón convenientemente distribuidas, con un conductor por fase de Al-Ac de 240/40 mm2 y un cable OPGW para protección de descargas atmosféricas y servicios de comunicación.

Las estructuras de soporte de la LEAT 132 kV será sobre postes de hormigón armado pretensado y centrifugado, con crucetas, ménsulas y vínculos de H°A° vibrado, con disposición ménsula más cruceta.

La distribución estimativa de las cantidades por tipo de estructura será:

- 2 estructuras terminales.
- 5 estructuras de retención angular.
- 20 estructuras de suspensión.

PLANTEO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PICADA DE MANTENIMIENTO

Previo al montaje del tendido, se realizará el relevamiento de la traza de la futura Línea Eléctrica de Alta Tensión y el estaqueado de la ubicación de los postes, a fin de que puedan ser identificados con

total seguridad al momento de efectuar la excavación. Se realizará asimismo el desbroce de la vegetación para la traza de la picada de mantenimiento de la LEAT, la misma será de 5 m de ancho y transitará a lo largo de toda la Línea Eléctrica.

ARMADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Involucra el armado, prensado y centrifugado del hincado y verticalización de postes de hormigón armado, con la incorporación de simple terna de conductor (De Al-Ac de 240/40 mm^2), un conductor por fase, en disposición ménsula y cruceta, vano típico 170 m.

La LEAT tendrá una la colocación de 27 (veintisiete) estructuras de hormigón, y cada una contemplará una superficie de 16 m^2 (4 m x 4 m). Los mismos se distribuirán entre siete vértices principales, desde el Vértice 1 (V1) en el pórtico de salida de línea de la Estación Transformadora MB hasta el vértice 7 (V7), en la Estación Transformadora PE.

A continuación se observa la ubicación de los vértices a lo largo de la traza de la LEAT:

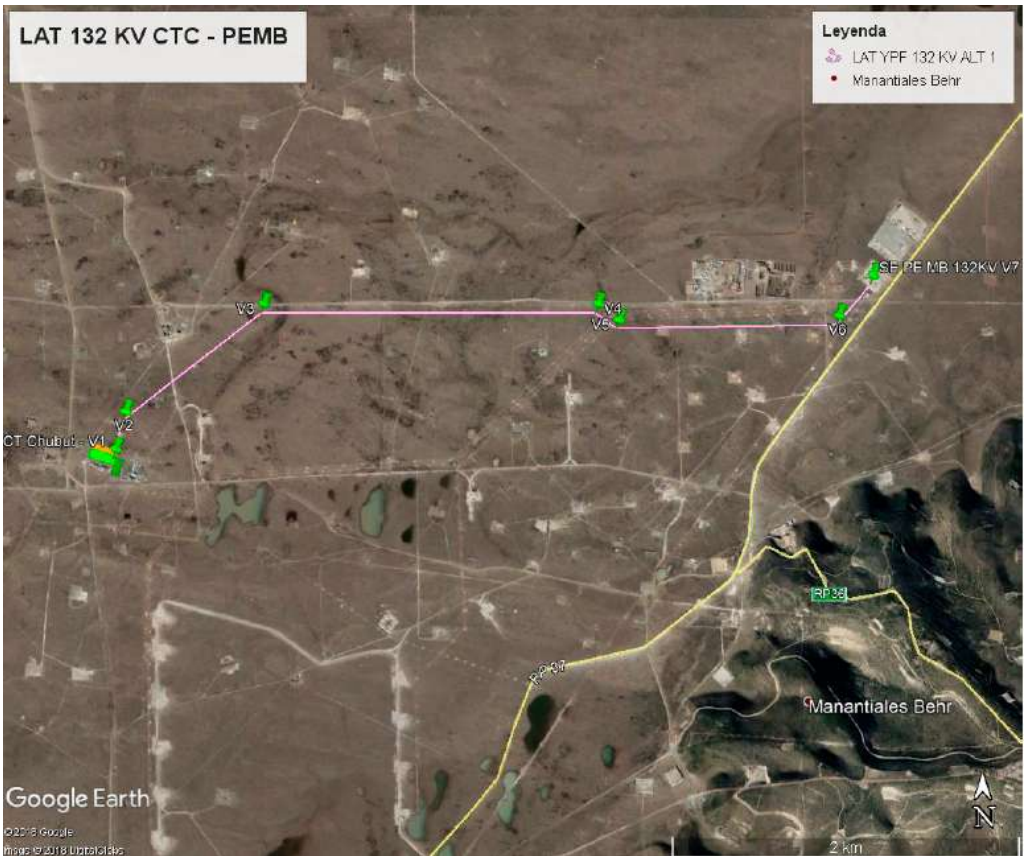


Imagen 5.11.2.4.1 **Vista de los vértices ubicados en la traza de la LEAT.**

MONTAJE Y TENSADO DE CONDUCTOR

Se efectuará el desenrolle de los conductores de las bobinas, tendido, empalmado, tensado y amarre en los aisladores.

Se contará con una protección contra descargas atmosféricas mediante un cable A°G° OPGW 50 mm^2/24 FO. El conductor deberá estar provisto de varillas preformadas en las morsas de suspensión.

PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Se realizará el megado y energización de la LEAT de 132 kV. El diseño de las puestas a tierra de las estructuras responde a los requerimientos de resistencia de puesta a tierra y a las características del suelo. Se ha previsto la utilización de jabalinas de acero-cobre en los suelos de resistividad media ó baja.

5.11.3 LIMPIEZA FINAL DEL SITIO

Al finalizar todos los trabajos, se realizará la limpieza de toda el área utilizada durante la obra, incluyendo el terreno y los elementos montados. La Contratista retirará a áreas designadas por la Compañía todo desecho, arbustos y todo otro material inservible. Además se colocará, donde la Inspección de Obra lo determine, los carteles indicadores de identificación estandarizados.

5.11.4 INSUMOS Y MANO DE OBRA

Se detallan a continuación los insumos y mano de obra que se utilizará en la Etapa de Construcción del Proyecto.

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

La ampliación de la Central Térmica, la ET MB y el montaje de la LE de Alta Tensión, será realizada a través de un Contratista local con experiencia en el tipo de obra.

A continuación se observa el personal afectado por la construcción de la Central Térmica y Estación Transformadora:

Tabla 5.11.4.1 Personal para la construcción de las Instalaciones

Instalaciones	Promedio mensual del personal
Central Térmica	30
Estación Transformadora	33
LEAT	41

Por otro lado YPF S.A. contará con un inspector de obra, que ejercerá tareas de inspección y control, emisión de permisos de trabajo, trabajos en caliente, trabajos en espacios confinados, trabajos eléctricos, etc. Además ejercerá la supervisión de aspectos de Seguridad, Medio Ambiente, aplicando el sistema *e-Sopry* (Observaciones Preventivas de Seguridad), y realizando la Identificación de Riesgos.

MAQUINARIA

El siguiente listado contempla un equipamiento mínimo necesario para la etapa de construcción de las tareas a realizar en el presente Proyecto:

Tabla 5.11.4.4 Maquinaria en etapa de construcción para la Central Térmica

Maquinaria	Cantidad
Camión con Semi acoplado e Hidrogrúa	1
Camión con Hidrogrúa	1
Hidrogrúa (2 Tn)	1
Grúa (60 Tn)	1
Mixer de Hormigón (7 mts)	1
Pick up 4x4	4
Utilitarios autorizados para transporte de personal.	2

Tabla 5.11.4.5 Maquinaria en etapa de construcción para la Estación Transformadora MB

Maquinaria	Cantidad
Hidrogrúa (2 Tn)	1
Grúa (25-40 Tn)	1
Mixer de Hormigón (7 mts)	1
Pick up 4x4	3
Utilitarios autorizados para transporte de personal.	2

Tabla 5.11.4.6 Maquinaria y herramientas en etapa de construcción y tendido de la futura Línea Eléctrica

Maquinaria	Cantidad
Hidrogrúa (2 Tn)	1
Grúa (25-40 Tn)	1
Mixer de Hormigón (7 mts)	1
Frenadora y puller para tendido de cables.	1

REQUERIMIENTO DE ENERGÍA Y COMBUSTIBLE

El requerimiento de combustible y agua de esta etapa se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 5.11.4.7 Combustible y agua requerido en etapa de construcción de la CT y la ET

Insumos	Cantidad
Gasoil/Nafta[1]	30.000 l
Agua Comercial	C/N*

[1] Para la etapa de construcción del presente Proyecto, la energía necesaria consiste en combustibles líquidos (gasoil, nafta) provistos por la Empresa contratista del servicio y su logística de operación. YPF S.A, indicará el punto de toma de la energía a utilizar en la etapa de construcción. Si no fuera posible indicar el punto, el Contratista se hará cargo de la provisión de la energía mediante grupos electrógenos.
*C/N: Cantidad Necesaria

Tabla 5.11.4.8 Combustible y agua requerido en etapa del Tendido de la LEAT

Insumos	Cantidad
Gasoil/Nafta[1]	15.000 l
Agua Comercial	C/N*

[1] Para la etapa de construcción del presente Proyecto, la energía necesaria consiste en combustibles líquidos (gasoil, nafta) provistos por la Empresa contratista del servicio y su logística de operación. YPF S.A, indicará el punto de toma de la energía a utilizar en la etapa de construcción. Si no fuera posible indicar el punto, el Contratista se hará cargo de la provisión de la energía mediante grupos electrógenos.
*C/N: Cantidad Necesaria

ÁRIDOS

Incluye la remoción de la cobertura vegetal y del suelo pseudo orgánico, en las superficies donde sea preciso desbrozar y nivelar el terreno, para el óptimo desarrollo del Proyecto. El suelo extraído se acumulará en montículos identificados en uno de los laterales de las locaciones (al Norte o al Este), para ser reutilizados en el escarificado final.

Los áridos se utilizarán para construir las locaciones de la Central Térmica, la Estación Transformadora y el obrador. Los mismos serán provistos por la Contratista adjudicada para la obra y serán obtenidos de una cantera habilitada para tal fin.

La cantidad de áridos promedio estimados que se utilizará para construir las locaciones de la CT MB y la ET MB es de 7.908,75 m^3 aproximadamente.

A continuación se detalla el volumen necesario para cada Instalación:

Tabla 5.11.4.9 — Origen del árido por cada Instalación para las trazas de caminos de acceso planteadas por YPF S.A. e YPF E.E

Instalación	Longitud (m)	Ancho (m)	Volumen de ripio a utilizar (m^3)
CT M. Behr 60 MW (Ampliación a 90 MW)	125	150	2.812,5
ET M. Behr	85	115	1.466,25
Obrador	220	110	3.630

MATERIALES

Para el desarrollo del Proyecto se utilizarán los materiales que se detallan a continuación en las siguientes Tablas:

Tabla 5.11.4.10 — Materiales requerido para la etapa de construcción de la CT MB

Materiales
Hormigón elaborado (1.200 m^3).
Conductores de potencia (XLPE) y de comando (PVC).
Tableros de control, protección, servicios auxilires, iluminación.
Motogeneradores a combistión interna.

Tabla 5.11.4.11 Materiales requerido para la etapa de construcción de la ET

Materiales
Hormigón elaborado (300 m^3).
Barras flexibles.
Hilo de guardia y elementos de iluminación.
Tableros TGSACA, TGSACC, comando, protecciones e iluminación PLC.
Equipos de maniobra en 132 kV (transformadores, interruptores, seccionadores, TI, TV, descargadores, etc).
Equipos de maniobra en 35 kV (seccionadores, descargadores, etc).
Conductores de potencia (XLPE) y de comando (PVC).

Tabla 5.11.4.12 Materiales requerido para la etapa del montaje de la Línea Eléctrica de Alta tensión

Materiales
Hormigón (345 m^3).
Columnas de H°A° Premoldeadas
Mensulas y Crucetas de H°A° Premoldeadas
Cable de Al/Ac.
Hilo de Guardia del Tipo OPGW De FO y Cubierta de Al.

5.11.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Etapa de Operación y mantenimiento se corresponde al programa preventivo para las revisiones periódicas de las Instalaciones con la finalidad de recudir los riesgos y potenciales fallas operativas así como generar una mejora continua en las Instalaciones del Proyecto.

La Central Térmica MB operará en modo continuo a carga base o modo drop, interconectada a la red, con gas natural de yacimiento, abasteciendo la demanda de toda la regional como autogenerador distribuido. En caso de corte de suministro de red externa (sistema interconectado), la central continuará la operación, a fin de abastecer la demanda en modo isla mediante modo de regulación de frecuencia (isócrono). En caso de black out de la Central Térmica, el sistema se abastecerá de la red externa (Sistema interconectado nacional), bajo las reglamentaciones del mismo.

La futura Estación Transformadora MB operará en forma autónoma, con operadores locales o remotos según corresponda, y en condiciones normales no ejecutarán acción sobre ellas. La operación y el mantenimiento se realizarán con el mismo personal contratado por YPF afectado actualmente a los servicios de energía, continuando de esta manera realizando las mismas tareas.

En el caso de la Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV, será operada y mantenida por un transportista con reconocimiento nacional según la reglamentación. TRANSPA será el encargado de llevar a cabo estas tareas bajo sus propios procedimientos, mediante la picada de mantenimiento a construir en el presente Proyecto.

Las tareas a realizar, se llevarán a cabo mediante vehículos livianos de las contratistas, tanto para la inspección de la Instalaciones como para el traslado del herramental necesario.

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

La operación y mantenimiento de la Central Térmica y la Estación Transformadora, se detalla a continuación:

Tabla 5.11.5.1 **Personal para la Operación y Mantenimiento de la Central Térmica y Estación Transformadora**

Etapa	Cantidad de personal
Operadores	6*
Supervisor	1
Tareas generales	1
Técnicos de mantenimiento	4

* 2 operadores por turno, bajo la modalidad de 10 x 5 (10 días de trabajo x 5 días de descanso).

Como se mencionó anteriormente TRANSPA será el encargado de llevar a cabo las tareas de operación y mantenimiento de las Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV.

ALIMENTACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA MB

La Central Térmica MB continuará alimentándose con gas combustible producido en la Concesión MANANTIALES BEHR.

TAREAS DE MANTENIMIENTO

En la siguiente Tabla se presentan la frecuencia, recursos y equipos asociados a tareas de mantenimiento operativo del Proyecto:

Tabla 5.11.5.2 **Mantenimiento**

Instalación	Rutina Estándar de Mantenimiento	Frecuencia (años)	Recursos	Equipo Especial/adicional
CT y ET	0330_REM_ELE_M_CELDAMT. MANT. PREVENTIVO CELDA ELÉCTRICA DE MT	1	3hs Cuadrilla 2 Personas	-
	0320_REM_ELE_M_CELDABT. MANT. PREVENTIVO CELDA ELÉCTRICA DE BT	1	2hs Cuadrilla 2 Personas	-
	0732_REM_ELE_C_PAT. MANT. PREVENTIVO PUESTA A TIERRA	1	2hs Cuadrilla 2 Personas	-
	0690_REM_ELE_M_TRADIS. MANT. PREVENTIVO TRANSFORMADOR DE DISTRI	1	2hs Cuadrilla 2 Personas	-
	0792_REM_ELE_C_TERMOSE. TERMOGRAFÍA A SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	Por campaña	1 Cuadrilla de especialistas	-
	Manual de mantenimiento Motogeneradores Wartsilla W20V31SG	Por hs operación	Contrato O&M Operador CT	Grúa 20 Tn
LEAT 132 kV	PLAN DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN DE TRANSPA	1	s/TRANSPA	s/TRANSPA

5.11.6 ETAPA DE DESAFECTACIÓN Y ABANDONO

Una vez concluida la vida productiva del Proyecto se analizará la posibilidad de utilizar las instalaciones en otros proyectos de YPF SA. Caso contrario, se realizará el desmontaje de las Instalaciones y la Línea Eléctrica de Alta Tensión y la reutilización de los equipos, bajo el cumplimiento de la legislación vigente al momento del cierre del Proyecto. El desarrollo de esta etapa implicará las siguientes acciones:

- En cuanto a las Instalaciones se realizará el retiro los muros y bases de hormigón, junto con la mampostería, el murete perimetral de platea baja. Los escombros serán dispuestos en los sitios habilitados para tal fin.
- Se realizará la limpieza de los lugares afectados por las instalaciones desmontadas, procediéndose al retiro de todos los residuos de superficie y todo aquel material ajeno al terreno (material de obra, maderas, carteles) para su adecuada disposición final.
- Una vez retirada la totalidad de los equipos se procederá al escarificado de la totalidad del área afectada por el Proyecto a fin de estimular el proceso natural de aireado del suelo y de esta manera favorecer los procesos naturales de revegetación. En caso de que se requiera se evaluará la necesidad de incorporar material fértil.
- Finalmente se llevará a cabo el acondicionamiento de la picada de mantenimiento, la limpieza del lugar procediendo al retiro de la totalidad de los residuos existentes, y el escarificado de la superficie con la finalidad de promover la revegetación natural.

Los equipos de las Plantas serán trasladados a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización. Los muros y bases de hormigón serán retirados y enviados a la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.

Respecto a la LEAT su plan de abandono contempla:

- Desmontaje de cable desnudo y equipos e ingreso a almacenes para su reutilización o venta.
- Desmontaje de crucetas, aisladores, pórticos y estructuras metálicas e ingreso a almacenes para su reutilización o venta como chatarra.
- Desmontaje de postes de hormigón e ingreso a almacenes para su reutilización o venta.

Una vez retirada la totalidad de las instalaciones y habiéndose efectuado la limpieza del sitio de emplazamiento se procederá al escarificado de la totalidad del área afectada por el proyecto a fin de estimular el proceso natural de aireado del suelo y de esta manera favorecer los procesos naturales de revegetación.

5.12 GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EFLUENTES

La generación de residuos es aplicable a todas las actividades que se lleven a cabo a lo largo del Proyecto contemplado en el presente Informe.

Para el manejo de residuos que se generan en las instalaciones de producción del área, se deberá cumplir con el procedimiento corporativo de Gestión de Residuos YPF (Código: 10069-NO-371100-000M) y su *Anexo I* del Negocio CHUBUT (ambos adjuntos en el *Anexo* IV).

Se presenta a continuación en la siguiente Tabla se indica la generación de residuos generados en las distintas etapas del Proyecto, especificando el acopio transitorio, el transporte y la disposición final indicado por YPF S.A.

Tabla 5.12.1

Gestión de Residuos

RESIDUOS	ETAPA			ACOPIO TRANSITORIO	TRANSPORTE	TRATAMIENTO /DISPOSICIÓN FINAL
	CONSTRUCCIÓN/ MONTAJE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO			
Domiciliarios	SI	SI	SI	Se acopian en bolsas o contenedores blancos, verdes o azules.	Vientos del Sur S.R.L., Metrapet S.A., Geovial S.R.L. o cualquier otro transportista habilitado	Son incinerados en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: X: 2.590.038,60 Y: 4.931.130,38)
Chatarra	SI	PROBABLE	SI			Se envían a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización
Escombros limpios	PROBABLE	PROBABLE	SI			Son depositados en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
Cloacales	SI	SI	SI	Baños colectores en obradores	A cargo del contratista.	Dichos efluentes son volcados y tratados en las plantas de tratamiento más próximas a la obra (acorde a la Resolución N° 32/10). En este caso corresponde la Pta. N° 2 Usina MB (capacidad de tratamiento para efluentes de 200 personas). En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles.
Residuos Petroleros (a-II)	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	Se acopian en bolsas y en contenedores rojos	Vientos del Sur S.R.L., Geovial S.R.L., Justo Otero e Hijos S.R.L. u cualquier otro transportista habilitado	Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: X: 2.590.038,60 Y: 4.931.130,38)
Residuos Petroleros (a-I)	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	Se acopia en contenedores rojos.	Vientos del Sur S.R.L., Geovial S.R.L., Justo Otero e Hijos S.R.L. u cualquier otro transportista habilitado.	Se trata en el Repositorio Manantiales Behr. La firma encargada de darle tratamiento es ASTOIL SRL, a través de la técnica de biorremediación (riego, aireación mecánica y aporte de materia orgánica).
Corrientes Y8, Y48 c/Y8 e Y48 c/Y9 (aceites, filtro de aceites y derrames de aceites, gasoil, etc.)	PROBABLE	SI	PROBABLE	Los mismos deberán ser gestionados por empresas habilitadas para tal fin (transportistas y operadores). Las tareas de mantenimiento vehicular son responsabilidad de la contratista y no se realizan en el sitio del Proyecto. Cabe aclarar que la obra aún no ha sido adjudicada.		

5.12.1 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En las Instalaciones a instalar en este Proyecto, se producen emisiones gaseosas por las fuentes móviles y fijas, debido a los vehículos y motores de los equipos a montar. Las condiciones laborales pueden ser afectadas por la generación de polvos y ruido en el ambiente.

Los fuertes vientos de la zona, mitigan las condiciones ambientales, dispensando las emisiones.

A continuación se detallan los contaminantes emitidos por las fuentes móviles durante la construcción, mantenimiento y abandono del Proyecto:

Tabla 5.12.1.1 Emisiones a la Atmosfera

Contaminante Tipificado	Origen
PARTICULADO	Producido por la suspensión de polvo en caminos no pavimentados y operaciones que implican movimiento de suelos. Partículas generadas por la combustión (especialmente motores diesel).
HIDROCARBUROS Y ÓXIDOS DE AZUFRE	Producidos en la combustión de combustibles líquidos/gas.
ÓXIDOS DE NITRÓGENO	Producidos en la combustión de combustibles, especialmente a elevadas temperaturas.
MONÓXIDO DE CARBONO	Producido en la combustión incompleta de los combustibles líquidos/gas.
DIÓXIDO DE CARBONO	Producido en la combustión de combustibles líquidos/gas.
OLORES	Producido por las emisiones gaseosas.
HUMOS	Producidos especialmente en los procesos de soldadura, por la fundición de electrodos o materiales de aporte.
CALOR	Producido especialmente durante procesos de soldadura.
RUIDO	Especialmente producidos por el uso de vehículos y maquinaria.

6 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL AMBIENTE

6.1 CLIMATOLOGÍA

Para la caracterización climática del área de estudio se utilizaron los datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional, correspondientes a la estación de referencia climática más cercana a la zona del Proyecto. En este caso, corresponde a la Estación COMODORO RIVADAVIA, cuyas coordenadas geográficas respectivas son 45º 47´ de latitud Sur y 67º 30´ de longitud Oeste, la cual se encuentra a 46 m.s.n.m. La información utilizada en este apartado corresponde al período 1991 a 2000, que es el último del que se disponen datos.

El área de estudio se encuadra dentro de la clasificación de clima **templado semiárido de meseta**. La influencia de este tipo de clima se extiende desde la provincia del CHUBUT hasta PUERTO DESEADO aproximadamente, en una franja que acompaña la costa del Golfo SAN JORGE. Las precipitaciones están por debajo de los 300 mm anuales con viento del Sudoeste, con una leve influencia oceánica (acción moderadora del mar), que sólo se trasmite hacia las temperaturas medias anuales.

6.1.1 REGIMEN TÉRMICO

Tabla 6.1.1.1 Temperaturas medias Período 1981 - 2010 (Estación COMODORO RIVADAVIA)

TEMP [°C]	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
TEMP. MÍNIMA	13,6	12,9	10,9	8,3	5,5	3,1	2,7	3,6	5,1	7,5	10	12,1
TEMP. MEDIA	19,7	18,8	16,3	13,1	9,6	6,9	6,6	7,9	10,1	13	15,9	18,2
TEMP. MÁXIMA	26,1	25	22,4	18,6	14,2	10,9	10,8	12,8	15,4	18,8	22,1	24,5

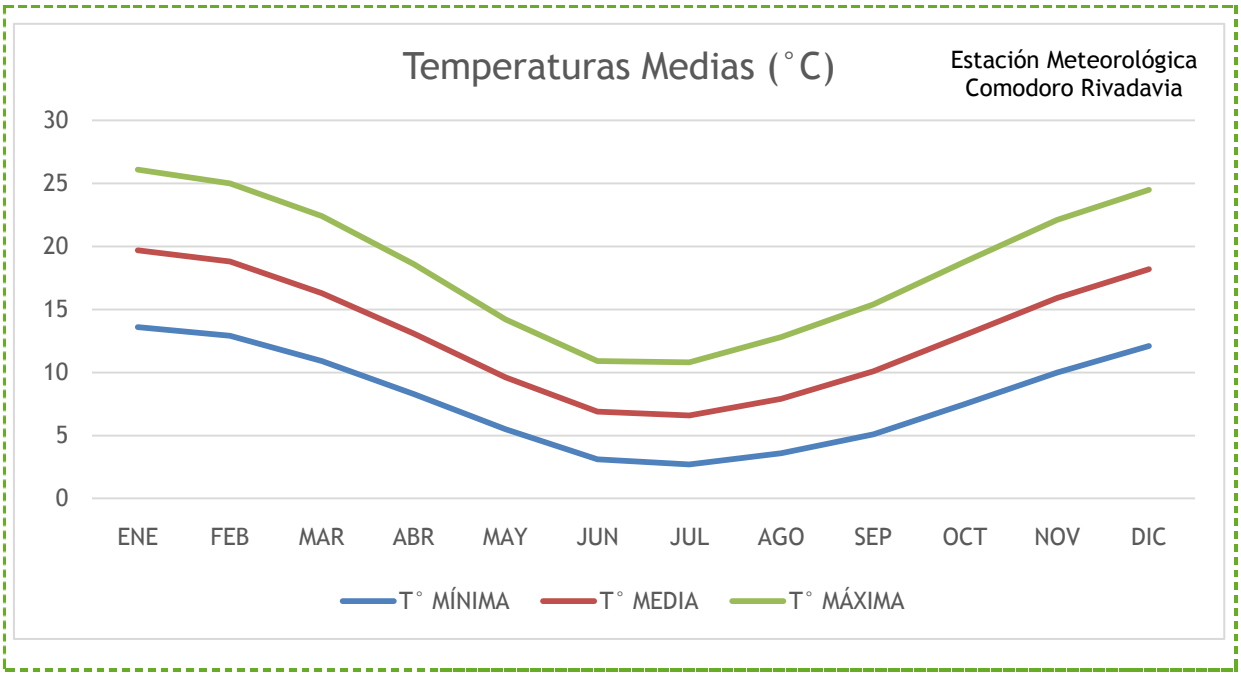


Imagen 6.1.1.1 **Temperaturas medias - Estación COMODORO RIVADAVIA**

La temperatura media anual oscila en los 13 ºC lo que evidencia ser una zona de clima templado.

Las temperaturas máximas absolutas se registran en los meses de verano (diciembre - enero - febrero) y en primavera, en el mes de noviembre. Se alcanza una temperatura de valor máximo medio de 26,1 °C, que se registra en enero.

Las temperaturas mínimas absolutas se registran durante el periodo invernal en los meses de junio, julio y agosto, obteniéndose un valor mínimo medio durante el mes de junio de 2,7 ºC.

6.1.2 PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Los datos de presión atmosférica que se muestran en la tabla siguiente, los cuales corresponden a la estación Comodoro Rivadavia Aero, se encuentran recalculados para el nivel altimétrico cero (nivel del mar). Se aclara que se utilizaron datos del período 1991-2000, tratándose de los últimos datos disponibles para este parámetro.

Tabla 6.1.2.1

Presión atmosférica a nivel del mar - Período 1991 - 2000. (Estación COMODORO RIVADAVIA)

Presión atmosférica [hPa]	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
	1007,1	1009,3	1009,7	1009,6	1010,8	1010,6	1011,9	1011,9	1012,3	1010,8	1008,6	1006,1

6.1.3 RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

El tipo dominante de precipitación es la lluvia, seguida de la nieve. Se distribuyen en forma irregular a lo largo del año. El mes más lluvioso es mayo, seguido por los meses de abril y junio. En promedio las precipitaciones alcanzan los 247,5 mm anuales.

El promedio estacional de lluvias para el período 1981-2010, se distribuye según los valores indicados en el gráfico, con un máximo en mayo (37,9 mm).

La provincia del CHUBUT se caracteriza por su elevada nubosidad en relación a las pocas precipitaciones.

Tabla 6.1.3.1

Precipitaciones medias mensuales - Período 1981 - 2010 (Estación COMODORO RIVADAVIA)

Precipitación [mm]	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	11,6	14,4	18,2	25,4	37,4	35,9	23,4	20,1	20,1	16,4	14,5	10,1	11,6

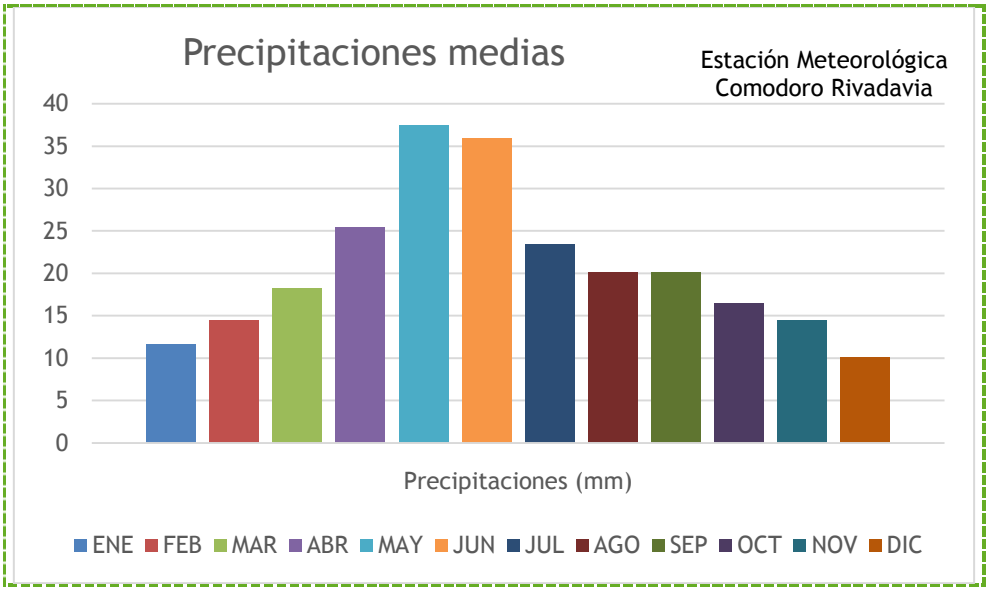


Imagen 6.1.3.1

Precipitaciones Medias Mensuales - Estación COMODORO RIVADAVIA

6.1.4 INTENSIDAD DE VIENTOS

Anualmente el régimen de vientos presenta una procedencia dominante desde el cuadrante Oeste. Las velocidades medias varían entre los 19,2 y 25,9 km/h. Los máximos se registran durante los meses de noviembre, diciembre y enero.

Tabla 6.1.4.1 — **Velocidad del viento - Período 1981 - 2010 (Estación COMODORO RIVADAVIA)**

Velocidad Media [km/h]	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
	25,9	21,2	20,7	22,8	19,4	22,4	19,5	19,2	19,5	23,3	25,1	25,6

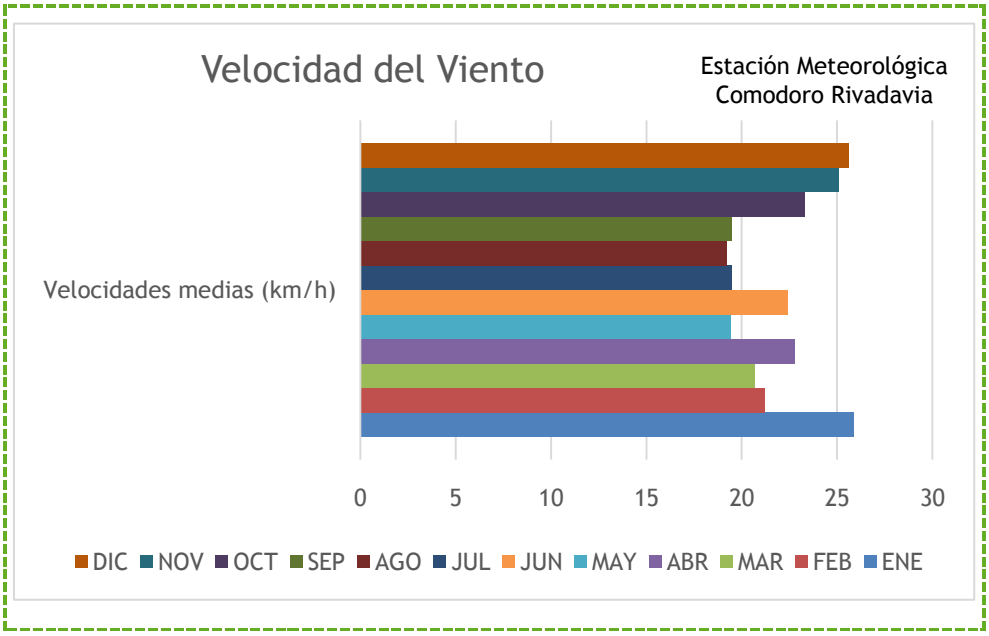


Imagen 8.1.4.1 — **Velocidad del viento - Estación COMODORO RIVADAVIA**

6.1.5 RÉGIMEN DE HUMEDAD RELATIVA

Las cifras obtenidas indican un promedio del 48,6% de humedad relativa, a lo largo del año, siendo superior al promedio en los meses de otoño, invierno y primavera.

Tabla 6.1.5.1 Humedad relativa media - Período 1981 - 2010 (Estación COMODORO RIVADAVIA)

Humedad relativa %	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
	42,7	47,2	49,4	57,3	60,1	57,2	54,2	51,5	45,9	40,8	38,9	37,9

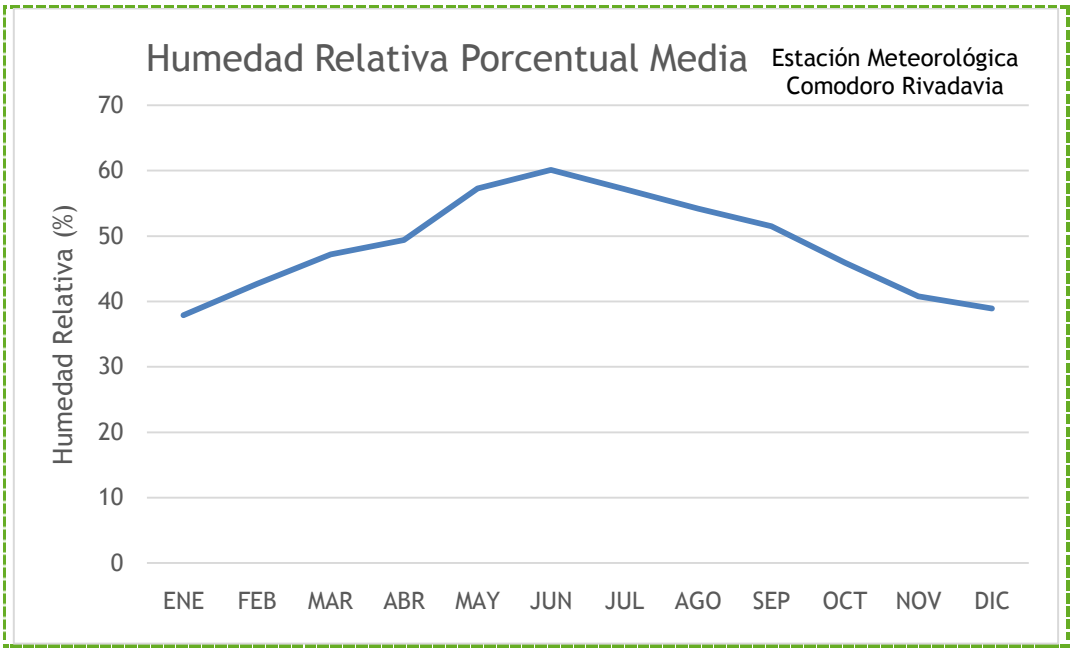


Imagen 6.1.5.1 Humedad relativa porcentual media - Estación COMODORO RIVADAVIA

6.1.6 NUBOSIDAD

El mes más nuboso corresponde a septiembre, sin embargo se observan valores sin mayores variaciones a lo largo del año.

Tabla 6.1.7.1 Nubosidad media 1981 - 2010 (Estación COMODORO RIVADAVIA)

Nubosidad Total (octavos)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
	4,1	4,1	4,2	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,6	4,5	4,5	4,3

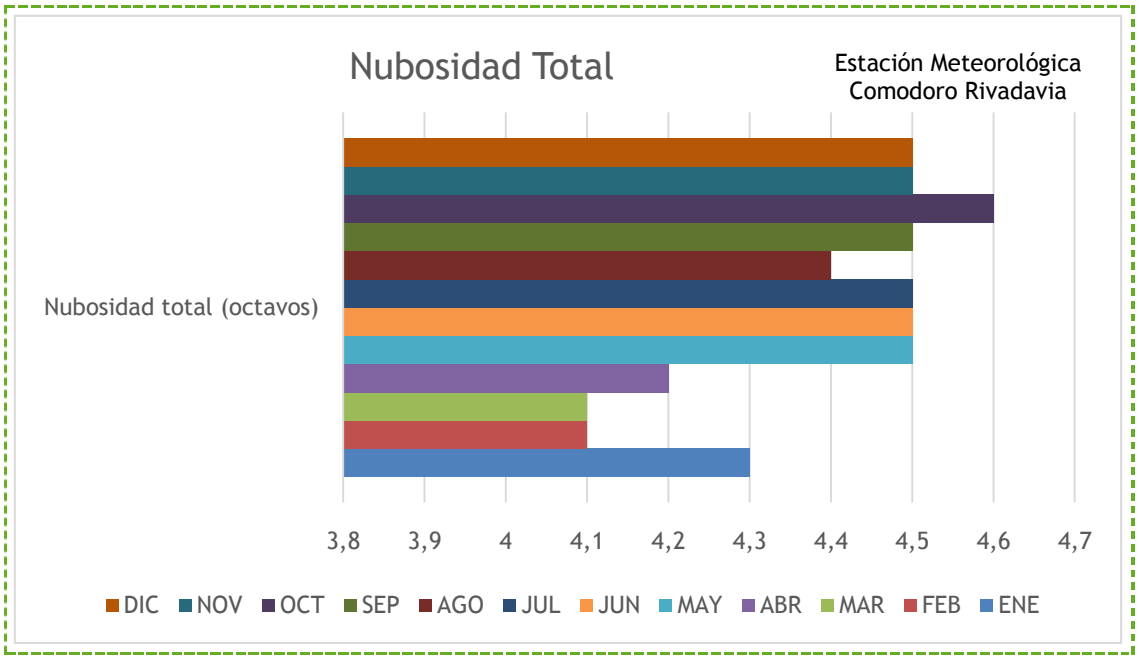


Imagen 6.1.7.1 **Nubosidad Total - Estación COMODORO RIVADAVIA**

6.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

6.2.1 OBJETIVOS

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es caracterizar desde el punto de vista geológico, geomorfológico y edafológico el área donde se llevará a cabo el montaje de la Central Térmica de MANANTIALES BEHR, su ampliación, el montaje de la Estación Transformadora MB y el tendido de una LEAT de 132 kV con su picada de mantenimiento. Asimismo, se evaluará la viabilidad del Proyecto teniendo en cuenta los fenómenos de erosión y depositación eólicos, fluviales y aluviales, todos ellos influyentes en la configuración del paisaje actual.

6.2.1.1 METODOLOGÍA

Para la confección del siguiente informe, inicialmente se llevaron a cabo tareas de gabinete, en donde se recopiló información bibliográfica existente de la zona, mapas geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, topográficos e imágenes satelitales. Estos sirvieron de referencia para las tareas posteriores de relevamiento de campo.

En las tareas de relevamiento de campo, realizadas el día 19 de junio de 2018, se reconoció la geología del lugar, focalizando en los aspectos sedimentológicos, estructurales y geomorfológicos, para poder definir las geoformas presentes y sus procesos formadores y modificadores. Se evaluaron aspectos superficiales tales como afloramientos rocosos, suelos, red de drenaje y topografía. También, se enfatizó en el reconocimiento de potenciales interferencias del medio físico con las tareas del Proyecto. Durante el relevamiento de campo, se contó con un GPS que permitió la georeferenciación de los puntos de interés, una brújula geológica tipo BRUNTON y una cámara fotográfica para la visualización y esquematización de las descripciones correspondientes.

Por último, en gabinete, se analizó toda la información recopilada, arribando a los resultados que se expondrán en las siguientes secciones y a la evaluación de los impactos asociados a las tareas involucradas en el Proyecto.

6.2.1.2 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

La cuenca del GOLFO SAN JORGE es un depocentro de 7.000 m de espesor sedimentario, de edades mesozoica y cenozoica, desarrollado en un contexto de tectónica extensional, como consecuencia de la apertura del océano ATLÁNTICO SUR por el desmembramiento del supercontinente GONDWANA OCCIDENTAL.

Su origen y clasificación es diverso y depende del criterio varios autores. RAMOS (2000) caracteriza a la cuenca como un *aulacógeno*, con influencia del sistema de fallas transformante MALVINAS-AGULHAS; por otra parte, STRELKOV *et al.* (2005) y SYLWAN *et al.* (2008) la caracterizan como una cuenca

intracratónica por su posición interna al cratón; y a su vez ALLEN y ALLEN (2005) la clasifican como una cuenca de *rift intracontinental*.

La cuenca tiene un desarrollo diferencial en sentido E-O; limitando al Norte con el MACIZO NORDPATAGONICO, al Sur con el MACIZO DEL DESEADO, al Noroeste con los PATAGÓNIDES y al Oeste con la CORDILLERA PATAGÓNICA AUSTRAL. Geográficamente, su extensión hacia el Noreste sobrepasa el curso medio del río CHUBUT, mientras que hacia el Sur, lo hace más allá del río DESEADO.

Estructuralmente se distingue el flanco Norte, flanco Sur, Centro de Cuenca, y la Zona Costa Afuera, desarrollados al Este de la sierra de SAN BERNARDO o faja plegada y corrida. Hacia el Oeste de esta estructura, se encuentra el sector occidental, donde el desarrollo de la cuenca es menor, llegando a encontrarse el borde de cuenca (Imagen 6.2.1.2.1). El rumbo dominante de las fallas y pliegues es NO pese al desarrollo E-O del *rift* mesozoico, el cual se encuentra controlado por estructuras previas del basamento cristalino.

La sedimentación en la cuenca, comienza con las volcaniclásticas mesojurásicas del Grupo BAHIA LAURA, apoyadas en discordancia sobre un basamento cristalino permotriásico. Durante el Neocomiano, comenzó un periodo de sedimentación desarrollado en un ambiente de circulación restringida, de índole estuarino y lacustre, con un alto aporte de material piroclástico, cuyos depósitos están representados por el Grupo LAS HERAS, y sus unidades se encuentran compuestas por las Formaciones POZO ANTICLINAL AGUADA BANDERA y POZO CERRO GUADAL. En el Hauteriviano-Albiano, se inició la sedimentación de los depósitos de las Formaciones POZO D-129 y MATASIETE, desarrollados en un ambiente lacustre a fluvio-lacustre. Ya en el Cretácico superior prosiguió la depositación del Grupo CHUBUT, desarrollado en un contexto tectónico de extensión y transtensión, asociado al mismo tiempo con una etapa de subsidencia térmica regional, cuyos depósitos se desarrollaron en ambientes aluviales y fluviales meandrosos, con importante participación piroclástica. El mismo se inicia con los depósitos de la Formación CASTILLO, desarrollados en un ambiente netamente fluvial, y su equivalente MINA DEL CARMEN, ubicada en el flanco Sur. Posteriormente, se depositaron los sedimentos de las Formaciones CAÑADÓN SECO y MESETA ESPINOSA, siendo la Formación BAJO BARREAL (Miembro inferior y superior) el equivalente temporal en el sector occidental, en un contexto fluvial a deltaico hacia el techo, con el desarrollo de paleosuelos y horizontes lignitíferos.

Durante el Terciario, la sedimentación en la cuenca es marina, continental y volcánica; en el Paleoceno, se produce una transgresión marina sobre gran parte del territorio, que ha quedado preservada en las arenas glauconíticas de la Formación SALAMANCA. Luego, se depositan las unidades continentales Formación RÍO CHICO y SARMIENTO, con un alto aporte piroclástico, particularmente ésta última. Durante el Paleógeno, se registra también, un episodio de vulcanismo de trasarco con afinidades alcalinas, con los basaltos de Plateau, y las Formaciones MESETA DE CANQUEL y SIERRA CUADRADA. En el Oligoceno tardío-Mioceno se registra la transgresión del mar PATAGONIANO, ampliamente representada en toda la PATAGONIA y aquí con la Formación MONTE LEÓN o CHENQUE (también conocida como

PATAGONIANO). Posteriormente, la cuenca se continentaliza definitivamente, evento preservado en los sedimentos fluviales y eólicos de la Formación SANTA CRUZ, unidad contenedora de una rica fauna de mamíferos. La sedimentación en el Cenozoico superior es producto de la interacción entre las glaciaciones y los eventos de la orogenia andina, y en consecuencia, por los efectos de glacieustatismo y evolución del margen pasivo. Al respecto, se preservan unidades fluvioglaciarias, comúnmente agrupadas bajo el nombre RODADOS PATAGÓNICOS, vulcanitas básicas alcalinas, depósitos eólicos y evaporíticos de muy baja potencia en bajos topográficos, y terrazas marinas diferenciadas en cinco sistemas según FERUGLIO (1950).

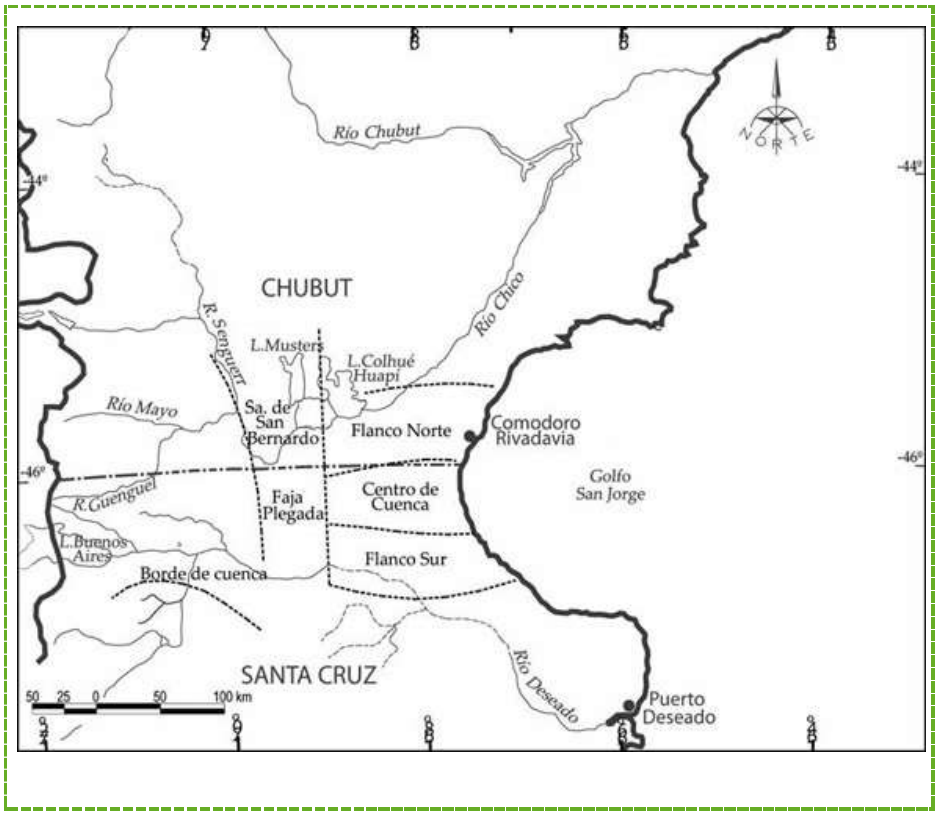


Imagen 6.2.1.2.1

Mapa de la Cuenca del GOLFO SAN JORGE (tomado de HOMOVC *et al.*, 1993 y modificado por CORNAGLIA *et al.*, 2009)

6.2.2 GEOLOGÍA LOCAL

6.2.2.1 ESTRATIGRAFÍA

Las instalaciones del Proyecto se asientan en el sector N de la cuenca del GOLFO SAN JORGE, donde afloran las siguientes unidades: DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO y depósitos de la Formación SANTA CRUZ. Las instalaciones del Proyecto se asientan en su totalidad sobre los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (Mapa Geológico).

La estratigrafía utilizada descripta corresponde a las Hojas Geológicas 4569-IV "ESCALANTE" (SCIUTTO *et al.*, 2008) y 4566-III "COMODORO RIVADAVIA", Provincia de CHUBUT. Escala 1:250.000. Publicadas por el SERVICIO GEOLÓGICO MINERO (SEGEMAR).

En la Tabla 6.2.2.1.1 se resume la estratigrafía local.

Tabla 6.2.2.1.1 **Cuadro cronoestratigráfico local**

Cenozoico	Terciario	Neógeno	Plioceno	DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO
			Mioceno	FORMACIÓN SANTA CRUZ

A continuación se describirán las Unidades mencionadas en el Cuadro 6.2.2.1.1

FORMACIÓN SANTA CRUZ

Esta unidad se encuentra al E y SE del área de Estudio (Mapa Geológico).

Regionalmente sus depósitos afloran en la parte alta de ambos frentes de la PAMPA DEL CASTILLO, pero el que da hacia el SE tiene las más extensas y mejores exposiciones, aunque están cubiertas por una vegetación más prolífica, ya que esta última zona es más abrigada con respecto a los frecuentes vientos provenientes desde el cuadrante O.

En general, la unidad está compuesta por sedimentitas epiclásticas predominantes y piroclásticas subordinados. Según FERUGLIO (1949), en la parte alta de la meseta conformada por la PAMPA DEL CASTILLO, la unidad marina conocida como Formación CHENQUE está cubierta por otra de origen continental, constituida fundamentalmente por intercalaciones de areniscas y tobas cineríticas. Las areniscas son grises y amarillentas, finas a gruesas, y alternan con lentes conglomerádicos macizos y con estratificación entrecruzada, de base neta y erosiva. Presentan intraclastos de los niveles inferiores, numerosos troncos y fragmentos de madera petrificada, que representan depósitos de canales fluviales. Se intercalan tobas cineríticas grises, blanquecinas, verdoso-amarillentas y grisáceo-oscuras por contenido de materia orgánica. Alternan con sedimentitas finas, depositadas en aguas tranquilas mediante los desbordes de las corrientes fluviales en pantanos extensos (FERUGLIO, 1949).

Su espesor es variable ya que su tope está erosionado por una superficie de denudación regional, producida por la unidad que la cubre (DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE LA PAMPA DEL CASTILLO), pudiendo alcanzar los 300 m de espesor.

En cuanto al contenido fosilífero contiene *Hapalops elongates; Prozaëdyus proximus; Proeutatus aenoforus; Stegotherium simplex; Theosodon lallemanti; Protypotherium pracrutilum; Protypotherium australe; Neoremys australis, Typotherium* y trozos de maxilares con dientes de herbívoros en areniscas poco consolidadas y también restos de troncos silicificados (BIONDI, 1930; BORDAS, 1939).

La acumulación de esta sedimentación continental se produjo luego de un progresivo retroceso del mar atlántico, durante el Mioceno temprano. La sedimentación comenzó con depósitos en estuarios controlados por mareas (BELLOSI, 1998), haciéndose progresivamente más fluviales y eólicos.

Existe una relación de concordancia entre esta unidad y Formación CHENQUE infrayacente, mientras que su techo se encuentra erosionado por los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE LA PAMPA DEL CASTILLO.

Determinaciones radimétricas (MARSHALL y PASCUAL, 1978) y magnetoestratigráficas, arrojaron valores que oscilan entre 15 Ma y 18 Ma correspondientes al Mioceno inferior a medio (*sensu* MARSHALL *et al.*, 1986). Según BELLOSI (1998), el aporte de materiales tanto epiclásticos como piroclásticos provino del sector cordillerano, merced a una intensa actividad orogénica y volcánica instaurada principalmente en el Mioceno medio.

DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO

Esta unidad se encuentra ampliamente representada en la zona de Estudio, y sobre la misma se asienta la totalidad de las instalaciones del Proyecto (Mapa Geológico).

Se encuentra compuesta por depósitos fluvioglaciales (*out-wash*), vinculados con períodos glaciales que afectaron principalmente a la cordillera de los Andes, originados a partir de las morenas pedemontanas y que en su redistribución, recorrieron centenares de kilómetros dentro de valles amplios (entre 5 y 20 km de ancho) de fondos chatos, rellenándolos mediante un régimen de flujo alto, y con un diseño entrelazado que aún hoy se observa en las fotografías aéreas e imágenes satelitales (CÉSARI y SIMEONI, 1994).

La composición de las gravas es principalmente de rocas volcánicas porfíricas, que habrían provenido desde la zona cordillerana del NO del macizo del DESEADO, donde los afloramientos de esas rocas del Jurásico superior están ampliamente distribuidos (CÉSARI *et al.*, 1986).

Estas gravas, que presentan una matriz arenosa, han estado durante mucho tiempo expuestas a la deflación la cual consiguió remover parte de esa matriz superficial, aumentándose de este modo la concentración de los clastos mayores. El viento también aportó sedimentos limo-arcillosos provenientes de la erosión de las sedimentitas terciarias y cretácicas, que fue ingresando como matriz en los 20 a 30 cm superficiales del depósito. En superficie estos depósitos le confieren al terreno una geometría tabular con una suave pendiente regional hacia el NE (Imagen 6.2.2.1.1).

Imagen 6.2.2.1.1

Vista al N de los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO en superficie. Fotografía tomada en el extremo suroccidental del área del Proyecto.

6.2.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

La Cuenca del Golfo SAN JORGE se encuentra ubicada en la zona sur de la placa SUDAMERICANA, al Este del punto de convergencia con las placas de NAZCA y ANTÁRTICA. Su origen está asociado a procesos extensionales a partir del Jurásico superior durante el desmembramiento del supercontinente GONDWANA OCCIDENTAL y la apertura del océano ATLÁNTICO SUR.

Inicialmente la cuenca se originó como un depocentro escalonado, sobre una probable incipiente corteza oceánica o continental muy debilitada. Durante el Terciario se sobreimpusieron desplazamientos de rumbo en fallas transtensivas y transpresivas, que además promovieron la inversión tectónica miocena y la formación de anticlinales y sinclinales de rumbo Norte-Sur.

Dentro de la cuenca, donde coexisten estructuras compresivas y extensivas, pueden diferenciarse cinco sectores sobre la base de su estilo tectónico. En el sector oriental, domina un estilo extensional con fallas directas de orientación ONO-ESE, y se divide en Flanco Norte (I), más abrupto; Flanco Sur (III), más tendido; y Centro de la cuenca (II). En este último, se ubica el principal depocentro de la cuenca, y las fallas directas principales inclinan al sudoeste. El estilo extensional se interrumpe abruptamente hacia el Oeste por la presencia de la Faja Plegada (IV). Este sector se caracteriza por grandes anticlinales asociados a fallas de rumbo Nor-Noroeste formados por inversión tectónica de fallas normales que

conformaban hemigrábenes. Por último, (FÍGARI *et al.*, 1999) mencionan que sobre el Flanco Occidental (V) domina nuevamente un patrón extensional.

El Area de Concesión MANANTIALES BEHR, dentro la cual se asientan las instalaciones del Proyecto, se sitúa geológicamente en el flanco Norte de la cuenca del GOLFO SAN JORGE, y el área de Estudio se encuentra ubicado en el sector centro oriental del Flanco Norte (Imagen 6.2.3.1). El rumbo dominante de las fallas y pliegues es NO pese al desarrollo E-O del rift mesozoico, el cual se encuentra controlado por estructuras previas del basamento cristalino.

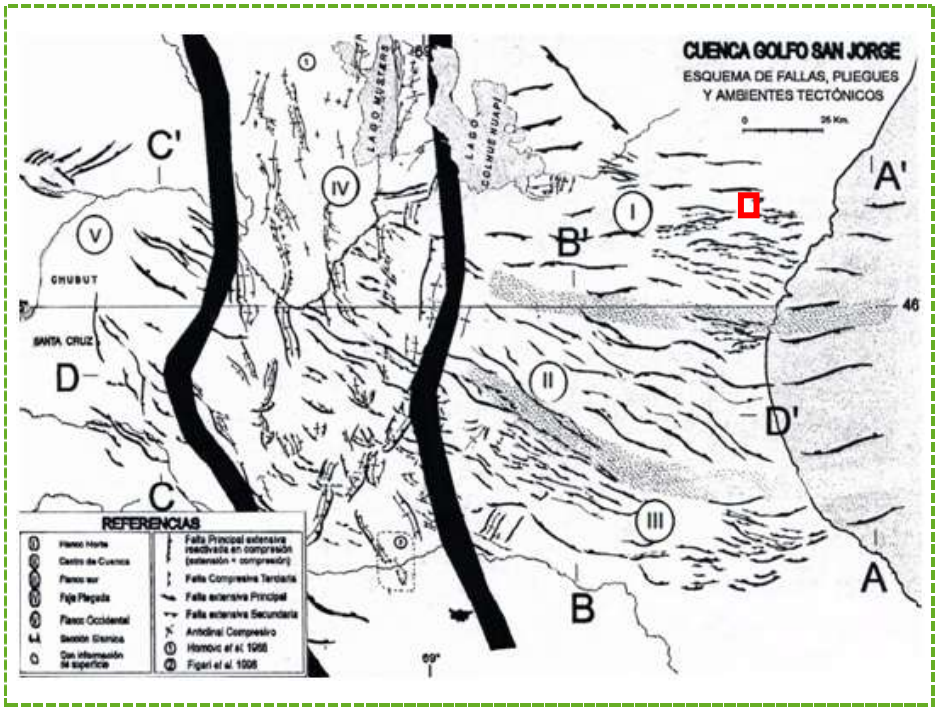


Imagen 6.2.3.1

Mapa estructural de la cuenca del GOLFO SAN JORGE. El rectángulo rojo indica la zona de Estudio (tomado de FIGARI *et al.*, 2002).

En el sector oriental del Flanco Norte de la cuenca se desarrolló un alto del basamento, producto del desarrollo de hemigrábenes, con reducción en el espesor de la columna sedimentaria en la zona de la PAMPA DEL CASTILLO. Este relieve positivo fue determinado por medio de sísmica de refracción, sísmica de reflexión, gravimetría y pozos de exploración petrolera. Al frente de los escalones de los hemigrábenes, en general levemente basculados, las sedimentitas se acuñan y curvan en forma cóncava hacia arriba dado que las fallas principales directas, de orientación preferencial E-O a NO-SE, han sufrido reactivaciones en el tiempo y generaron otras subsidiarias y antitéticas que han favorecido el plegamiento estratal (LOMBARD Y FERELLO, 1965).

La cuenca posee un basamento eopaleozoico rígido y de comportamiento frágil, que permite la propagación vertical de la deformación a través de la cubierta sedimentaria. Estos movimientos

tectónicos descendentes y diferenciales a lo largo de fallas tensionales, generaron áreas deprimidas o fosas (*grabens*) y bloques o pilares sobreelevados (*horst*) y que las sucesivas reactivaciones, que en algunos casos llegan a manifestarse sobre el relieve actual, indican que su actividad, aunque tenue, aún continúa. En profundidad, estas fallas llegan a tener un rechazo que supera los 500 m, valor que va progresivamente disminuyendo hacia los términos estratigráficos más jóvenes, de manera tal que los movimientos principales se produjeron durante el inicio de la cuenca, con fuertes escalonamientos de basamento y de las rocas volcánicas del Jurásico, disminuyendo su actividad intermitente paulatinamente hasta la actualidad.

Es durante el Terciario cuando se sobreimpusieron, sobre este escalonamiento tensional, desplazamientos laterales, de rumbo, que hacia el sector occidental se resuelven en fallas inversas, muchas de ellas de rumbo dominante N-S. Por ello, en el sector occidental son frecuentes las fallas por inversión tectónica, desarrollando espesores sedimentarios mayores en los núcleos de los pliegues anticlinales. En el sector de la Faja Plegada, a las estructuras distensivas preexistentes se le superpone una tectónica compresiva, que es la responsable de la deformación de los anticlinales y sinclinales. Esta se extiende desde la sierra de SAN BERNARDO hacia el Sur, fundamentalmente en subsuelo, hasta las estribaciones del macizo del DESEADO. Los anticlinales y sinclinales pueden ser asimétricos o simétricos y presentan un rumbo general Norte – Sur. En el sector occidental de este sector de la cuenca prevalece el fallamiento extensivo poco modificado por la tectónica terciaria; mientras que en el sector oriental predomina la estructuración tensional debido a una tectónica predominantemente extensional (SCIUTTO *et al.*, 2008).

6.2.4 GEOMORFOLOGÍA

El paisaje observado en el área de Estudio está conformado por diferentes geoformas. Entre los procesos que modelaron el mismo cabe destacar, con mayor o menor representatividad la acción fluvioglaciar, fluvial, eólica y remoción en masa. Asimismo, también deben mencionarse las de índole tectónico. La acción combinada de los procesos modificadores del paisaje, tanto endógenos como exógenos, dieron como resultado el modelado de un paisaje compuesto donde se destacan geoformas tales como terrazas fluviales, bajos endorreicos, paleocauces, cañadones, cauces efímeros, pavimentos eólicos, y carcavamientos fluviales, entre otras (Mapa Geomorfológico).

El paisaje de la Zona de Estudio está compuesto por un extenso NIVEL TERRAZADO (o PLANICIE ESTRUCTURAL) constituido por numerosos resaltos, denominado PAMPA DEL CASTILLO (Imagen 6.2.4.1), correspondiendo al sector más elevado del Área de Concesión MANANTIALES BEHR, con una cota máxima de aproximadamente 720 m.s.n.m. Este NIVEL TERRAZADO comprende una faja extendida con rumbo NE, la cual exhibe un relieve plano con una suave inclinación al NE (Imagen 6.2.4.2). A nivel regional la pendiente es aproximadamente muy baja, menor al 1%. Su persistencia en el paisaje se debe principalmente a la protección que ejerce este NIVEL TERRAZADO sobre unidades geológicas infrayacentes más friables. Está constituido por un manto de rodados formado por gravas gruesas con

matriz areno-arcillosa, cementados por carbonato de Calcio (genéricamente reconocidos como RODADOS PATAGÓNICOS). La misma constituye topográficamente una importante divisoria de aguas de orientación NE. Sobre esta geoforma se asienta la totalidad de las instalaciones del Proyecto (Mapa Geomorfológico).

Dentro del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO se han reconocido BAJOS DEFLACIONARIOS tanto alineados como aislados (Imagen 6.2.4.3). Lo bajos alineados corresponden a antiguos paleocauces de rumbo predominantemente NE. Los mismos poseen formas elongadas a circulares que acumulan las precipitaciones invernales dando origen a lagunas temporarias, que se evaporan durante la primavera y verano, desarrollándose concentración de sales. Los fuertes vientos remueven grandes volúmenes de arena, limo y arcilla profundizando estos bajos. Estos bajos presentan un drenaje centrípeto pobremente desarrollado y están ocupados por cuerpos de agua de carácter transitorio formando cuerpos lagunares y encharcamientos de grandes a pequeñas dimensiones. Debido a la excesiva alteración antrópica en el área de Estudio, los mismos son difíciles de reconocer. A través del análisis de imágenes satelitales se pudo constatar que la antigua red fluvial se encuentra altamente alterada, pero con vestigios de bajos y parches arbustivos aún visibles. Las instalaciones del Proyecto se encuentran atravesando y rodeando los mismos. En la Tabla 6.2.4.1 se menciona un bajo y paleocauces, conformando las áreas de mayor sensibilidad dentro del área de Estudio. Cabe destacar que el bajo mencionado se encuentra dentro del predio del Proyecto. El mismo posee un parche arbustivo y un tamaño aproximado de 50 m de largo. Por lo tanto se lo puede caracterizar como una interferencia dentro del área del Proyecto (Imagen 6.2.4.3).

Por último, los DEPÓSITOS COLUVIALES son acumulaciones de sedimentos y fragmentos de rocas movilizadas por acción de la gravedad, producto de la meteorización y desintegración in situ de las rocas ubicadas en las laderas de los cañadones y en las cabeceras de los niveles terrazados. Se caracterizan por estar constituidas por fragmentos angulosos a subangulosos de diversos tamaños, distribuidos en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, y con regular a pobre consolidación. Estos depósitos presentan buena permeabilidad y cuando la acumulación es importante pueden ser capaces de almacenar y transmitir aguas meteóricas por infiltración. Esta unidad geomorfológica se encuentra desarrollada al E y SE del área de Estudio, en el sistema de cañadones desarrollado en el flanco oriental del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO.

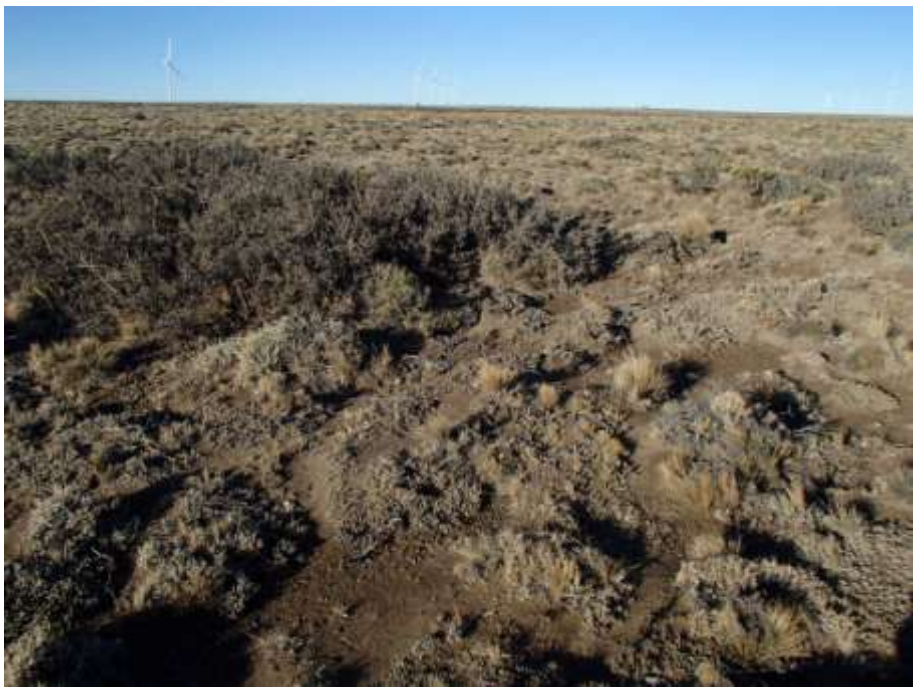


Imagen 6.2.4.1

Vista al S del paisaje mesetiforme dominado por el NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO. Fotografía tomada en el sector centro-occidental del área de Estudio.

Imagen 6.2.4.2

Vista al O del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO donde se observa una superficie prácticamente plana. Fotografía tomada en el sector centro-occidental del área de Estudio.

Imagen 6.2.4.3

Vista al E de bajo deflacionario con parche arbustivo ubicado sobre el NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO. El mismo corresponde a un pequeño bajo ubicado dentro del área a ampliar de la ET MB.

Del punto de vista geomorfológico los sectores ambientalmente más sensibles reconocidos durante el relevamiento de campo se describen en la Tabla 6.2.4.1.

Tabla 6.2.4.1 **Zonas de mayor sensibilidad ambiental**

Ubicación	Geoforma	Instalación asociada	Observaciones
45°39'36.83"S 67°48'32.36"O	Bajo 1	Dentro del área a ampliar de la ET MB	Bajo de forma elongada con parche arbustivo y de 50 m de largo (Imagen 6.2.4.3).
45°39'12,78" S 67°47'47,21" O	Paleocauce 1	Atravesado por la LEAT	Paleocauce de rumbo predominante NE.
45°39'09,74" S 67°46'42,96" O	Paleocauce 2	A 75 m al N de la LEAT	Paleocauce tributario al Paleocauce 1, con rumbo NE.
45°39'10,48" S 67°46'22,89" O	Paleocauce 3	A 85 m al N de la LEAT	Paleocauce tributario al Paleocauce 1, con rumbo NNO.

Desde el punto de vista eólico, toda la región patagónica es azotada por fuertes vientos de rumbo Oeste a Este. El Sur de CHUBUT y el centro de SANTA CRUZ son las zonas más castigadas. Desde el paralelo 41°, en RÍO NEGRO, hasta el ESTRECHO DE MAGALLANES, se ubican 1.128 focos erosivos que afectan aproximadamente 4 millones de hectáreas. El incremento de la deflación eólica, sumado a las precipitaciones esporádicas insuficientes para la colonización efectiva de la vegetación en superficie,

que es afectada por la erosión eólica, se calcula en un promedio del 5%. La intensa erosión, favorece la aceleración del proceso de desertificación patagónica.

Las geoformas relacionadas con la actividad eólica, son el pavimento del desierto y las acumulaciones a sotavento de la vegetación. Las primeras, originadas por la acción erosiva, dominan respecto a las generadas por la acumulación, y esto se relaciona con los vientos intensos que caracterizan la región y con la movilización de suelos que implica la actividad petrolera y de pastoreo, que actúa eliminando los obstáculos necesarios para que se dé la acumulación, dejando una costra de material gravoso, formado por gravas que fueron aflorando en superficie a medida que el sedimento más fino fue siendo eliminado.

Este manto de gravas impide el desarrollo de una cobertura vegetal, observándose solamente una cobertura herbácea o subarbustiva muy escasa. Por su parte, la acumulación de depósitos arenosos es debido al aprovisionamiento de material arenoso en suspensión, a causa de los fuertes vientos de la región. El sedimento es depositado en la cara de sotavento de la vegetación debido a que la misma actúa como trampa de sedimento. En todos los casos, se trata de geoformas menores (Imágenes 6.2.4.4 y 6.2.4.5).

Imagen 6.2.4.4

Vista al N de pavimento gravoso con gravas finas a gruesas. Fotografía tomada en el extremo suroccidental del área del Proyecto.

Imagen 6.2.4.5 **Vista de acumulación de materiales arenosos a sotavento de la vegetación.**

6.2.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La geomorfología, la litología y el clima interactúan estrechamente en la distribución hidrológica de la región. Los rasgos geomorfológicos correspondientes a la acción fluvial a nivel regional son cauces de carácter efímero, planicies aluviales, niveles terrazados y cañadones. Las precipitaciones invernales, de agua y nieve, se infiltran con facilidad favorecidas por la litología que componen las terrazas y la escasa pendiente regional de los niveles terrazados.

El área de Estudio se asienta sobre el NIVEL TERRAZADO DE PAMPA DEL CASTILLO, el cual conforma una superficie prácticamente plana, donde la red de drenaje superficial es prácticamente inexistente (Imagen 6.2.5.1). Sin embargo se observan numerosas depresiones longitudinales asociadas a paleocauces, y bajos deflacionarios aislados como alineados, estos últimos también asociados a paleocauces, de rumbos preferentemente NE, los cuales se encuentran inactivos. Los bajos (Imagen 6.2.4.3) presentan un sistema endorreico con rasgos de escorrentía efímera o estacional, los cuales generan cuerpos de agua estancos en épocas de precipitaciones; los mismos se encuentran asociados a un sistema de paleocauces actualmente obliterado por la actividad eólica. Estos bajos poseen una génesis asociada a la pérdida de competencia de antiguos cursos que recorrían las planicies fluvioglaciares desarrolladas sobre los niveles terrazados. Los paleocauces en su conjunto forman una red fluvial de diseño subdendrítico con rumbo al NE. La traza de la LAT atraviesa un paleocauce de rumbo predominante al NE y se encuentra inmediatamente al S de dos paleocauces tributarios del paleocauce anterior. En la Tabla 6.2.4.1 se mencionan los mismos.

Del punto de vista hidrológico el NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO se encuentra disectado por numerosos CAÑADONES, los cuales presentan distinto desarrollo y dimensiones, clasificándose como CAÑADONES PRINCIPALES y SECUNDARIOS. Los mismos se encuentran ampliamente representados en las cabeceras del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO, y en su sector central, ubicado este último al N del área del Proyecto. Estos cañadones desembocan tanto en el mar como en el valle del río CHICO, alejados del área de Estudio. Los mismos disectan las superficies terrazadas, producto de la erosión retrocedente de cauces efímeros que tienden a llevar los resaltos topográficos a un perfil de equilibrio. Los mismos solo son el relicto de una actividad fluvial intensa en el pasado geológico y no representan en absoluto el régimen hídrico actual, quedando totalmente desproporcionados para la cantidad de agua que reciben hoy en día. En numerosas ocasiones se han observado mallines asociados a estas geoformas.

Imagen 6.2.5.1

Vista al O del terreno plano el cual carece de una red fluvial activa. Fotografía tomada en el sector E del área de Estudio.

Los principales cauces de la región son de carácter efímero, es decir, solo transportan agua en época de precipitaciones; y se encuentran en los cañadones de rumbo E y SE, ubicados al E y SE en el margen oriental del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO y presentan una red de diseño subdendrítico y desembocan en el mar al E y SE del área de Estudio.

6.2.6 CONCLUSIONES

En base a los datos recopilados durante los trabajos de gabinete y de campo, se han arribado a las siguientes conclusiones respecto al estado ambiental inicial y a las posibles afectaciones futuras debido al desarrollo del Proyecto.

El primer punto a destacar, es que el área elegida para los emplazamientos de las instalaciones del Proyecto, no es virgen sino que se encuentra afectada por trabajos previos de la Industria Petrolera.

Desde una óptica geológica-geomorfológica, la unidad sobre la cual se asientan las instalaciones del Proyecto corresponde al NIVEL TERRAZADO DE PAMPA DEL CASTILLO, caracterizado como una planicie con una superficie homogénea y suaves ondulaciones producto del desarrollo de bajos deflacionarios y paleocauces de rumbo NE predominante. Por lo tanto, debido a la escasa pendiente del terreno y ante la falta de una red fluvial activa, no generarían inconvenientes futuros en el normal desarrollo del Proyecto.

Dentro del área de Estudio, la red fluvial sólo está representada por paleocauces de rumbo predominante al NE. Estos paleocauces corresponden a una antigua red fluvial actualmente inactiva. A nivel regional todos los cauces son de régimen efímero, llevando agua en el invierno que es la estación de lluvias. Los mismos se encuentran ubicados al E y SE del área del Proyecto, en un sistema de cañadones de rumbo predominante E y SE desarrollados en el flanco oriental del NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO.

Los bajos deflacionarios son propensos a desarrollar cuerpos lagunares efímeros, debido a la capacidad de recibir y acumular las aguas de escorrentía superficial y de las precipitaciones, escasa en la región, haciéndola vulnerable frente a derrames de contaminantes. Por lo tanto, junto a los paleocauces son las unidades geomorfológicas de mayor potencial de impacto negativo en lo que respecta a posibles contingencias. Se recomienda monitorearlas a fin de preservar la calidad de sus aguas, muy importantes para el abastecimiento de la fauna local.

En cuanto a los procesos geomorfológicos que han determinado la configuración actual del paisaje, ya no se encuentran activos con la misma intensidad que en el pasado geológico, y esto se relaciona principalmente con la ausencia de una tectónica activa, a la ausencia de grandes masas glaciares, y al déficit hídrico que caracteriza la zona patagónica.

Los grandes cañadones ubicados en torno a la zona de Estudio, son sólo relictos de una actividad fluvial intensa en el pasado geológico, y actualmente, se encuentran inactivos o sólo alojan pequeñas cantidades de agua de manera temporaria. En cuanto a la erosión hídrica actual, se restringe a un nivel muy superficial y concentrará su poder erosivo primero en los sitios donde el suelo ha sido modificado.

Del punto de vista geomorfológico, los sectores más sensibles dentro y en torno al área de Estudio se nombraron en la Tabla 6.2.4.1 y corresponden a un bajo endorreico y paleocauces. Cabe destacar que el bajo mencionado se encuentra dentro del predio del Proyecto. El mismo posee un parche arbustivo y un

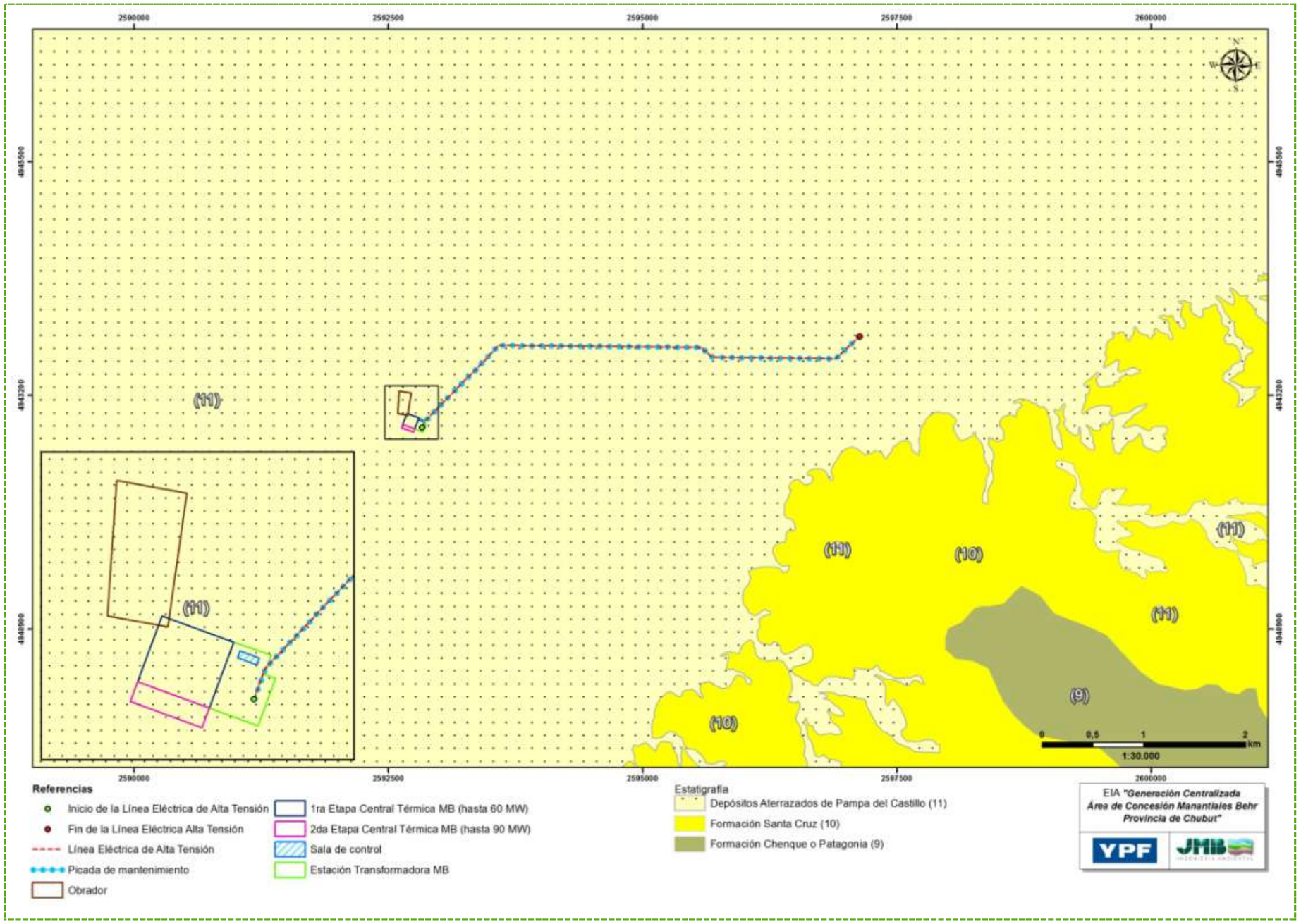
tamaño aproximado de 50 m de largo. Por lo tanto se lo puede caracterizar como una interferencia dentro del área del Proyecto.

Debido a la capacidad de acumular el agua de las precipitaciones y de la escorrentía superficial, estas depresiones dentro y en torno al área del Proyecto deben ser monitoreados y preservados y se recomienda evitar todo tipo de derrames de contaminantes sobre el suelo al fin de evitar la contaminación de los mismos.

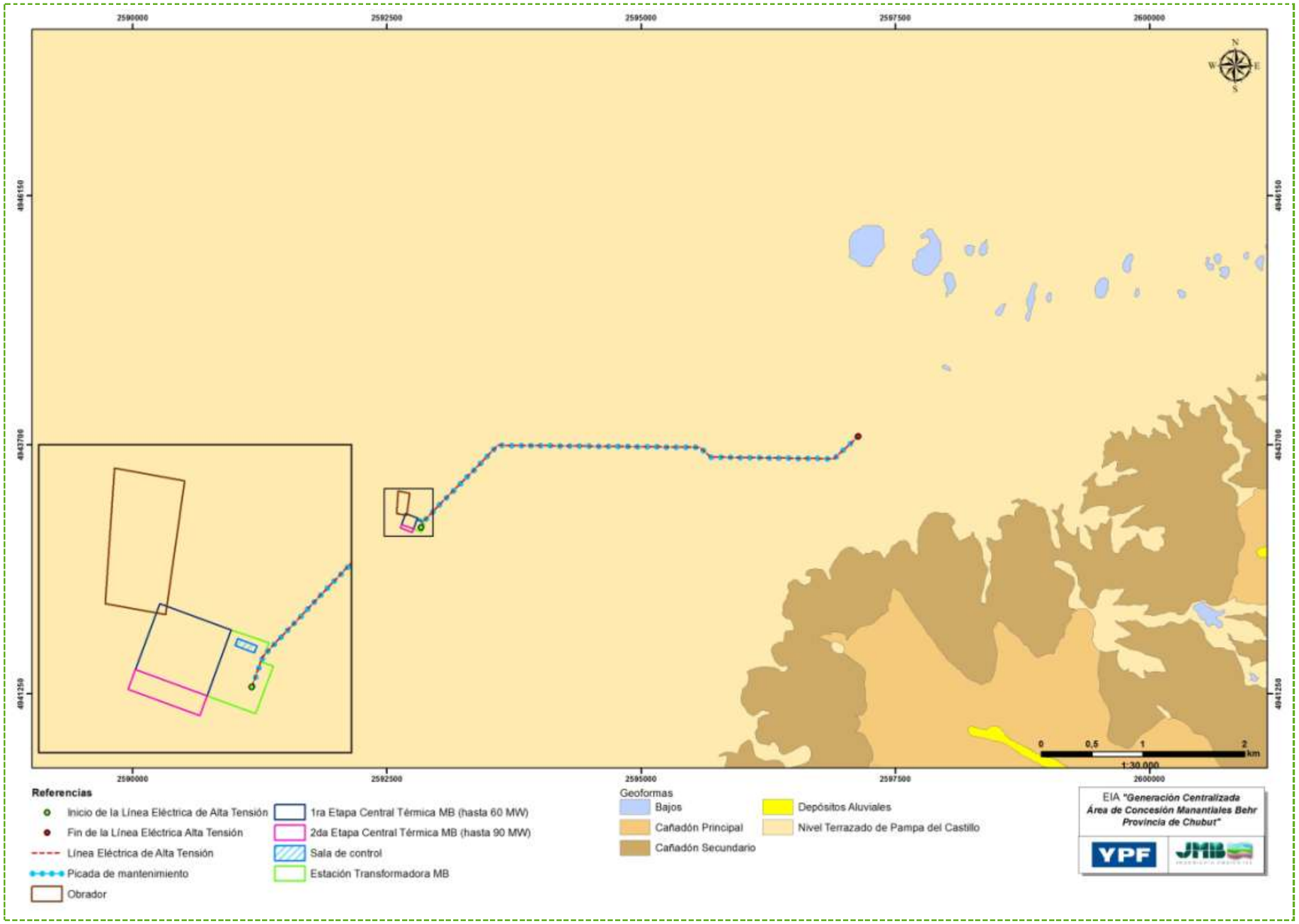
Si durante el desarrollo del Proyecto se produjeran derrames de sustancias peligrosas que pudiesen modificar y/o afectar la calidad del suelo y del recurso hídrico subterráneo, se deberá realizar la inmediata remediación del sitio afectado. Con lo cual se recomienda mantener sumo cuidado en las tareas de todas las etapas que contemplan al desarrollo del Proyecto y evitar así la afectación directa del suelo, del agua subterránea y del agua superficial contenida en los bajos deflacionarios mencionados previamente.

Asimismo, se recomienda realizar tareas de mantenimientos en los vehículos y maquinaria a utilizar en todas las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones del Proyecto, minimizando el riesgo de ocurrencia de derrames en áreas no afectadas y respetar los caminos y picadas preexistentes, para minimizar la degradación de los suelos tanto por la erosión eólica natural como por remoción del mismo por la acción antrópica.

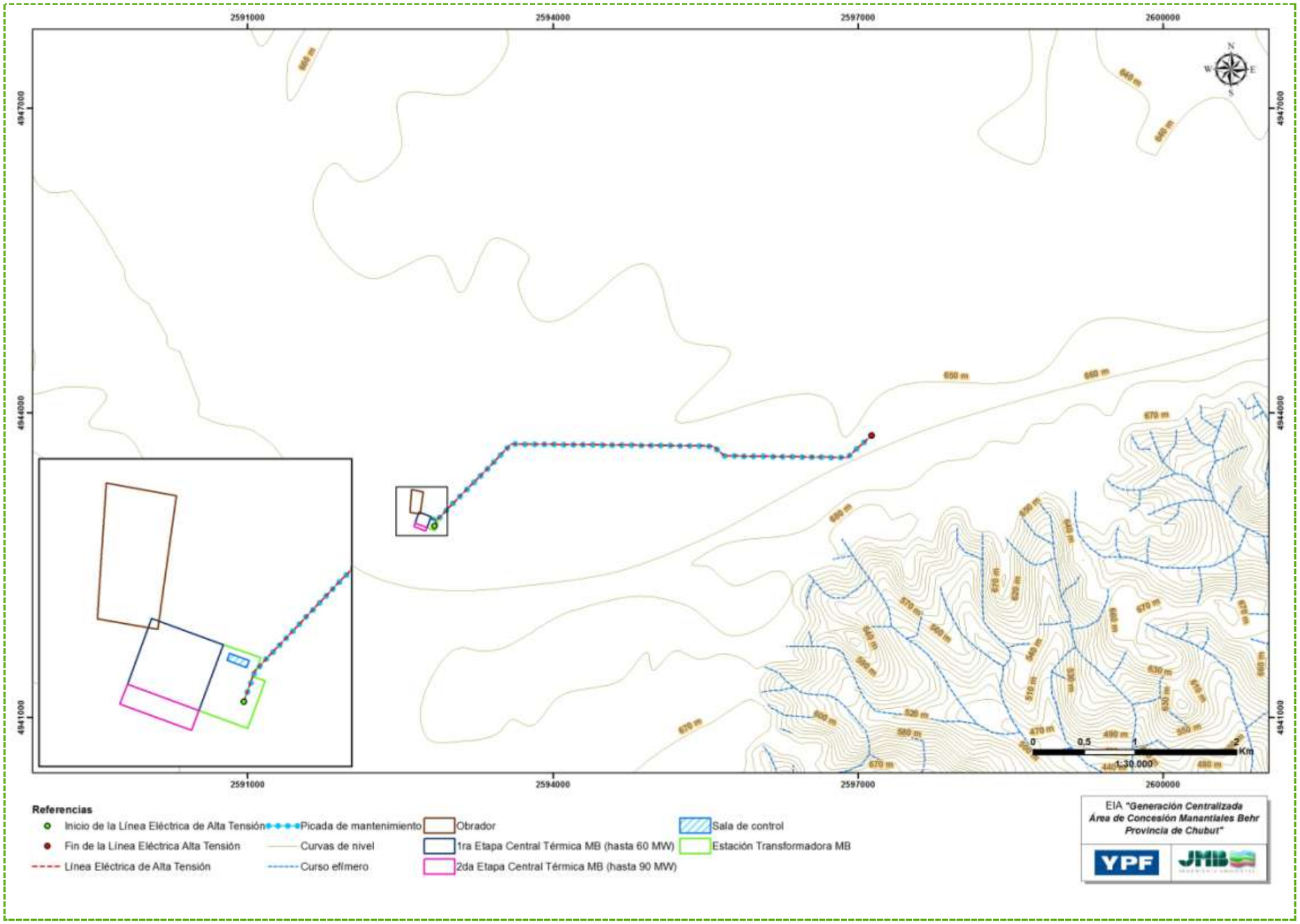
Mapa Geológico del área de Estudio



Mapa Geomorfológico del área de Estudio



Mapa Topográfico – Hidrológico del área de Estudio



6.3 HIDROGEOLOGÍA

6.3.1 MARCO HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

El presente Proyecto se asienta al Este del ámbito cordillerano, dentro de la región hidrogeológica definida por AUGE (2004) como PATAGONIA EXTRA-ANDINA, el cual se extiende desde el piedemonte hasta la costa ATLÁNTICA. Una de las principales características que definen esta provincia es su relieve mesetiforme escalonado que disminuye en altitud de O a E y está conformado por cuerpos de terrazas fluvioglaciares y, en menor proporción, mesetas basálticas. Ambos cuerpos de roca poseen una buena capacidad de infiltración de las aguas provenientes de las precipitaciones, lo cual responde a la baja pendiente del terreno y a la aceptable permeabilidad que poseen las gravas y las rocas volcánicas (porosidad primaria y secundaria, respectivamente).

En esta región predomina el relieve mesetiforme, cuyas culminaciones están constituidas generalmente por bancos de rodados o coladas de basaltos. Los primeros, comúnmente denominados RODADOS PATAGÓNICOS pertenecen al Cuaternario y son de gran importancia hidrogeológica, pues pese a que generalmente se encuentran cementados por Carbonato de Calcio, conforman una unidad favorable para la infiltración del agua de lluvia o de la proveniente de la fusión de la nieve. En cuanto a los basaltos, tienen un comportamiento similar, ya que presentan una estructura caracterizada por numerosas vesículas que favorece la infiltración, el almacenamiento y la circulación de las aguas.

El relieve mesetiforme es erosionado por cursos fluviales que nacen en el ámbito cordillerano y desembocan en el mar con amplias planicies aluviales, como los ríos COLORADO, NEGRO, CHUBUT, DESEADO, SANTA CRUZ y GALLEGOS en cuyos subálveos se presentan abundantes niveles permeables que conforman acuíferos libres productores de importantes caudales de agua de buena calidad (AUGE M.; 2006).

El vasto territorio de la PATAGONIA EXTRA-ANDINA argentina se halla bajo condiciones climáticas áridas. La característica climática más destacable es la escasa precipitación y la alta evapotranspiración, que se ve favorecida por los secos e intensos vientos de rumbo O-E, luego de perder su contenido de humedad en las cumbres cordilleranas.

Las lluvias medias anuales en general son inferiores a 200 mm/año y posee un déficit hídrico del orden de 500 mm/año. Pese a los aportes nivales en las latitudes más altas, el panorama regional es de escasa disponibilidad de agua dulce, excepto los poco frecuentes cursos de nacientes andinas y sectores donde tienen lugar mecanismos especiales de recarga de aguas subterráneas (HERNÁNDEZ y HERNÁNDEZ, 2013). El sector costero posee una mayor humedad, con una precipitación media de 228 mm/año, posee un

déficit hídrico anual de 499 mm; mientras que la evapotranspiración potencial calculada por el método THORNTHWAITE-MATTER (1957) es de 727 mm/año[1].

6.3.2 HIDROGEOLOGÍA SUBTERRÁNEA

La unidad que recarga de forma directa el acuífero freático en el área donde se emplaza el Proyecto corresponde a los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO, de características gravosas y arenosas y elevada permeabilidad. Las precipitaciones invernales de agua y nieve, se infiltran favorecidas por la litología superficial del nivel terrazado, y por la escasa pendiente regional.

Las Formaciones MONTE LEÓN (CHENQUE o PATAGONIA), SANTA CRUZ y los RODADOS PATAGÓNICOS forman parte del denominado ACUÍFERO MULTIUNITARIO, su conjunto constituye un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas de la región.

En cuanto al Esquema Hidrogeológico regional, se inicia con el "Basamento hidrogeológico", correspondiente a la Formación RÍO CHICO, compuesta por arcillas plásticas. Sobre este basamento, se apoya el "Sistema acuitardo-acuícludo" conformado por las Formaciones SANTA CRUZ y PATAGONIA con diferente comportamiento hidrogeológico dado por las variaciones litológicas encontradas. En la Formación PATAGONIA se han determinado dos niveles acuíferos, un nivel inferior confinado y uno superior de condición semiconfinada. En ambos casos la litología consiste en arenas finas a muy finas con pelitas subordinadas, que aparecen como lentes arcillosos o arcillo-limosos de poca extensión. Los depósitos continentales de la Formación SANTA CRUZ, están compuestos por areniscas grises y castañas claras y conglomerados subordinados. Son comunes las intercalaciones con tobas cineríticas grises, blanquecinas y verdosas amarillentas. Estas sedimentitas están cubiertas por los niveles de rodados de PAMPA DEL CASTILLO.

El Esquema Hidrogeológico local, se caracteriza por la circulación de agua en material de relleno y depósitos de rodados tanto en fondos de CAÑADONES como en NIVELES TERRAZADOS de PAMPA DEL CASTILLO.

Recientemente la zona fue declarada por el Gobierno Provincial Reserva Hidrogeológica PAMPA DEL CASTILLO-MANANTIALES BEHR.

[1] **Valores de referencia para el período 1921-2002. Estación meteorológica COMODORO RIVADAVIA-SMN.**

6.3.3 CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA

Con el objeto de caracterizar las aguas subterráneas que circulan por la zona en Estudio se tomaron como referencia los parámetros hidrogeológicos correspondientes a la USINA MB, a la Batería y PIA MYBURGIII (BLOQUE III) y al REPOSITORIO MANANTIALES BEHR, cuyos Freatímetros se encuentran cercanos a las instalaciones del Proyecto. La USINA MB posee una red de monitoreo de aguas subterráneas conformada por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra inmediatamente al E y SE de la ampliación de la instalación, en el sector suroccidental del área del Proyecto. Por su parte, la Batería y PIA MYBURGIII (BLOQUE III) posee una red de monitoreo conformada por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra a 1335 m al NNE de la ampliación de la ET MB y a unos 340 m al NO de la LAT, en el sector centro-occidental del área de Estudio. Por último, el REPOSITORIO MANANBITALES BEHR posee una red de monitoreo compuesta por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra a unos 315 m al N de la LAT y a unos 360 m al O del predio de la SE EP MB, en el sector oriental del área del Proyecto.

Los parámetros hidrogeológicos tomados como referencia corresponden a los últimos monitoreos realizados en los Freatímetros de la USINA MB, de la Batería y PIA MYBURGIII (BLOQUE III) y del REPOSITORIO MANANTIALES BEHR (noviembre de 2017) (OIL M&S, 2017a, b y c).

En la Tabla 6.3.3.1 se enuncian las coordenadas de los Freatímetros utilizados para la caracterización hidrogeológica del sitio:

Tabla 6.3.3.1 **Coordenadas de Freatímetros de referencia**

Instalación	Instalación Asociada	Freatímetro	Latitud (S)	Longitud (W)
USINA MB	Ubicada inmediatamente al E y SE de las Instalaciones a construir (CT y ET MB)	FUMB-A	45° 39’ 36,5”	67° 48’ 33,8”
		FUMB-B	45° 39’ 45,3”	67° 48’ 35,1”
		FUMB-C	45° 39’ 38,0”	67° 48’ 22,9”
Batería y PIA MYBURGIII (BLOQUE III)	Ubicada a 1335 m al NNE de la CT y ET MB y a unos 340 m al NO de la LEAT	FEBIII-A	45° 39’ 14,0”	67° 48’ 12,1”
		FEBIII-B	45° 39’ 17,9”	67° 48’ 17,6”
		FEBIII-C	45° 39’ 13,9”	67° 48’ 15,7”
REPOSITORIO MANANTIALES BEHR	Ubicado a unos 315 m al N de la LEAT y a unos 360 m al O del predio de la ET PE	FRMB-1bis	45° 39’ 02,7”	67° 45’ 35,8”
		FRMB-2bis	45° 39’ 10,7”	67° 45’ 43,0”
		FRMB-4bis	45° 39’ 02,0”	67° 45’ 45,6”
Dirección de flujo subterráneo inferida			**Observaciones**	

De acuerdo al registro de los niveles freáticos se puede inferir una dirección del flujo de aguas subterráneas hacia el SO en el sector S del área del Proyecto, y hacia el NE en el sector oriental del área de Estudio.	S/D

Para caracterizar las propiedades físico-químicas del agua subterránea, se detallan a continuación los valores obtenidos de los siguientes parámetros: Profundidad del Nivel Freático, Sólidos Totales Disueltos, Conductividad y Clasificación Química (Tabla 6.3.8.2).

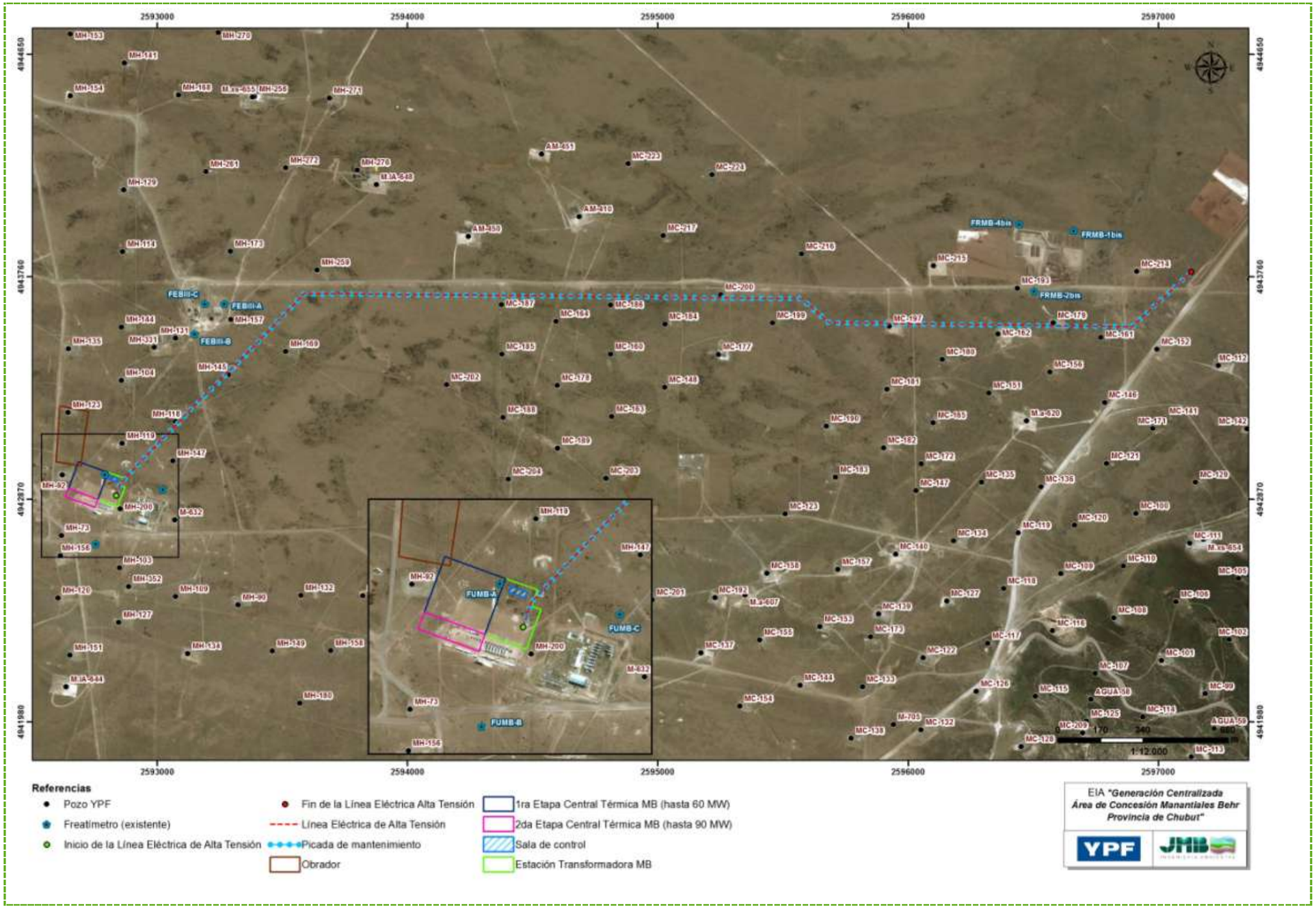
Tabla 6.3.8.2 **Parámetros físico-químicos del agua subterránea**

Freatímetro	Nivel Freático (m.b.n.br.)	Sólidos Totales Disueltos (mg/l)	Conductividad (µS/cm)	Clasificación Química
FUMB-A	Obturado	S/D	S/D	S/D
FUMB-B	27,97	1273,00	1890,00	Clorurada Sódica
FUMB-C	44,21	975,00	1320,00	Clorurada Sódica
FEBIII-A	Seco	S/D	S/D	S/D
FEBIII-B	Seco	S/D	S/D	S/D
FEBIII-C	Seco	S/D	S/D	S/D
FRMB-1bis	22,37	1027,00	1295,00	Bicarbonatada Sódica-Cálcica
FRMB-2bis	22,16	1137,00	1615,00	Clorurada Sódica
FRMB-4bis	20,86	2730,00	3505,00	Sulfatada Sódica

Tal como se indico en el apartado 5.1 TAREAS A REALIZAR, el Freatímetro FUMB-A se deberá abandonar ya que interfiere con la ampliación de la locación de la CT. Dado que la Generación, ET y LAT no poseen instalaciones soterradas, no hay almacenamiento de combustible y los equipos se ubicaran sobre platea de hormigón, no se considera necesario el reemplazo del freatímetro a abandonar, ya que las pérdidas eventuales podrán ser detectadas en superficie. A su vez, se dará cumplimiento al plan de mantenimiento de instalaciones, lo que reduciría la potencialidad de pérdidas. De igual forma se cuenta con los freatímetros existentes FUM-B (aguas arriba de la instalación) y FUMBC (aguas abajo) los cuales son monitoreados anualmente y permitirían detectar posible afectación a la freática.

En el siguiente mapa Hidrogeológico se presenta las ubicaciones de los Freatímetros relevados de la USINA MB, a la Batería y PIA MYBURGIII (BLOQUE III) y al REPOSITORIO MANANTIALES BEHR.

Mapa de la ubicación de los Freatímetros más cercanos a las instalaciones del Proyecto



6.3.4 VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS FREÁTICOS

El alcance de este apartado consiste en determinar la presencia y ubicación de niveles acuíferos someros, a fin de estimar la vulnerabilidad asociada a los mismos, de manera de dar cumplimiento a los términos establecidos en las Leyes XI Nº 35 "Código Ambiental de la Provincia del CHUBUT", XVII Nº 53 "Código de Aguas de la Provincia del CHUBUT", XVII Nº 88 "Ley de Política Hídrica Provincial" y el Decreto Provincial 1567/09 "Registro Hidrogeológico Provincial".

Entre los métodos más usados para calificar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a los efectos contaminantes exógenos se encuentran los denominados GOD, DRASTIC, SINTACS, etc. Para realizar el análisis de la vulnerabilidad del acuífero presente dentro del área de Estudio, se utilizó el método de GOD, propuesto por FOSTER e HIRATA (1988, 1991), el cual es uno de los más empleados a nivel nacional, dado que utiliza parámetros sencillos y de fácil determinación.

Las características de la zona estudiada inducen a utilizar este método para establecer la Vulnerabilidad intrínseca del acuífero. El método de GOD utiliza como parámetros de ingreso: el tipo de acuífero, la litología que cubre al acuífero y la profundidad del techo del acuífero o de la superficie freática. Utilizando la grilla sobre la base de los tres indicadores mencionados (Imagen 6.3.4.1) se determinan índices que permiten calificar la vulnerabilidad del acuífero dentro de seis (6) categorías, desde un valor 0 (vulnerabilidad nula) hasta un valor máximo 1 (vulnerabilidad extrema), pasando por categorías intermedias de vulnerabilidad, baja, moderada y alta.

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

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

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

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

Para determinar la Vulnerabilidad de acuíferos en el área de Estudio, la zona se dividió en tres sectores, en base a la ubicación de los Freatímetros ubicados en torno a las instalaciones del Proyecto, denominados extremo occidental (USINA MB), sector occidental (Batería y PIAS MYBURG III (BLOQUE III))

y sector oriental (REPOSITORIO MB). En base a la información suministrada por los informes de construcción de los Freatímetros (OIL M&S, 2012, 2013 y 2014) ubicados en torno a las instalaciones del Proyecto, se determinó lo siguiente:

En los tres sectores, se detectó la existencia de un nivel freático no confinado, formado por el sistema ACUÍFERO MULTIUNITARIO, conformado por el paquete sedimentario compuesto por los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO, y las Formaciones SANTA CRUZ y MONTE LEÓN infrayacentes. Al punto 1 "ocurrencia del agua subterránea" se le asigna un valor promedio de 0,6.

La litología constituyente del paquete sedimentario está formado por gravas gruesas en una matriz areno-arcillosa, correspondientes a los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO, subyacen las areniscas de la Formación SANTA CRUZ y por último se encuentran las areniscas y arcillitas intercaladas de la Formación MONTE LEÓN. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de 0,625 al punto 2 "sustrato litológico".

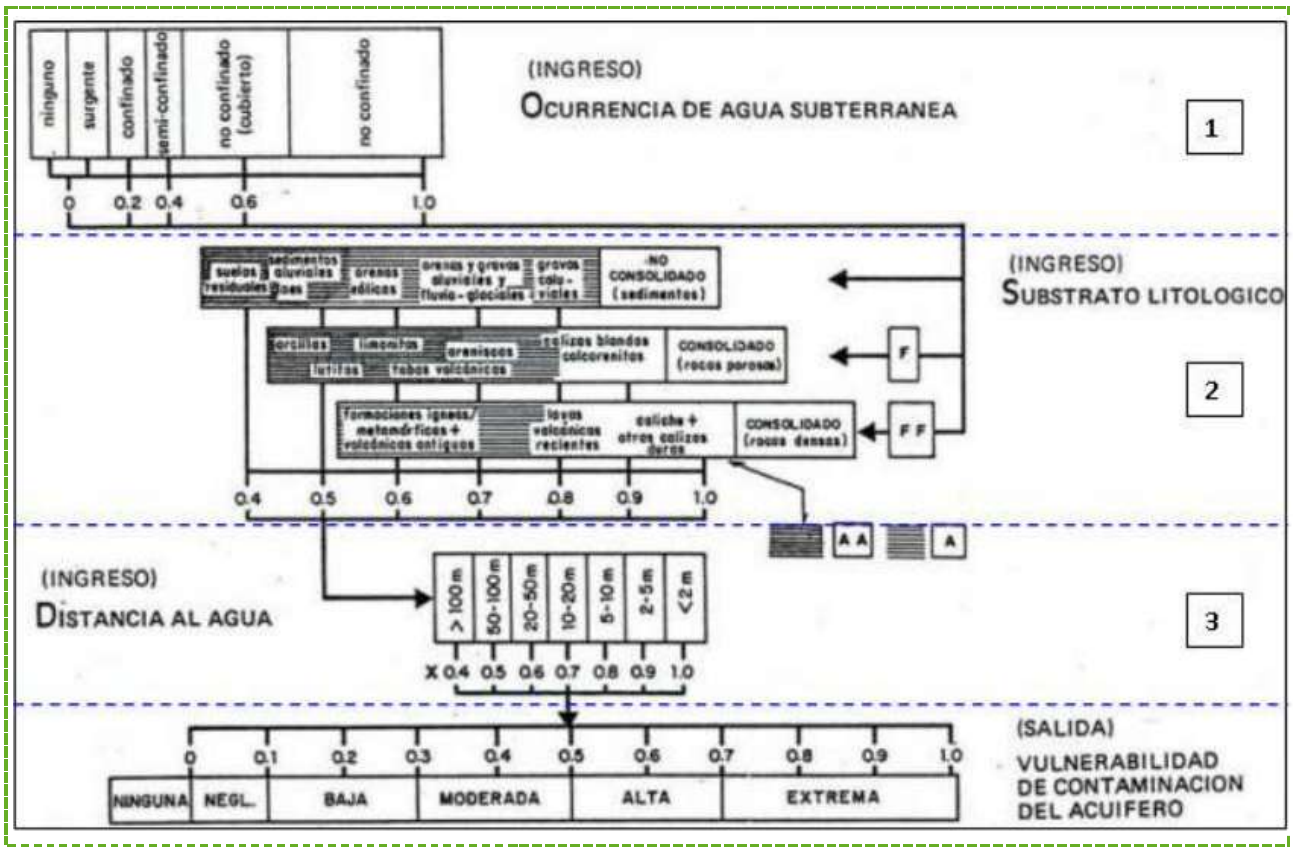


Imagen 6.3.4.1

Grilla método GOD, FOSTER & HIRATA (1988, 1991). F: grado de fisuración, A: capacidad relativa de Atenuación.

Para el extremo occidental, donde se encuentra el predio de la USINA MB, el nivel freático, según el último monitoreo realizado (OIL M&S, 2017a), se encuentra entre los 27,97 m.b.n.br., y los 44,21

m.b.n.br., dando un valor promedio de 36,09 m.b.n.br. El valor asignado correspondiente al punto 3 "distancia al agua" para este sector del área de Estudio se estima en 0,6.

Para el sector occidental, donde se encuentra el predio de la Batería y PIAS MYBURG III (BLOQUE III), el nivel freático, sólo se ha podido medir en el Freatímetro FEBIII-C en el momento de su construcción (OIL M&S, 2013), dando un valor de 19,39 m.b.n.br.; no pudiéndose medir en los siguientes monitoreos ni en los Freatímetros FEBIII-A y FEBIII-B. Por lo tanto, el nivel freático se encuentra en promedio por debajo de los 21,14 m.b.n.br., profundidad del Freatímetro FEBIII-B, siendo el más profundo de los tres. Por tal motivo, el valor asignado correspondiente al punto 3 "distancia al agua" para este sector del área de Estudio se estima en 0,6.

Por último, para el sector oriental, donde se encuentra el REPOSITORIO MB, el nivel freático, según el último monitoreo realizado (OIL M&S, 2017c), se encuentra entre los 20,86 m.b.n.br., y los 22,37 m.b.n.br., dando un valor promedio de 21,61 m.b.n.br. El valor asignado correspondiente al punto 3 "distancia al agua" para este sector del área de Estudio se estima en 0,6.

Cabe destacar que los valores obtenidos de la profundidad de la superficie freática en los informes de monitoreo realizados por OIL M&S, en todos los casos, corresponden a mediciones tomadas desde el nivel del brocal, no contando con los valores de profundidad de la superficie freática desde el nivel del terreno.

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una Vulnerabilidad Baja para el Acuífero ubicado en torno a las instalaciones del Proyecto (Vulnerabilidad: 0,6 * 0,625 * 0,6 = 0,225). Este valor de Vulnerabilidad se corresponde con el obtenido en el Estudio de Vulnerabilidad de Acuíferos Someros, realizado por OIL M&S S.A. en el año 2007, para el sector central y norte del área de Concesión MANANTIALES BEHR, el cual se menciona en el ESTUDIO AMBIENTAL DE BASE (CONSULPLAN, 2008).

Cabe aclarar que el índice de vulnerabilidad de acuíferos analiza la vulnerabilidad del agua subterránea ante posibles agentes de contaminación, si bien existen diversas definiciones sobre la misma, en el presente trabajo se tomará a la vulnerabilidad exclusivamente referida al medio, sin tener en cuenta al tipo y carga del contaminante. La misma tiene como puntales, al tipo de acuífero y cobertura sedimentaria asociada, permeabilidad, profundidad, recarga, etc.

6.3.5 CONCLUSIONES

A partir del análisis de toda la información expuesta previamente, se han arribado a las siguientes conclusiones:

- El presente Proyecto se asienta al Este del ámbito cordillerano, dentro de la región hidrogeológica definida por AUGE (2004) como PATAGONIA EXTRA-ANDINA, el cual se extiende desde el piedemonte hasta la costa ATLÁNTICA.

- En la zona de Estudio, los DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO, de gran extensión areal, sobre los cuales se asientan las instalaciones del Proyecto, constituye la unidad de recarga directa del acuífero freático.
- La USINA MB posee una red de monitoreo de aguas subterráneas conformada por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra inmediatamente al E y SE de la ampliación de la instalación, en el sector suroccidental del área del Proyecto. Donde sólo se ha podido medir el agua subterránea en los Freatímetros FUMB-B y FUMB-C. ya que el Freatímetro FUMB-A se encuentra obturado.
- La Batería y PIAS MYBURG III (BLOQUE III) posee una red de monitoreo conformada por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra a 1335 m al NNE de la ampliación de la ET MB y a unos 340 m al NO de la LAT, en el sector centro-occidental del área de Estudio, no pudiéndose caracterizar las aguas subterráneas en este sector del área de Estudio debido a que todos los Freatímetros se encuentran secos.
- El REPOSITORIO MANANBITALES BEHR posee una red de monitoreo compuesta por tres (3) Freatímetros, y su predio se encuentra a unos 315 m al N de la LAT y a unos 360 m al O del predio de la SE EP MB, en el sector oriental del área del Proyecto. En sus tres Freatímetros se ha podido monitorear las aguas subterráneas.
- Las características físico-químicas de las aguas subterráneas se establecieron en función de los análisis de los últimos monitoreos realizados en noviembre de 2017 para la USINA MB y el REPOSITORIO MANANTIALES BEHR, donde se determinaron los siguientes parámetros: profundidad de la superficie freática, Solidos Totales Disueltos, Conductividad y clasificación química.
- Los valores máximos y mínimos de la superficie freática medidos en el área de Estudio corresponden a 20,86 m.b.n.br. para el Freatímetro FRMB-4bis y 44,21 m.b.n.br. para el Freatímetro FUMB-C.
- De acuerdo al registro de los niveles freáticos se puede inferir una dirección del flujo de aguas subterráneas hacia el SO en el sector S del área del Proyecto, y hacia el NE en el sector oriental del área de Estudio.
- En base a los últimos monitoreos realizados en noviembre de 2017 para la USINA MB y el REPOSITORIO MANANTIALES BEHR se determinó que según los constituyentes principales, las aguas correspondientes a los Freatímetros FUMB-B, FUMB-C y FRMB-2bis se clasifican como Clorurada Sódica; las aguas correspondientes al Freatímetro FRMB-1bis se clasifican como Bicarbonatada Sódica-Cálcica y las aguas correspondientes al Freatímetro FRMB-4bis se clasifican como Sulfatada Sódica.

- Utilizando el método de GOD, se determinó un Índice de Vulnerabilidad de Acuíferos Baja para el área de Estudio. Valor que se corresponde con el obtenido en el Estudio de Vulnerabilidad de Acuíferos Someros, realizado por OIL M&S (2007), para el sector central y norte del área de Concesión MANANTIALES BEHR, el cual se menciona en el ESTUDIO AMBIENTAL DE BASE (CONSULPLAN, 2008)

Si durante todas las fases de tareas a realizarse dentro del Proyecto se produjeran derrames de sustancias peligrosas, que pudiesen modificar y/o afectar la calidad del recurso hídrico subterráneo debido a la lixiviación y percolación de las mismas con el agua de lluvia, se deberá realizar la inmediata remediación del sitio afectado.

6.4 SISMICIDAD

Según la zonificación realizada por el INPRES – Instituto Nacional de Prevención Sísmica – dependiente del Servicio Geológico Minero de la REPÚBLICA ARGENTINA (SEGEMAR), el Proyecto se encuentra en una zona de clasificada con valor 0, que representa una peligrosidad símica MUY REDUCIDA, con una aceleración máxima del suelo de 0,04 g.

Al representar los epicentros de los sismos registrados en la ARGENTINA, se observa que la mayor parte de la actividad sísmica se concentra en la región centro-Este y Noroeste de nuestro país.

Si bien la región Noroeste ha soportado terremotos destructivos en los últimos 400 años, éstos no han afectado mayormente a las zonas más densamente pobladas y, en consecuencia, no se le ha dado al problema sísmico la importancia que realmente tiene en función del elevado nivel de peligro sísmico potencial. El terremoto del 25 de agosto de 1948, con epicentro en la zona este de la provincia de SALTA, fue quizás el de mayor trascendencia de la región por los daños que produjo en varias poblaciones de esa provincia y la de JUJUY, si bien fue reducido el número de víctimas.

Totalmente diferente ha sido la situación en la zona centro-este del país, donde los terremotos se han constituido en verdaderos desastres regionales. El terremoto del 20 de marzo de 1.861 marca el inicio de una serie de eventos sísmicos que afectaron a las provincias de SAN JUAN y MENDOZA. Este terremoto destruyó totalmente a la ciudad de MENDOZA, dejando un saldo de muertos equivalente a la tercera parte de la población, según los informes de la época, y puede considerarse uno de los terremotos más desastrosos del siglo pasado en todo el mundo. Por otra parte, el terremoto del 15 de Enero de 1944, que destruyó a SAN JUAN, representa con sus 10.000 muertos, la mayor catástrofe de toda la historia Argentina.

El Sur Argentino, por debajo de los 35° de latitud ha sufrido, en muchos casos, las consecuencias de los grandes terremotos chilenos que alcanzaron a producir daños de menor cuantía en las poblaciones

limítrofes, siendo reducida la cantidad de sismos con epicentro en territorio argentino. (*Ver Imagen 6.4.1*).

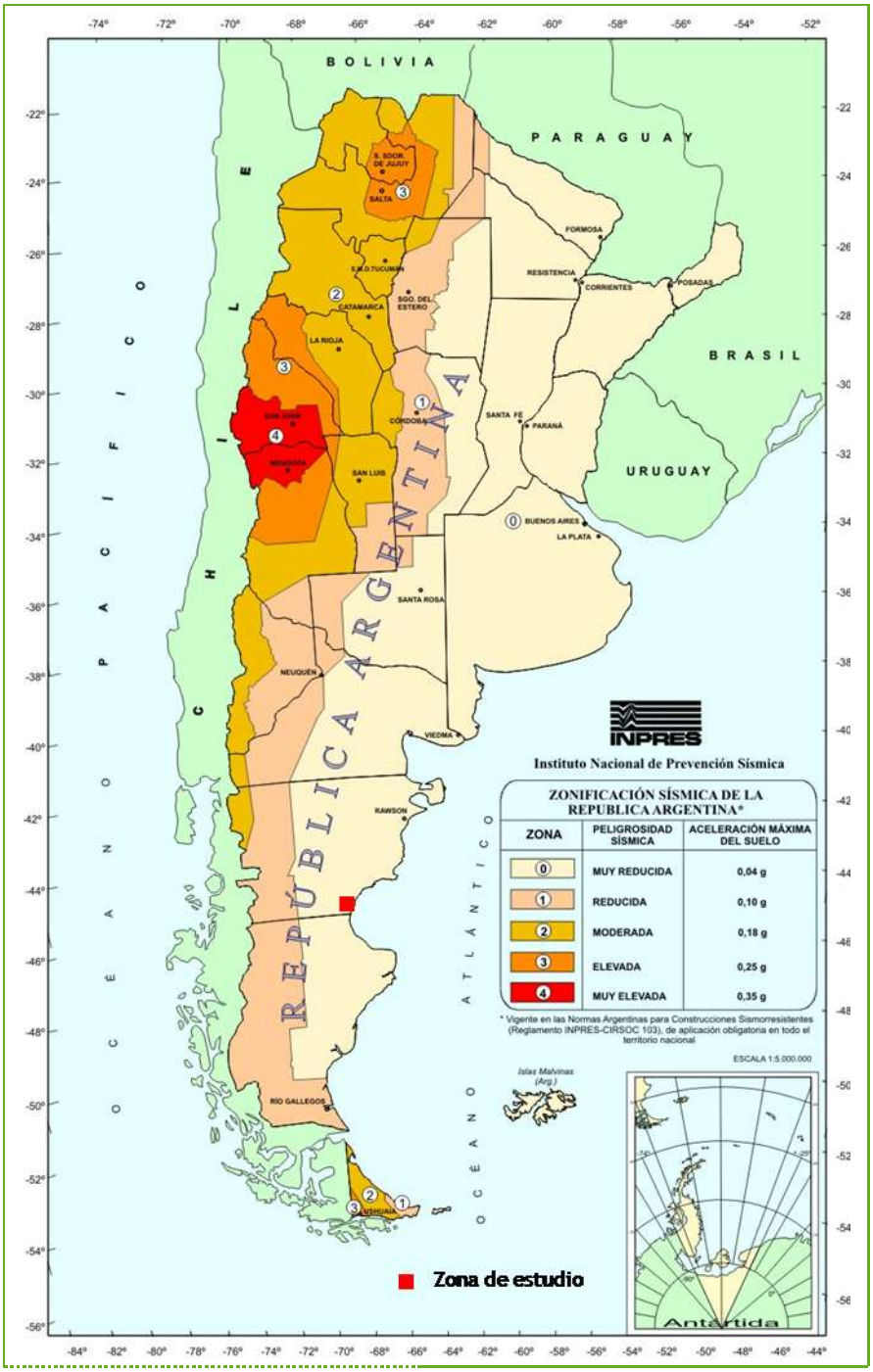


Imagen 6.4.1 Mapa de zonificación sísmica

6.5 EDAFOLOGÍA

Los suelos en la zona del Proyecto tienen poco desarrollo en profundidad, debido al típico déficit hídrico que experimenta la región, con un muy bajo contenido de materia orgánica y moderada cobertura vegetal, de tipo arbustiva, subarbustiva y herbácea (Imagen 6.5.1). La erosión domina los procesos sedimentarios naturales, tanto hídrica como eólica, tal es así que el viento ha llegado a arrasar la superficie del suelo, dejando un pavimento pedregoso denominado pavimento eólico. En muchos casos, esto se convierte en una costra impermeable (tipo cemento) donde es imposible el desarrollo de la vegetación.

Superficialmente los suelos están cubiertos por abundantes rodados subangulosos a subredondeados de origen volcánico y/o sedimentario, con tamaños variables que oscilan entre 0.5 y 5 cm, alcanzando tamaños de hasta 15 cm, depositados por la acción glaci-fluvial y expuestos por acción eólica actuante durante largos periodos de tiempo (Imágenes 6.5.2 y 6.5.3). Sin embargo, en algunos sectores, la zona está cubierta por depósitos arenosos (Imagen 6.5.4) producto de la acumulación eólica de sedimento en tránsito. De forma dispersa se observan acumulaciones eólicas en la cara de sotavento de la vegetación, actuando como trampa de sedimento al chocar éste con la vegetación e interrumpiendo la velocidad del viento que la transportaba. En algunos sectores deprimidos se observa el desarrollo de grietas de desecación incipientes, donde el suelo posee una baja permeabilidad debido a su textura principalmente limo-arcillosa.

Imagen 6.5.1

Vista hacia el O del desarrollo de la escasa cobertura vegetal presente en la zona de Estudio. Dominantemente subarbustiva y herbácea. Fotografía tomada en el extremo suroccidental del área del Proyecto.

Imagen 6.5.2

Presencia de clastos gravosos finos a medianos dentro del área del Proyecto. Fotografía tomada en el sector centro-occidental del área del Proyecto.

Imagen 6.5.3

Presencia de gravas finas a gruesas en la superficie del suelo en una matriz de suelo arenosa. Fotografía tomada en el extremo suroccidental del área del Proyecto.

Imagen 6.5.4 **Textura de suelo arenosa ubicada en sectores dispersos dentro del área del Proyecto.**

Los suelos son principalmente areno-limosos a arcillosos y limo-arenosos levemente arcillosos, con un contenido variable de gravas y partículas de granulometrías menores. La capa fértil posee una coloración relativamente más oscura a la que suprayace y un mayor contenido en nutrientes para el crecimiento de la vegetación. Presenta un espesor promedio de 22,5 cm, con escaso contenido de raíces finas a gruesas en la capa fértil.

Según la base edafológica del INTA[2] la zona de Estudio se asienta sobre la Unidad Cartográfica MTai-3, la cual corresponde a un complejo ubicado en planicies mesetiformes, los cuales incluyen depresiones. Para esta Unidad se han descripto: HAPLOXEROLES ARÍDICOS en depresiones y planos aluviales, y CALCIXEROLES ARÍDICOS en planos extendidos. Esta unidad comprende al NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO (ATLAS DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA, de SALAZAR LEA PLAZA *et al.*, 1990).

A su vez, según el EAB de MANANTIALES BEHR (CONSULPAN, 2008), los suelos reconocidos para este sector del área de Concesión se clasifican como Orden ARIDISOL y MOLISOL sobre el NIVEL TERRAZADO DE PAMPA DEL CASTILLO. Dentro de los ARIDISOLES los suelos se caracterizan como Grangrupo ARGIDES; los MOLISOLES se caracterizan como Grangrupo ARGIXEROLES y CALCIXEROLES, y estos últimos dentro del Subgrupo CALCIXEROLES ARÍDICOS. En la zona de Estudio también se reconocen sectores carentes de cobertura edáfica con la presencia de depósitos eólicos.

Los ARIDISOLES son suelos minerales bajo régimen arídico. Se presentan en zonas de clima árido y con déficit de agua durante todo el año. Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) y con escaso desarrollo. El calcio, magnesio, sodio y potasio quedan retenidos en el horizonte A debido a la escases de las precipitaciones, por lo tanto no migran hacia los horizontes inferiores. Se produce ascenso capilar de carbonato de calcio cuando hay sequía.

[2] http://visor.geointa.inta.gob.ar/ **Mapa de suelos de la REPÚBLICA ARGENTINA escalas 1:500.000 y 1:1.000.000.**

Por su parte, los MOLISOLES son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedos a semiáridos, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, que refleja más profundamente en la parte superficial, la que se denomina epipedón mólico, éste es un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, saturado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espeso.

Otras propiedades que caracterizan a los MOLISOLES son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases. El material parental de los perfiles son depósitos de gravas arenosas con matriz arcillo arenosa, correspondientes al NIVEL TERRAZADO PAMPA DEL CASTILLO, y DEPÓSITOS ALUVIALES y COLUVIALES.

Con el objeto de caracterizar los suelos que serán afectados por los futuros trabajos, se realizaron dos (2) pequeñas calicatas. En la tabla a continuación se muestran las características observadas durante el relevamiento mencionado (Tabla 6.5.1).

Tabla 6.5.1 **Ubicación de las calicatas**

Calicatas	Ubicación	Instalación asociada	Unidad Geológica	Unidad Geomorfológica	Espesor de la capa fértil
1	45° 39' 28,0" S 67° 48' 15,1" O	Al NE de la ET MB	DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO	NIVEL TERRAZADO DE PAMPA DEL CASTILLO	15 cm
2	45° 39' 16,9" S 67° 47' 08,4" O	Al NE de la ET MB y al O de la ET PE	DEPÓSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO	NIVEL TERRAZADO DE PAMPA DEL CASTILLO	30 cm

Descripción de las calicatas

Calicata 1: escasa presencia de raíces finas a gruesas (5%); escasa presencia de gravas finas a medianas en la superficie del suelo (20-25%), con un tamaño promedio de 0,5 a 3 cm; escasa presencia de gravas finas a medianas en el perfil del suelo (5%), con un tamaño promedio de 0,5 a 3 cm; el espesor de la capa fértil es de 15 cm, con estructura compacta; plasticidad mala y adhesividad nula; la textura es limo-arenosa levemente arcillosa; el tipo de drenaje es bueno y el relieve es ondulado (Imagen 6.5.5).

Calicata 2: escasa presencia de raíces finas (5%); escasa presencia de gravas finas a medianas en la superficie del suelo (15-20%), con un tamaño promedio de 0,5 a 3 cm; escasa presencia de gravas finas a medianas en el perfil del suelo (5-10%), con un tamaño promedio de 0,5 a 3 cm; el espesor de la capa fértil es de 30 cm, con estructura grano suelto a migajosa fina débil; plasticidad mala y adhesividad

nula; la textura es areno-limosa a arcillosa; el tipo de drenaje es bueno y el relieve inclina al N con un ángulo estimado de 3° a 5° (Imagen 6.5.6).

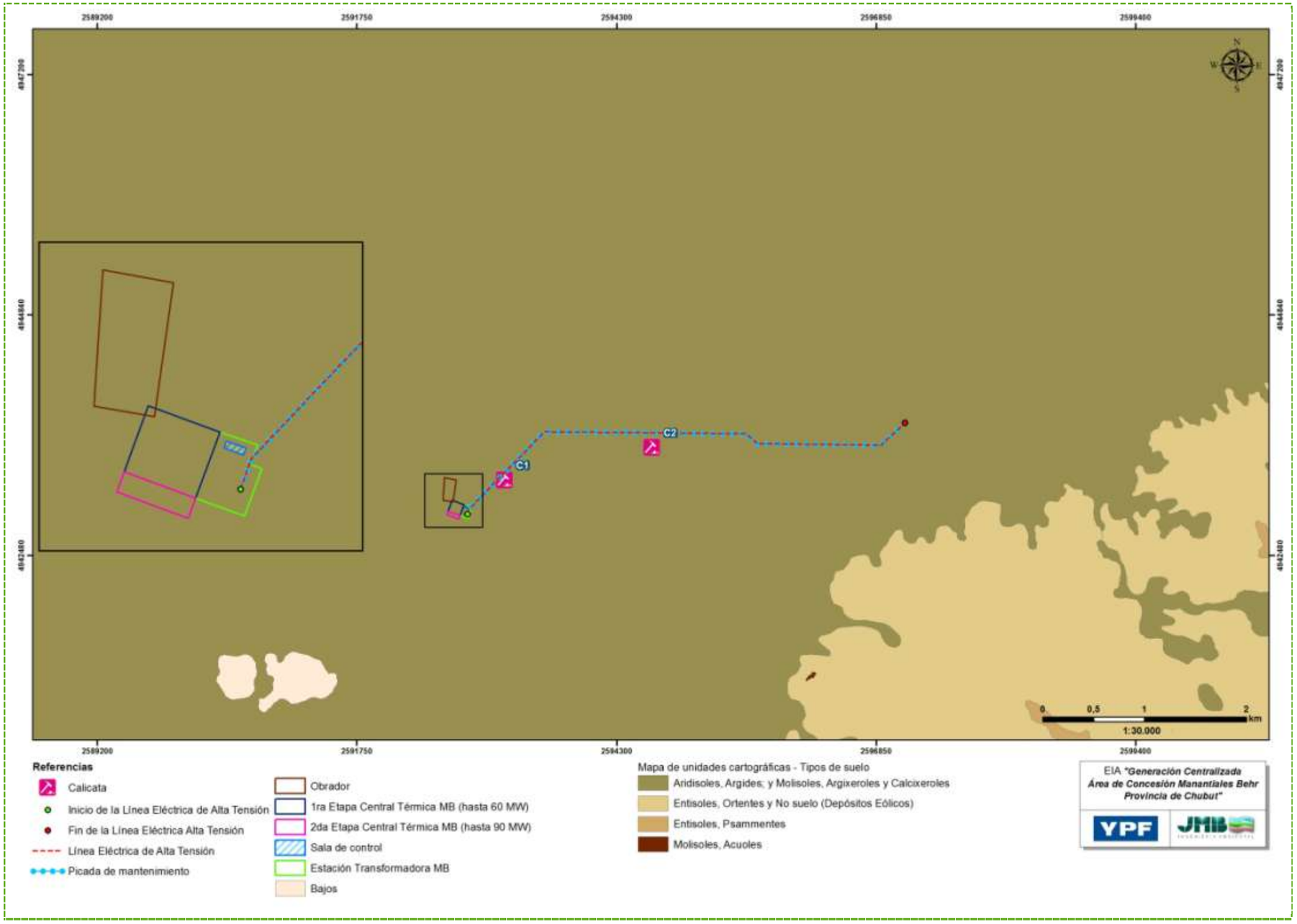
Imagen 6.5.5 **Calicata 1.**

Imagen 6.5.6 **Calicata 2.**

6.5.1 CONCLUSIONES

Debido al déficit hídrico imperante en la región a causa de las escasas precipitaciones y de los fuertes vientos provenientes del O, el suelo de la zona de Estudio presenta un alto grado de degradación, el cual presenta una disminuida capa fértil (22,5 cm de espesor promedio). Con lo cual se recomienda preservar la cobertura vegetal, de manera de no intensificar la acción de los agentes erosivos, principalmente eólicos. La excesiva extracción de la cobertura vegetal produce la pérdida de barreras físicas contra la acción erosiva eólica e hídrica sobre la superficie del suelo, con un aumento del escurrimiento superficial. Esta desprotección de los sedimentos del suelo favorece el posible desarrollo de formas de acumulación eólicas que pueden contribuir a los procesos de desertificación en la región, constituyendo un fenómeno complejo que involucra un conjunto de procesos asociados al deterioro de ambientes áridos y semiáridos. Tal deterioro involucra la extinción local de especies, la erosión del suelo, la modificación de la estructura de la vegetación y la disminución de la productividad biológica del ecosistema.

Mapa Edafológico con la ubicación de las calicatas



6.6 PALEONTOLOGÍA

6.6.1 INTRODUCCIÓN

La cuenca del Golfo SAN JORGE es una cuenca intracratónica, cuyo origen se vincula a los esfuerzos extensivos que provocaron el desmembramiento del supercontinente de GONDWANA y la apertura del océano Atlántico a partir del Jurásico Superior. El basamento de esta cubeta está integrado por rocas metamórficas del Paleozoico Superior, calizas, tobas y vulcanitas ácidas jurásicas del Grupo BAHÍA LAURA y Grupo LONCO TRAPIAL (FIGARI et al., 2002). En discordancia se deposita un relleno sedimentario, siendo algunas de estas unidades no solo productoras de hidrocarburos, sino también portadoras de un alto contenido fosilífero. De esta manera, la historia geológica de Patagonia central está marcada por importantes cambios tectónicos, sedimentológicos y paleoclimáticos, que han quedado plasmados en las rocas y consecuentemente, en su contenido fosilífero. Por lo tanto, se pueden apreciar rocas piroclásticas y sedimentarias continentales o marinas en los que generalmente queda representada la fauna y flora que coexistió en ese momento. En consecuencia, la región central de la PATAGONIA argentina comenzó a ser explorada con objetivos científicos paleontológicos desde fines del Siglo IXX. Se destacan unidades de origen continental y portadoras de macrofósiles como la Formación BAJO BARREAL (TERUGGI & ROSSETTO, 1963) del Cretácico Superior con abundantes restos de tetrápodos, principalmente dinosaurios. La Formación RÍO CHICO (FERUGLIO, 1949), asignada al Paleoceno Superior, con troncos silicificados e importantes mamíferos fósiles que permitieron una biozonación de la unidad. La Formación SANTA CRUZ del Mioceno, ya explorada por J.B. HATCHER a comienzos del siglo XX, presenta una rica fauna de primates de gran interés evolutivo. En cuanto a las unidades marinas, se resalta la Formación SALAMANCA (LESTA & FERELLO, 1972) con troncos alóctonos silicificados, mamíferos, reptiles y el único registro sudamericano de un monotrema (PASCUAL et al., 1992), y el PATAGONIANO con gran diversidad y abundancia de invertebrados fósiles (PARRAS & GRIFFIN, 2009) cuyos afloramientos están ampliamente expuestos en los alrededores de la localidad de COMODORO RIVADAVIA.

En este contexto, debe mencionarse que la Paleontología va más allá de la pura investigación de yacimientos y sus fósiles. Actualmente, existe una demanda sociocultural que reclama información y divulgación así como una integración de esta ciencia y sus resultados en los canales habituales, incluyendo aspectos culturales, didácticos y turísticos. Es decir, el aspecto patrimonial de la Paleontología (Morales *et al.*, 1999). Un aspecto no menos relevante es el socioeconómico (Alcalá y Morales, 1994; Morales, 1996), debido al avance de las explotaciones y desarrollo económico y su interacción con sitios de interés patrimonial.

6.6.2 OBJETIVOS

La Empresa YPF S.A. junto con YPF E.E. llevarán a cabo el montaje de la Central Térmica MANANTIALES

BEHR, contemplando la ampliación de la misma, el montaje de la Estación Transformadora homónima y el tendido de una Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV. El Proyecto se encuentra dentro de la Concesión MANANTIALES BEHR.

El impacto ambiental del desarrollo socioeconómico en paleontología tiene dos direcciones; ya que puede ser destructivo, pero también puede suministrar nuevos yacimientos si son denunciados correctamente a la autoridad de aplicación correspondiente. No es posible calificar a los fósiles como recursos renovables, cada uno de ellos es irrepetible.

En este sentido, el objetivo del presente informe es evaluar, desde una perspectiva paleontológica, el área de emplazamiento del Proyecto y sus inmediaciones, con el fin de detectar potenciales unidades fosilíferas y su evaluación de acuerdo al Patrimonio Cultural de la Provincia de CHUBUT.

6.6.3 MARCO LEGAL

El sistema legal de la provincia de CHUBUT en particular, y del país en general, declara dominio del Estado a la totalidad de los sitios arqueológicos y paleontológicos que se hallen en su territorio.

La Constitución Nacional contempla la protección del patrimonio cultural según lo expresado en el Art. 41 de la reforma del texto de la Constitución Nacional.

En la provincia de CHUBUT se cuenta con la Ley XI N°11 (antes 3559) relativa a "Régimen sobre ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos" y cuya Autoridad de Aplicación es la Secretaría de Cultura. Este es el marco legal de referencia bajo el cual se actuó durante este trabajo.

6.6.4 MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este informe se realizó un relevamiento de campo reconociendo los distintos tipos de rocas aflorantes en el área de emplazamiento del Proyecto y sus inmediaciones con apoyo de bibliografía y antecedentes de la región. Se hizo hincapié en los niveles estratigráficos adecuados y que por litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presenten un mayor potencial de preservación de fósiles. Se realizó la búsqueda de restos siguiendo el método habitual y tradicional consistente en la observación detallada de la superficie del terreno con énfasis en los sectores desprovistos de vegetación.

6.6.5 SÍNTESIS GEOMORFOLOGÍA

En el área involucrada para el Proyecto en evaluación, se reconoce una única geoforma dominante y que corresponde a depósitos de la terraza fluvial PAMPA DEL CASTILLO. En general, las terrazas fluviales y fluvioglaciales ya descriptas por FERUGLIO (1949), y los procesos erosivos ocurridos desde el Neógeno y Cuaternario son los principales modeladores del paisaje de la región que comprende el área en estudio (CÉSARI y SIMEONI, 1994). En particular la PAMPA DEL CASTILLO, corresponde al nivel de terrazas más elevado y más antiguo en toda la zona. El relieve sobre la terraza es muy uniforme, localmente de forma plana y subhorizontal. Las principales pendientes se encuentran hacia los márgenes, tanto hacia el Oeste como al Este y que se encuentran fuertemente disectados por cañadones que integran redes fluviales efímeras con diseño dendrítico. Estos cañadones exponen las rocas subyacentes, que en el área de

estudio son de origen continental y marino con interés paleontológico.

El reconocimiento de la geomorfología del área en estudio permite determinar sitios potenciales o afloramientos de rocas donde suele encontrarse material fósil.

Imagen 6.6.5.1 Predio de la futura Central Térmica MB en PAMPA DEL CASTILLO. Vista N.

Imagen 6.6.5.2 Predio de la futura Central Térmica MB en PAMPA DEL CASTILLO. Vista E.

6.6.6 SÍNTESIS ESTRATIGRAFÍA

Los depósitos fluviales terrazados de PAMPA DEL CASTILLO suprayacen a las rocas sedimentarias del Paleógeno y Neógeno principalmente, donde muchas de ellas son portadoras de fósiles aunque en este caso, no afloran exactamente en el sitio relevado. No obstante, en los bordes de la meseta mencionada, donde la erosión hídrica retrocedente en cañadones alcanza rocas subyacentes a las terrazas, se reconocen exposiciones de la Formación CHENQUE (Oligoceno-Mioceno) y de la Formación SANTA CRUZ (Mioceno Inferior).

Se informa que las unidades mencionadas no serán intervenidas directamente durante el desarrollo del Proyecto.

-Terraza fluvial PAMPA DEL CASTILLO. La unidad está constituida principalmente por conglomerados gruesos, con escasa matriz arenosa a areno-limosa, clastos subredondeados a subangulosos de hasta 15 cm de longitud, generalmente prolados y en ocasiones se presentan imbricados indicando la dirección del flujo que los depositó. La estructura dominante es clasto-sostén, aunque en algunos casos puede ser del tipo matriz-sostén de acuerdo a las variaciones faciales del sistema. Geométricamente, el depósito tabular pudiendo llegar a tener hasta 20 m de espesor, y se acuña hacia los márgenes, coincidiendo con la ubicación de altos estructurales del Cretácico y Paléogeno (CÉSARI y SIMEONI, 1994; SCIUTTO et al., 2008). Su edad se asigna al Plioceno Superior (SCIUTTO et al., 2008).

Imagen 6.6.6.1 **Predio de la Estación Transformadora MB en PAMPA DEL CASTILLO. Vista S.**

6.6.7 ANTECEDENTES PALEONTOLÓGICOS

-Contenido fosilífero de la terraza PAMPA DEL CASTILLO. El potencial fosilífero de la unidad es escaso. Esto está dado por el tamaño de la litología que la conforma, la que indica una alta energía del medio sedimentario que transportaba el tamaño de clastos involucrados. Por lo tanto, no se favorece la preservación de fósiles. No obstante, en los sectores donde dominan las facies arenosas por sobre las gravosas debido a las variaciones de los sistemas fluviales, el potencial de preservación de restos fósiles es mayor. Esto está evidenciado por el hallazgo de xenartros fósiles en terrazas fluviales también del Plioceno por TAUBER y PALACIOS (2006). Esto último, permite suponer la potencial presencia de tales vertebrados en la PAMPA DEL CASTILLO.

Se informa que no se hallaron los frecuentes fragmentos de troncos silicificados durante el relevamiento de campo, y que son fueron citados en estudios similares y próximos a éste.

Imagen 6.6.7.1 Grandes clastos que integran la PAMPA DEL CASTILLO que evidencian su bajo potencial de preservación de fósiles.

6.6.8 RESULTADOS

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en los sitios propuestos para el desarrollo del Proyecto no se afectan directamente unidades estratigráficas portadoras de fósiles. Las unidades de interés paleontológico se encuentran alejadas del sitio en estudio, exponiéndose parcialmente.

Los depósitos del área intervenida directamente se vinculan a acumulaciones sedimentarias de alta energía y bajo potencial de preservación de restos fósiles correspondientes a la terraza PAMPA DEL CASTILLO. Las condiciones sedimentarias y tafonómicas de estos depósitos no presentan propiedades óptimas para la preservación de restos fósiles *in situ*. De hecho, no se hallaron restos fósiles durante el relevamiento de campo. No obstante, no puede descartarse la presencia de megafauna fósil, ya que existen antecedentes en depósitos del mismo origen (TAUBER y PALACIOS, 2006).

Imagen 6.6.8.1 PAMPA DEL CASTILLO en el área del Proyecto. Vista al O.

6.6.9 ESCALA ESTRATIGRÁFICA

Tabla 6.6.9.1 **Escala estratigráfica simplificada de la región en estudio**

ERA	M de Años		PERIODO	Formación
Cenozoico	0.01	Q	Holoceno	Depósitos aluviales y coluviales
			Pleistoceno	Pedimentos
	1.81	Neógeno	Plioceno	Terraza PAMPA DEL CASTILLO
			Mioceno	Fm. SANTA CRUZ
	23.3		Oligoceno	Fm. CHENQUE
	33.9	Paleógeno	Eoceno	
	65		Paleoceno	

6.6.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, con la información disponible y los datos recabados en el campo y gabinete, se considera que el Proyecto Generación Centralizada descripto en el presente Informe está liberado de impacto paleontológico. Sin embargo, dada las limitaciones que presenta un relevamiento de campo para este tipo de estudios y los antecedentes mencionados en la bibliografía, se sugiere que si durante los trabajos de movimientos de suelos o excavaciones se registra la presencia de fósiles, se actúe de la siguiente forma:

- Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
- Comunicación al Encargado de Obra.
- Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
- Señalización del sitio de hallazgo de fósiles a efectos de evitar daños accidentales.
- Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la Dirección de Patrimonio Cultural de la Secretaría de Cultura de la Provincia del CHUBUT, FEDERICCI 216, RAWSON, teléfono 0280-4481041.

Finalmente, se destaca que la riqueza paleontológica de la Provincia de CHUBUT en general, es ampliamente reconocida. Incluye una extensa y diversa variedad de fósiles, que son parte del patrimonio

cultural de la Provincia, y como tal, deben ser preservados a partir de medidas de protección y conservación.

6.7 FLORA

6.7.1 INTRODUCCIÓN

La vegetación presente en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica PATAGÓNICA, que se extiende desde la Puna de ATACAMA hasta TIERRA DEL FUEGO. La Provincia PATAGÓNICA, es una de las regiones fitogeográficas continentales más australes de SUDAMÉRICA. Siendo casi exclusiva de la ARGENTINA, abarca el Centro-Oeste de MENDOZA, Oeste de NEUQUÉN y RIO NEGRO, prácticamente la totalidad de CHUBUT y SANTA CRUZ y Noreste de TIERRA DEL FUEGO.

Desde el punto de vista biogeográfico, esta región se incluye dentro del Distrito de GOLFO DE SAN JORGE (CABRERA, 1971). El mismo se extiende desde CABO RASO hasta PUNTO CASAMAYOR asociado a las altiplanicies que circundan el GOLFO de SAN JORGE: Mesetas de MONTEMAYOR y PAMPA del CASTILLO, a sus laderas, y a los valles y áreas colinadas que se intercalan entre éstas y el mar. Las estepas arbustivas altas que lo caracterizan tienen una ubicación muy definida en esas geoformas. Se ubican en las laderas que descienden al mar y en las áreas colinadas. Las estepas graminosa-arbustivas se encuentran en las áreas planas o pampas arriba de los 700 m.s.n.m. al SO del PICO SALAMANCA (SORIANO, 1956 a). Presenta una estepa arbustiva alta cuyas especies arbustivas altas o matorrales son de dos tipos, con uno o dos estratos. Ambos tienen como dominantes en el estrato herbáceo a *Pappostipa*[3] *humilis* y a *P. speciosa*, y como leñosa dominante *Colliguaja integerrima*, euforbiácea siempreverde de hojas relativamente grandes. En el primer tipo esta especie se encuentra asociada a *Senecio filaginoides*, *Grindelia chiloensis*, *Baccharis darwinii*, *Perezia recurvata sp. Beckii* y *Nassauvia ulicina*, no superando los 80 cm de altura. Este matorral uniestratificado, abierto y con menor cobertura que el otro tiene como acompañantes en el estrato herbáceo a *Poa lanuginosa*, *Phacellia magellanica*, *Mutisia retrorsa*. Se ubica en las laderas al N de la vertiente oriental de las mesetas, y en el inferior de las laderas occidentales que limitan con el Distrito CENTRAL (BERTILLER *et al.*, 1981 a). En su parte más alta se caracteriza la presencia de un matorral abierto de *Anarthrophyllum rigidum* con *Senecio filaginoides* y *Mulinum spinosum* y un estrato herbáceo. Además se destaca la presencia la presencia de elementos de la Provincia del Monte como *Prosopis denudans* (algarrobo patagónico), *Larrea sp.* y *Lycium ameghinoi*.
La estepa graminos-arbustiva presenta una altura entre 25 a 40 cm y una cobertura de unos 80% aproximadamente. Está dominada por las gramíneas cespitosas *Festuca pallecens y F. argentina*, por los arbustos *Senecio filaginoides, Nardophyllum obtusifolium, Mulinum spinosum, Adesmia campestris* y por los subarbustos *Junellia thymifolia* y *Acaena platyacantha*. Como acompañantes importantes se ha señalado: *Nassauvia darwinii, Mulinum halei, Perezia patagonica, Adesmia lotoides* y especies de *Azorella sp*. Esta fisonomía es muy uniforme y sólo es interrumpida por matorrales bajos de *Mulguraea tridens*[4] asociados a las leves depresiones de la altiplanicie.

---

[3] *Pappostipa* antes *Stipa*.
[4] *Mulguraea tridens* Antes *Junellia tridens*

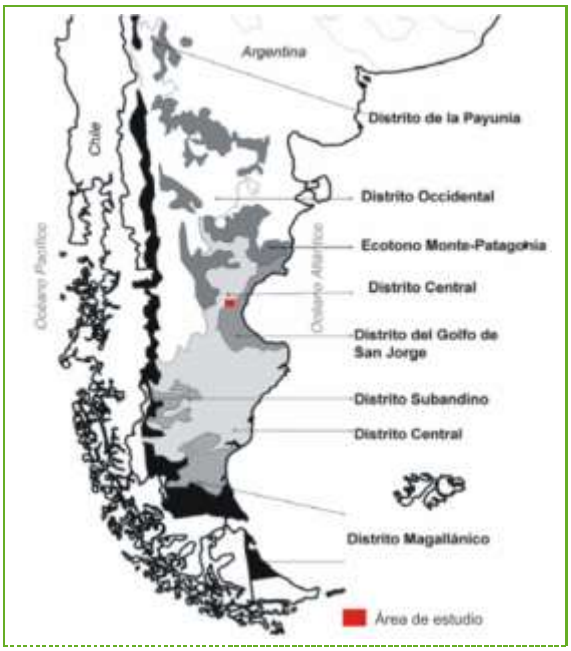


Imagen 6.7.1.1 **Principales subdivisiones de la región patagónica.**

Fuente: **Elaborado por JMB S.A. en base a LEÓN et al. (1998) y SORIANO (1956).**

6.7.1 METODOLOGÍA

Consta de relevamientos en campo y un posterior trabajo de gabinete que incluye el análisis de los datos obtenidos y la elaboración de un informe

TRABAJO DE CAMPO:

El método de evaluación utilizado es el de BRAUN-BLANQUET (MUELLER-DOMBOIS, ELLENBERG, 1974). Las parcelas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener la superficie necesaria para contener la mayoría de las especies presentes
- El hábitat contenido debe ser uniforme
- La cobertura y distribución de las especies dentro de la parcela debe ser relativamente homogénea

En el presente informe se describirán caracteres referentes a la comunidad vegetal: abundancia, densidad, cobertura, uniformidad, frecuencia y diversidad. Se consideró un tamaño de cuadrícula/parcela de 9 m^2. La misma se delimitó utilizando una cadena plástica de color anaranjado fluorescente.

Posteriormente, se caracterizó a las especies presentes en cuanto a abundancia-cobertura (asignando a cada especie los puntos correspondientes a la escala que se detalla en la Tabla 6.7.2.1).

La cobertura vegetal es el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman unidades estructurales y funcionales. La misma se refiere a la superficie del suelo cubierta por individuos de una o varias especies y se expresa en %.

Tabla 6.7.2.1 Escala de abundancia-cobertura según BRAUN BLANQUET.

Escala de abundancia-cobertura	
+	Individuos raros o muy raros, cobertura muy débil, < 1%.
1	Individuos bastante abundantes, cobertura débil del 1 al 5%.
2	Individuos muy abundantes, cubren de 6 a 25% de la superficie total
3	Cualquier número de individuos que cubren de 26 a 50% de la superficie total
4	Cualquier número de individuos que cubren de 51 a 75% de la superficie total
5	Cualquier número de individuos que cubren del 75-100%de la superficie total

Fuente: La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas

La metodología empleada es el Método del Cuadrado. Se delimita un cuadrado de tres metros de lado y se realiza un inventario o censo, anotando las especies presentes y la cantidad de individuos dentro de la muestra. También se calcula la cobertura relativa, como el porcentaje del área cubierto por cada especie. La cobertura sirve para expresar el grado de dominancia de la especie y es considerado como el mejor criterio para establecer sucesión o tendencias en el cambio de la composición de la vegetación después de la aplicación de determinadas técnicas de manejo.

A partir de la cuadrícula determinada se proyectan tres líneas con cuatro parcelas circulares de un metro de diámetro cada una, a una equidistancia de cinco metros por cada parcela, con orientación N, SO y SE. En ellas se toman anotaciones de las especies y el número presente en cada parcela, con la finalidad de aumentar la prospección del área a relevar. (Imagen 6.7.2.1)

Posteriormente se procede al análisis de los datos obtenidos y elaboración del informe técnico.

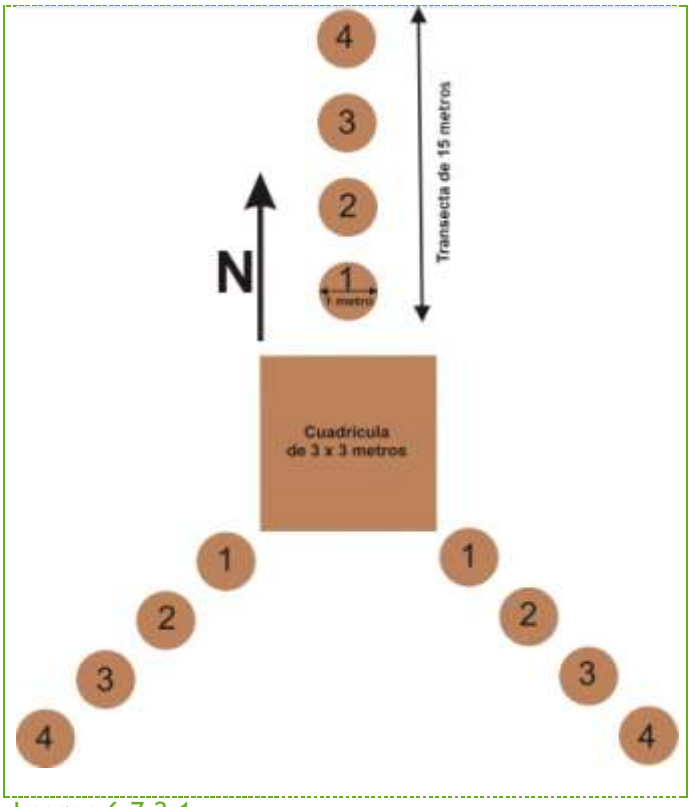


Imagen 6.7.2.1 **Diagrama de cuadrícula con transectas determinadas.**

6.7.2 Índices de diversidad

La biodiversidad se define como la riqueza de la vida sobre la Tierra, los millones de plantas, animales y microorganismos, los genes que contienen y los intrincados ecosistemas que contribuyen a construir el medio natural (WORLD WILDLIFE FUND, 1989).
La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa y la abundancia de cada una de ellas, dado que generalmente, se distribuyen según jerarquías de abundancias desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras.

Cuanto mayor el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad (HALFFTER, 1992).

Se pueden diferenciar tres tipos de diversidad a diferentes escalas espaciales, ellas son: alfa, beta y gamma (TERRADAS, 2001).

DIVERSIDAD ALFA: Esta diversidad, también llamada diversidad local se refiere a la riqueza de especies, su abundancia y la diversidad de estructuras en un sitio determinado. También se denomina diversidad local o de la futura locación. (Tabla 6.7.3.1)

DIVERSIDAD BETA: También se llama así a la diversidad del paisaje, que a medida que se lo recorre se hallan una serie de comunidades biológicas distintas. Éstas variarán en su composición de especies y/o

estructura, que pueden ser, por ejemplo, producto de cambios en la humedad del suelo, fertilidad, variación en la historia de los disturbios.

DIVERSIDAD GAMMA: Es la diversidad a escala regional, producida por la variación en topografía, distancia a grandes cuerpos de agua y a cambios significantes en latitud que está asociado a cambios en el clima. Esto crea distintas zonas ecológicas que determinan distintos niveles de diversidad biológica.

Nota: En el presente estudio se evaluará solo el primer nivel de biodiversidad (*alfa*) debido a su carácter local o puntual en la cual está contemplado el mismo dado que para desarrollar los siguientes niveles correspondería realizar un estudio de la vegetación a escala regional.

A continuación se presenta un cuadro de referencia para el nivel de diversidad alfa.

Tabla 6.7.3.1 **Índices de Biodiversidad Alfa.**

Índices de biodiversidad alfa			
RIQUEZA ESPECÍFICA	Índices	Riqueza de especies	
		MARGALEF	
		MENHINICK	
		Alfa de WILLIAMS	
	Rarefacción		
	Funciones de acumulación	Logarítmica	
		Exponencial	
		DE CLENCH	
	Métodos no paramétricos	Chao 2	
		JACKNIFE de 1° orden	
		JACKNIFE de 2° orden	
		Bootstrap	
ESTRUCTURA	Modelos paramétricos	Serie geométrica	
		Serie logarítmica	
		Distribución log-normal	
		Modelo de vara quebrada	
	Modelos no paramétricos	Chao 1	
		Estadístico Q	
	Índices de abundancia proporcional	Índices de dominancia	SIMPSON
			Serie de HILL
			BERGER-PARKER
			MCINTOSH
		Índices de equidad	SHANNON-WIENER
			PIELOU
			BRILLOUIN
			BULLA
			Equidad de HILL
			ALATALO
			MOLINARI

Fuente: MORENO, 2001.

Entre las tareas de gabinete se procede a calcular diversos índices de diversidad y a analizar sus resultados utilizando los siguientes índices:

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER = H

El índice de diversidad de SHANNON asume que los individuos son muestreados al azar a partir de una población infinita y que todas las especies se encuentran representadas en la muestra y su fórmula es:

$$H' = (p_i) \times (log_2 p_i)$$

donde *H'* es el índice, *p* es la proporción de todos los individuos en la muestra que pertenecen a la especie *i* y *log p* es el logaritmo en base 2 de esa proporción.

ÍNDICE DE SIMPSON = D

El índice de dominancia de SIMPSON toma en cuenta las abundancias de las especies más comunes, es decir es menos sensible a la riqueza de especies y se enfoca más a las especies con mayor abundancia. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{s} (p_i)^2$$

donde D es el índice, s el número total de especies y p es la proporción de todos los individuos en la muestra que pertenecen a la especie i (ni/n). El valor D se encuentra acotado entre 0 y s, tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual a la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad. Dado que las fórmulas son diferentes, los valores absolutos de ambos índices diferirán para la misma comunidad.

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en la predicción de especies de un individuo dado tomado al azar y varía desde el valor 0 para comunidades con sólo una única especie, a altos valores para comunidades que tienen muchas especies.

ÍNDICE DE PIELOU = J´

La diversidad de especies tiene otro componente que es la denominada equitatividad o la abundancia relativa de las especies, para la estimación de esa característica, que todas las especies de una comunidad están igualmente representadas o son equifrecuentes, particularidad que conduce a obtener la diversidad máxima dada por el log_2 S (*H' max*); este valor al ser comparado con la diversidad calculada (*H'*) por medio de la relación:

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

6.7.3 RESULTADOS

En los siguientes cuadros y gráficos se detallan los resultados obtenidos del trabajo de campo. Los caracteres que se han considerado, referentes a la comunidad vegetal, son: abundancia-cobertura, densidad, uniformidad, constancia, grado de fidelidad y diversidad.

Punto: M1

Coordenadas Teóricas	Datum: WGS-84	45° 39' 34,7"S	67° 48' 32,7"O

Índices de diversidad

Área	Shannon	Simpson	Pielou
M1	1,49	0,28	0,76

Diagrama de cuadricula de 3 X 3 metros determinada (porcentaje de cobertura)

Listado de especies observadas en la parcela establecida

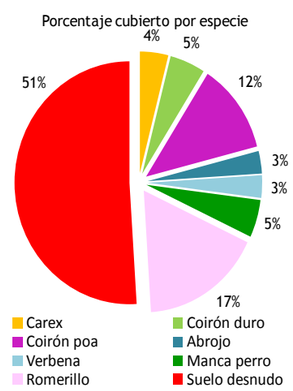
Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº ejem.	Frec.	Dens.	Estrato	% cub. por especie	% cub. por familia	% cub. por estrato
Cyperaceae	*Carex sp.*	Carex	3	0,05	0,43	Herbáceo	4	4	21
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	4	0,06	0,57		5	17	
	Poa sp	Coirón poa	34	0,52	4,86		12		
Rosaceae	*Acaena sp*	Abrojo	4	0,06	0,57		3	3	
Verbenaceae	*Junellia patagonica*	Verbena	4	0,06	0,57	Subarbustivo	3	3	11
Asteraceae	*Nassauvia ulicina*	Manca perro	3	0,05	0,43		5	22	
	Nardophyllum bryoides	Romerillo	14	0,21	2,00	Arbustivo	17		17
						Suelo desnudo	51	51	51
		Total	66			Total	100	100	100

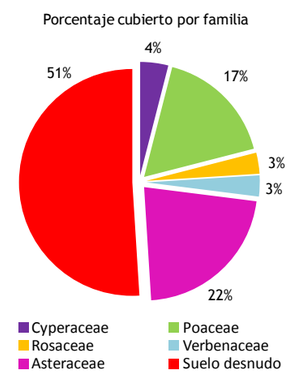
Imagen del área, Vista N.
19 de Junio del 2018.

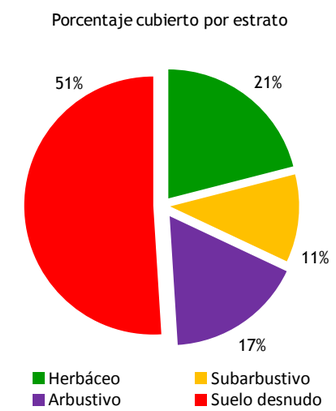
Romerillo. (*Nardophyllum bryoides*).
19 de Junio del 2018.

Listado de especies observadas en las transectas establecidas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Transecta N1	N2	N3	N4	SE1	SE2	SE3	SE4	SW1	SW2	SW3	SW4	Total
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	1	0	2	3	3	0	3	0	0	1	1	0	**14**
Poaceae	*Poa sp*	Coirón poa	6	6	11	4	4	5	0	8	7	0	0	5	**56**
Rosaceae	*Acaena splendens*	Abrojo	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	**4**
Verbenaceae	*Junellia patagonica*	Verbena	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	**4**
Asteraceae	*Senecio filaginoides*	Yuyo moro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Asteraceae	*Nardophyllum bryoides*	Romerillo	7	1	1	0	2	1	3	2	1	3	2	2	**25**
Asteraceae	*Nassauvia glomerulosa*	Cola piche	0	0	3	0	2	3	3	4	3	0	0	4	**22**







Punto: M2

Coordenadas Teóricas	Datum: WGS-84	45° 39' 13,0"S	67° 46' 56,0"O

Índices de diversidad

Área	Shannon	Simpson	Pielou
M2	1,66	0,23	0,80

Diagrama de cuadricula de 3 X 3 metros determinada (porcentaje de cobertura)

Listado de especies observadas en la parcela establecida

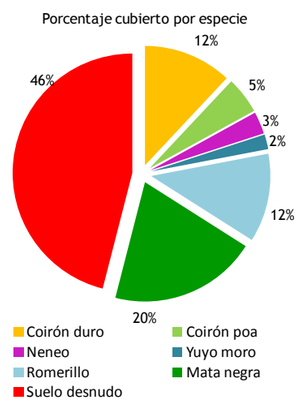
Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº ejem.	Frec.	Dens.	Estrato	% cub. por especie	% cub. por familia	% cub. por estrato
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	13	0,37	2,17	Herbáceo	12	17	17
	Poa sp	Coirón poa	15	0,43	2,50		5		
Apiaceae	*Mulinum spinosum*	Neneo	1	0,03	0,17	Arbustivo	3	3	37
Asteraceae	*Senecio filaginoides*	Yuyo moro	1	0,03	0,17		2	14	
	Nardophyllum bryoides	Romerillo	2	0,06	0,33		12		
Verbenaceae	*Mulguraea tridens*	Mata negra	3	0,09	0,50		20	20	
						Suelo desnudo	46	46	46
		Total	35			Total	100	100	100

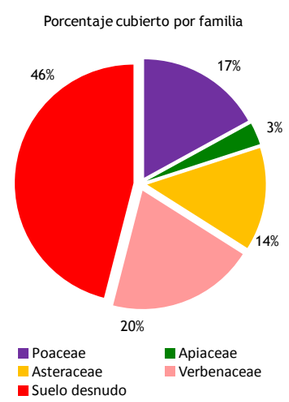
Imagen del área, Vista N.
19 de Junio del 2018.

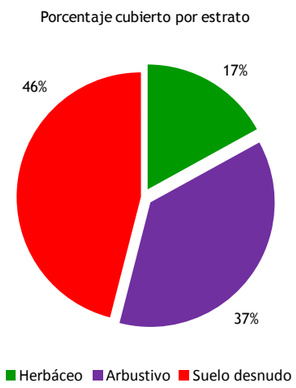
Mata negra. (*Mulguraea tridens*).
19 de Junio del 2018.

Listado de especies observadas en las transectas establecidas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Transecta N1	N2	N3	N4	SE1	SE2	SE3	SE4	SW1	SW2	SW3	SW4	Total
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	3	0	0	1	5	2	0	3	0	0	0	0	**14**
Poaceae	*Poa sp*	Coirón poa	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	**9**
Fabaceae	*Anarthrophyllum rigidum*	Mata guanaco	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**2**
Asteraceae	*Senecio filaginoides*	Yuyo moro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Asteraceae	*Burkartia lanigera*	Burkartia	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Asteraceae	*Nardophyllum bryoides*	Romerillo	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	**4**
Verbenaceae	*Mulguraea tridens*	Mata negra	0	2	2	0	1	3	1	1	1	2	2	1	**16**
Verbenaceae	*Junellia sp*	Junellia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**







Punto: M3

Coordenadas Teóricas	Datum: WGS-84	45° 39' 14,4"S	67° 45' 28,3"O

Índices de diversidad

Área	Shannon	Simpson	Pielou
M3	1,65	0,25	0,80

Diagrama de cuadricula de 3 X 3 metros determinada (porcentaje de cobertura)

Listado de especies observadas en la parcela establecida

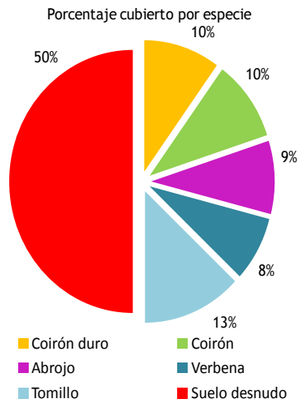
Familia	Nombre científico	Nombre común	Nº ejem.	Frec.	Dens.	Estrato	% cub. por especie	% cub. por familia	% cub. por estrato
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	12	0,35	2,40	Herbáceo	10	20	20
	Festuca sp	Coirón	3	0,09	0,60		10		
Rosaceae	*Acaena sp*	Abrojo	12	0,35	2,40	Subartbustivo	9	9	17
Verbenaceae	*Junellia sp*	Verbena	3	0,09	0,60		8	21	
	Acantholippia seriphioides	Tomillo	4	0,12	0,80	Arbustivo	13		13
						Suelo desnudo	50	50	50
		Total	34			Total	100	100	100

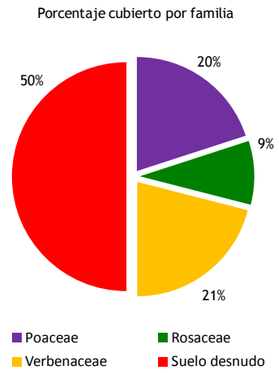
Imagen del área, Vista N.
19 de Junio del 2018.

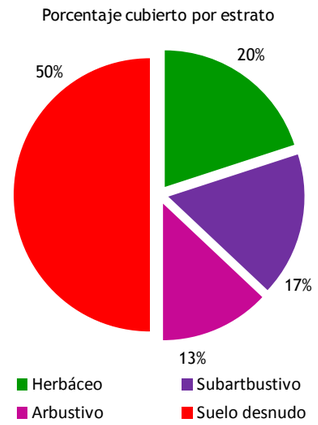
Festuca sp.
19 de Junio del 2018.

Listado de especies observadas en las transectas establecidas

Familia	Nombre científico	Nombre común	Transecta N1	N2	N3	N4	SE1	SE2	SE3	SE4	SW1	SW2	SW3	SW4	Total
Poaceae	*Pappostipa speciosa*	Coirón duro	3	1	5	0	0	4	0	0	5	0	4	5	**27**
Poaceae	*Festuca pallescens*	Coirón blanco	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	**3**
Poaceae	*Poa sp*	Coirón poa	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	**10**
Rosaceae	*Acaena sp*	Abrojo	3	4	0	3	1	1	4	6	4	3	4	6	**39**
Apiaceae	*Mulinum spinosum*	Neneo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	**2**
Verbenaceae	*Acantholippia seriphioides*	Tomillo	1	0	0	0	3	0	3	1	0	0	0	0	**8**
Fabaceae	*Adesmia volckmannii*	Mamuel choique	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Verbenaceae	*Junellia sp*	Verbena	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**2**
Asteraceae	*Senecio filaginoides*	Yuyo moro	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	**7**







DESCRIPCIÓN DE FUTURAS LOCACIONES

Tabla 6.7.4.1 Caracterización de futuras Locaciones.

Instalación	Estado	Descripción	% Cobertura
Central Termica MB	Alterado	Levemente revegetado *con Lepidium perfoliatum.*	< 10%
	Parcialmente alterado	*Nardophyllum bryoides, Burkartia lanigera, Senecio filaginoides, Mulguraea tridens, Pappostipa spp, Acaena spp*	40 a 50%
Estación transformadora MB	Parcialmente alterado	*Nardophyllum bryoides, Burkartia lanigera, Senecio filaginoides, Mulguraea tridens, Pappostipa spp, Acaena spp*	40 a 50%

IMÁGENES DE FLORA

Imagen 6.7.4.1 Mata negra. (*Mulguraea tridens*).

Imagen 6.7.4.2 Romerillo. (*Nardophyllum bryoides*).

Imagen 6.7.4.3 Neneo. (*Mulinum spinosum*).

Imagen 6.7.4.4 Coirón. (*Festuca spp*).

Imagen 6.7.4.5 Abrojo. (*Acaena* sp).

Imagen 6.7.4.6 Junellia patagonica. (*Junellia patagónica*).

6.7.4 CONCLUSIONES FINALES

El presente Informe describe las características florísticas del área asociada al Proyecto que propone el montaje de la Central Térmica MB, su ampliación, el montaje de la Estación Transformadora homónima y el tendido de una LEAT de 132 kv con su picada de mantenimiento.

A nivel regional el área de estudio se ubica dentro de la geoforma de Pampa del Castillo cuya unidad de vegetación es la estepa graminosa subarbustiva con arbustos. A nivel local, la fisonomía se caracteriza por presentar una estepa subarbustiva graminosa con sectores de parches de mata negra dispersos. A partir de los datos obtenidos de las parcelas de muestreo, en el área de estudio se registran las siguientes especies: romerillo (*Nardophyllum bryoides*), Junellia patagónica, leña piedra (*Azorella monantha*), manca perro (*Nassauvia ulicina*), mata negra (*Mulguraea tridens*), neneo (*Mulinum spinosum*), yuyo moro (*Senecio filaginoides*), *Burkartia lanígera,* mata guanaco (*Anarthrophyllum rigidum*), mamuel choique (*Anarthrophyllum rigidum*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*), Abrojo (*Acaena sp*), *Festuca spp, Pappostipa spp y Poa spp.*

Se obtuvo un porcentaje medio aproximado al 51 % de cobertura vegetal, categorizándose del de orden 4 según BRAUN BLANQUET.

Los índices de diversidad de SHANNON, SIMPSON y PIELOU describen al sitio con una diversidad de especies media. Se observa la dominancia de las familias Poaceae, Verbenaceae y Asteraceae con una distribución relativamente uniforme.

Entre las especies arbustivas presentes se considera de importancia el registro de numerosos parches arbustivos de mata negra (*Mulguraea tridens)* ya que los mismos son arbustos perennes endémicos. Respecto a su conservación tiene categoría 1[5] según PlaneAr[6]. Dichos parches arbustivos se encuentran cercanos al futuro Tendido Eléctrico aunque dado el carácter aéreo de los mismos se considera que no serán afectados. En el caso de los sectores arbustivos hallados sobre las coordenadas (45° 39' 36,5"S; 67° 48' 33,2"O) y (45° 39' 36,8"S; 67° 48' 32,5"O) se concentran dentro de los futuros predios a construir, y por lo tanto serán directamente afectados. En el segundo caso, se observó además un bajo endorreico. Se recomienda extremar los cuidados durante las tareas de construcción con el fin de reducir el aplastamiento de ejemplares. En la Tabla 6.7.5.1 se detalla la ubicación de los parches de mata negra observados. Ver mapa de vegetación.

Tabla 6.7.5.1. Coordenadas de parches arbustivos de mata negra.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Latitud (S)	Longitud (O)	distancia a instalación	Instalación asociada
Verbenaceae	*Mulguraea tridens*	Mata negra	45° 39' 36,5"	67° 48' 33,2"	Dentro	Predio Central Térmica MB
			45° 39' 36,8"	67° 48' 32,5"		Predio Estación Transformadora MB
			45° 39' 29,8"	67° 48' 21,9"	18 m al W	Tendido eléctrico
			45° 39' 29,1"	67° 48' 19,8"	Sobre	
			45° 39' 28,2"	67° 48' 18,4"	5 m al E	
			45° 39' 21,8"	67° 48' 09,7"	Sobre	
			45° 39' 13,1"	67° 47' 56,9"	16 m al S	
			45° 39' 12,5"	67° 47' 50,6"	Sobre	
			45° 39' 12,5"	67° 47' 48,6"		
			45° 39' 12,6"	67° 47' 47,1"	3 m al S	
			45° 39' 11,7"	67° 47' 35,6"	20 m al N	
			45° 39' 13,0"	67° 47' 16,4"	19 m al S	
			45° 39' 12,0"	67° 47' 04,6"	12 m al N	
			45° 39' 11,8"	67° 47' 02,0"	16 m al N	
			45° 39' 11,8"	67° 47' 01,8"	16 m al N	
			45° 39' 14,6"	67° 46' 13,1"	17 m al N	
			45° 39' 14,3"	67° 46' 00,2"	28 m al N	
			45° 39' 12,6"	67° 45' 37,3"	81 m al N	

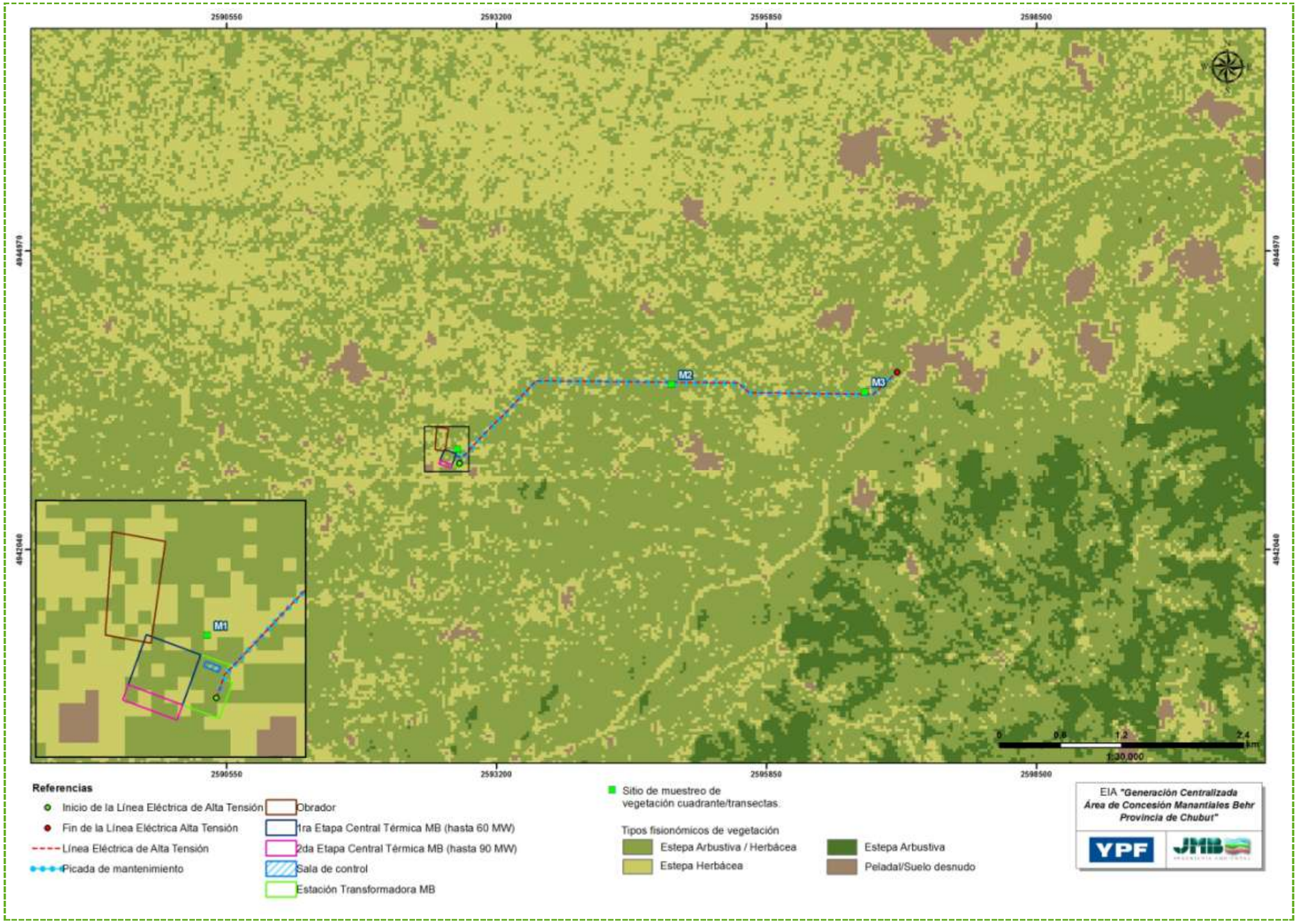
El área contemplada por el presente Proyecto se emplaza sobre sitios previamente modificados y/o perturbados por la industria petrolera y sobre sectores de terreno no modificados. Estos últimos, tendrán una afectación parcial y de corta duración durante las tareas de tendido por aplastamiento de

[5] Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
[6] http://www.lista-planear.org

ejemplares por circulación vehicular. En el caso de los sectores destinados para ampliación y construcción de locaciones afectación sobre cobertura vegetal será permanente. Ante el desarrollo de las obras se recomienda:

- Minimizar la superficie desnuda, dado que el suelo carece en general de las características básicas en cuanto a textura, estructura y nutriente, siendo el área destinada al Proyecto, una zona altamente impactada por la industria petrolera.
- Reducir el tránsito de maquinarias pesadas que compactan los estratos superficiales del horizonte lo que dificultaría el establecimiento de especies colonizadoras.
- Evitar o minimizar las tareas de desbroce y/o alteración de los parches/sectores arbustivos cuando se hallen presentes.

Mapa de Vegetación y Sitios de Muestreo



6.8 FAUNA

6.8.1 INTRODUCCIÓN

Acorde a los criterios aplicados para la zoogeografía de la ARGENTINA, el área corresponde a la región NEOTROPICAL, subregión ANDINO PATAGÓNICA, dominio PATAGÓNICO. La misma se caracteriza por presentar una estepa arbustiva característica (RINGUELET, 1961).

La fauna local presenta caracteres de adaptación morfológica, fisiológica y etológica acorde a las condiciones de aridez dominante de esta región, caracterizada por un clima extremo y condiciones ecológicas rigurosas.

Cabe mencionar que diversos grupos taxonómicos se encuentran amenazados en Patagonia, fundamentalmente por la pérdida y/o degradación del hábitat y por introducción de especies exóticas (BROWN *et al*, 2006).

Respecto a la mastozoología, la diversidad es importante y comprende el área de distribución natural de diversas especies como la comadreja overa (*Didelphis*), carnívoros como el zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el hurón menor (*Galictis cuja*), huroncito (*Lyncodon patagonicus*), el puma (*Puma concolor*), el zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*) y el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*). Los roedores son particularmente abundantes: varias especies de tuco-tuco (*Ctenomys*), numerosos ratones y pericotes (*Reithrodon, Eligmodontia, Phyllotys, Oryzomys, Akodon*) y cuises (*Galea y Microcavia*). Entre los xenarthros el peludo (*Chaetophractus villosus*) y el piche (*Zaedyus pichiy*). Entre los Mamíferos de gran porte, están el guanaco (*Lama guanicoe*) y en la costa lobos marinos (*Otaria flavescens*) formando loberías (CABRERA y WILLINK, 1973; ERIZE, 1995).

En relación a la ornitofauna algunas especies presentes son patos (*Anas, Oxyura, Merganetta*), los cauquenes o avutardas (*Chloephaga*), cisne cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), ganso (*Coscoroba coscoroba*) y macás (*Podiceps*). También el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), las gallinetas (*Rallus*), gallaretas (F*ulica*) y gaviotas (*Larus*). Entre los rheiformes el ñandú petizo o choique (*Pterocnemia pennata*), tinamiformes como la martineta (*Eudromia*), *Nothura*, y *Tinamotis*. Sobre la costa los pingüinos (*Spheniscus magellanicus*), formando numerosas colonias. Rapaces como aguilucho (*Buteo*), águila (G*eranoaetu*s), carancho (*Polyborus plancus*), chimango (*Milvago chimango*) y halcón (*Falco*); palomas (*Colaptes, Campophilus y Dendrocops*), y numerosos paseriformes. (CABRERA y WILLINK, 1973; NAROZKY y YZURIETA, 1987).

Respecto a la herpetofauna se encuentran diversos squamata de los géneros *Homonota, Liolaemus, Phymaturus, Leiosaurus y Diplolaemus*. Entre los anfibios, los batracios del género *Telmatobius* (CABRERA y WILLINK, 1973), *Rhinella, Alsodes, Athelognathus, Hylorina y Batrachyla* (CHEBEZ, 1999).

Dentro de los artrópodos, los coleópteros, en especial los tenebriónidos de las tribus Nycteliini, Scotobiini, Praociini; los curculiónidos de las subfamilias Cylindrorhinae, Aterpinae, Rhytirhirinae; carábidos de las tribus Migadopini, y Broscini, escarabeidos, bupréstidos, crisomélidos, etc.

De los himenópteros hay varios géneros de formícidos, algunos endémicos y otros cosmopolitas como Notomyrmex, Solenopsis, Brachimyrmex, etc., además hay pompílidos, mutílidos, euménidos, scolioideos y numerosos apoideos.

Son muy numerosos los dípteros, especialmente tabánidos, simúlidos, quironómidos, tipúlidos, asílidos, etc. Entre los acrídidos cabe mencionar los Trimerodropis y Dichroplus. Hay pocos lepidópteros.

Los representantes menos numerosos dentro de los artrópodos son los arácnidos y mencionamos los escorpiones de la única familia Bothriuridae, con una especie endémica *Isophoroxenus exilimanus*, además de otras especies de mayor distribución como *Bothriurus y Urophonius*. En las arañas (*Argiope argentata*), (*Neosconella lathyrina*) y (*Gasteracantha kochi*), todas de distribución americana y se menciona la viuda negra (*Latrodectus mactans*) de gran distribución patagónica (CABRERA y WILLINK, 1973).

En el Anexo VI se describe el listado de fauna potencialmente presente en la Concesión MANANTIALES BEHR.

6.8.2 IMPORTANCIA ORNITOLÓGICA

En la provincia de CHUBUT se han registrado alrededor de 260 especies de aves, donde diecinueve de estas especies se encuentran en la “lista roja” de las aves globalmente amenazadas de extinción. En el área que cubre dicha provincia se identifican 11 AICAs[7] que cubren todos los ecosistemas que posee.

[7] AICA: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves.

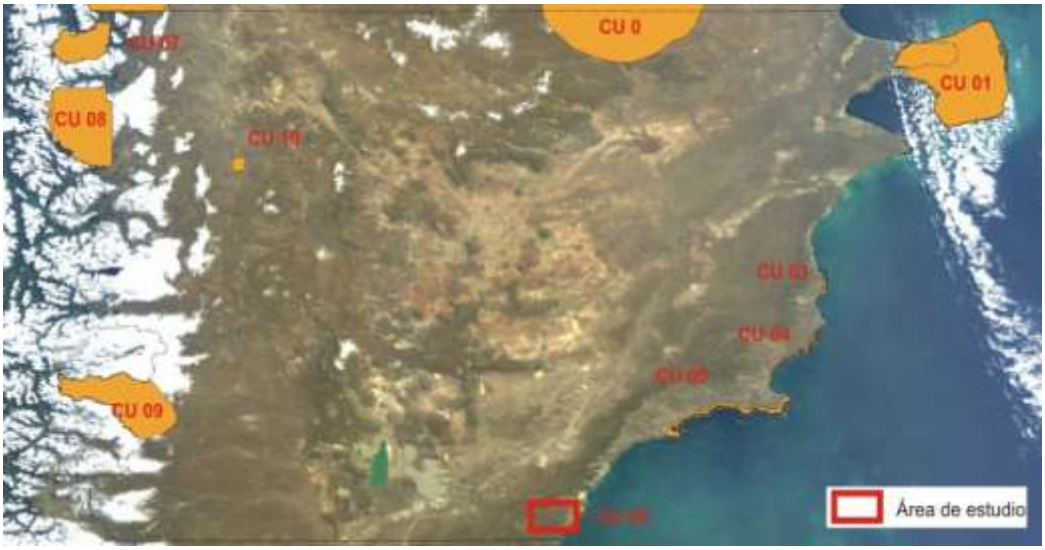


Imagen 6.8.2.1 **AICAs de la provincia de CHUBUT**

Tabla 6.8.2.1 **Áreas importantes para la conservación de las aves en la Provincia de CHUBUT**

Código	Nombre
CU01	Sistema Península de Valdés
CU02	Punta León
CU03	Complejo Punta Tombo - Punta Atlas
CU04	Punta Gutiérrez - Bahía Camarones
CU05	Norte del Golfo San Jorge
CU06	Comodoro Rivadavia
CU07	Parque nacional Lago Puelo - Río Turbio
CU08	Parque Nacional Los Alerces y Laguna Terraplén
CU09	Lago La Plata – Fontana
CU10	Reserva Provincial Aleusco
CU0	Meseta de Somuncurá

Tabla 6.8.2.2 **Especies consideradas en AICA´s CU06 COMODORO RIVADAVIA de CHUBUT**

Especies amenazadas	CU06
Macronectes giganteus	X
Thalassarche melanophris	X
Procellaria aequinoctialis	X
Phalacrocorax gaimardi	X
Phoenicopterus chilensis	X
Amenazadas por AICA	5

Área en el cual se propone el presente Proyecto se encuentra a unos 33 km al Oeste Concesión del AICA CU 06 (COMODORO RIVADAVIA). El mismo consiste en una franja costera que abarca desde Caleta Córdoba a 13 km al norte de la ciudad de COMODORO RIVADAVIA hasta PUNTA del MARQUEZ, 15 km al sur de la misma. Presenta acantilados de diversas alturas, playas de arena y de canto rodado con restinga. Tanto el puerto de Comodoro Rivadavia como otros sectores de costa presentan plataformas donde se han asentado varias especies de aves que nidifican en sustrato artificial.

6.8.3 METODOLOGÍA DE CAMPO

Muestreos a través de transectas por encuentro visual

Este método (CRUMP & SCOTT, en HEYER *et al.*, 1994) es usado para evaluaciones rápidas de grandes áreas de hábitats uniformes como es en gran parte la meseta patagónica; es también efectivo para especies indicadoras de hábitats especiales, tales como zonas desmontadas, trazas sísmicas y a lo largo de caminos. En este estudio se consideró aplicar este método debido a la facilidad de su implementación con transectas de 100 metros de longitud paralelas al área de estudio desde un punto previamente asignado, recorriéndose en horario diurno y caminada por los observadores, siendo inventariados todos los animales visualizados a 5 m aproximadamente de distancia del observador en planillas ecológicas apropiadas.

En las planillas de campo se registraron datos tales como fecha, hora de inicio y finalización de las observaciones, posición geográfica, especie y número de individuos. Estos datos se registraron mediante una combinación de diferentes métodos:

Método directo: Por avistaje directo de los mamíferos, reptiles o microfauna, registrando en las planillas de campo todos los individuos observados durante los recorridos de cada transecta.

Método indirecto: Se registran indicios indirectos como huellas, excrementos, animales muertos, vocalizaciones u otros indicadores de presencia de tales individuos. Los indicios colectados no identificados fueron puestos en bolsas de papel correctamente etiquetadas de acuerdo al sitio donde fueron encontrados para su posterior identificación.

OBSERVACIONES NO SISTEMÁTICAS

Las observaciones no sistemáticas consistieron en recorridos diurnos por las distintas unidades de hábitat del área de estudio, tanto a pie como en vehículo a reducidas velocidades (10 km/h), en donde se pudo observar las especies no teniendo una restricción de distancia para realizar el tramo inventariado. Se registró la fecha, hora de inicio y finalización de las observaciones, además se registraron las especies detectadas, número de individuos, el tipo de hábitat, actividades de alimentación, localización y hora de observación, de cada una de ellas, etc.

6.8.4 RESULTADOS

A partir de las tareas de campo se han registrado las siguientes especies:

Tabla 6.8.4.1 Resultados de registros faunísticos.

	Fecha	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Indirecto			Familias	UICN	SAREM	CITES	Origen
							Feca	Cueva	Huella					
230_EIA_Generación Centralizada	19/06/2018	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre	7	-	-	4	-	-	-	Introducido
	19/06/2018	Mammalia	Perissodactyla	Equidae	*Equus caballus*	Caballo	27	-	6		-	-	-	
	19/06/2018	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	*Zaedyus pichiy*	Piche	-	1	-		NT	NT	-	Autóctono
	19/06/2018	Mammalia	Carnívora	Canidae	*Lycalopex sp*	Zorro	1	-	1		LC	LC	II	

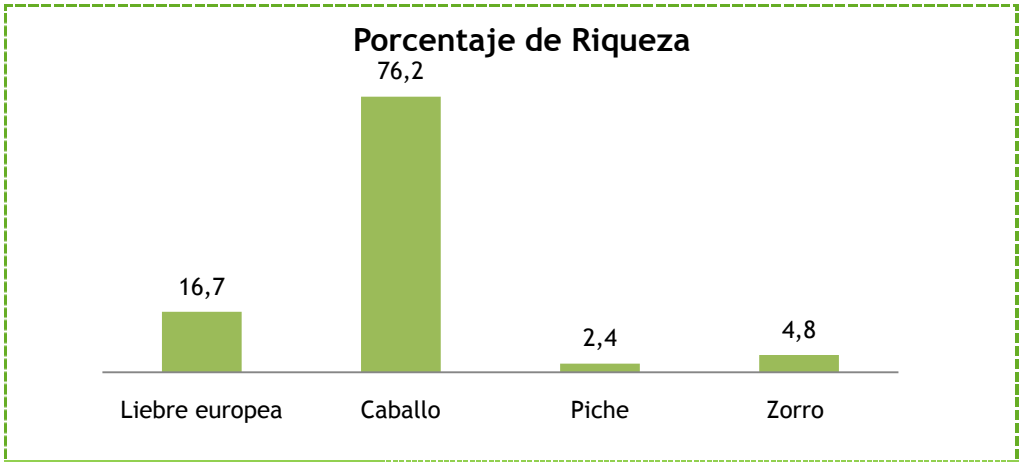


Tabla 6.8.4.1 AICAs de la provincia de CHUBUT.

IMÁGENES DE FAUNA

Imagen 6.8.4.1 Feca de liebre. (*Lepus europaeus*).

Imagen 6.8.4.2 Cueva de piche. (*Zaedyus pichiy*).

Imagen 6.8.4.3 Huella de caballo. (*Equus caballus*).

Imagen. 6.8.4.4 Feca de caballo. (*Equus caballus*).

6.8.5 CONCLUSIONES FINALES

Los relevamientos de fauna se realizaron con el fin de observar la fauna presente en el área sobre el cual se contempla el presente Estudio de Impacto Ambiental que propone el montaje de la Central Térmica MB, su ampliación, el montaje de la Estación Transformadora homónima y el tendido de una LEAT de 132 kV con su picada de mantenimiento. Las tareas se proponen dentro de la Concesión MANANTIALES BEHR, en la provincia de CHUBUT. Los datos obtenidos arrojaron una riqueza específica de cuatro familias (Fam. Leporidae, Equidae, Dasypodidae y Canidae). Los relevamientos se realizaron el día 19 de Junio de 2018.

Respecto a las especies exóticas se registraron fecas y huellas de caballo (*Equus caballus*) como varias fecas de liebre (*Lepus europaeus*). Las especies introducidas compiten directamente por los recursos disponibles en el ambiente con las especies autóctonas representando una amenaza para la biodiversidad nativa. Además pueden introducir enfermedades y parásitos generando problemas complejos.

Respecto a los registros de especies nativas se observaron cuevas de piche (*Zaedyus pichiy*) y fecas y huellas de zorro (*Lycalopex sp*).

Los piches tienen la distribución más austral de todos los xenartros. Son solitarios y son la única especie de endentados que hibernan durante el invierno. Suelen ser amenazados por la caza deportiva y en cierto grado por el pastoreo excesivo de su hábitat por el ganado. Listados como Casi Amenazada por UICN y SAREM, ya que, a pesar de ser una especie relativamente extendida y presente en varias áreas protegidas, es perseguida en formo significativa. Su población se considera en disminución.

En la Tabla 6.8.4.1 se describen los hallazgos y las categorías de conservación de las especies registradas.

Si bien en base a la bibliografía consultada la estepa Patagónica representa un sitio con una variabilidad faunística de importancia, durante los relevamientos se han registrado indicios de pocas especies, esto podría deberse a reducción de la actividad de la fauna durante el período invernal, posibles migraciones, etc.

- Se recomienda transitar por caminos y picadas existentes siempre que sea posible para evitar ahuyentar a las especies que habitan en el área de estudio.
- Conservar los estratos superiores de vegetación cuando se hallen presentes ya que los mismos sirven de refugio a mamíferos y reptiles y de soporte para los nidos de aves. Se recomienda preservar los sectores arbustivos, en especial aquellos de importancia forrajera ya que son consumidos por especies autóctonas.
- Evitar o minimizar los ruidos fuertes que ahuyenten o modifiquen el normal comportamiento de la fauna local, en especial durante los períodos reproductivos, los cuales por lo general se producen durante la primavera y verano.
- En el caso de hallarse nidos/madrigueras, se recomienda evitar el contacto con el mismo y sus huevos/pichones/crías con el fin de evitar su abandono.
- Reducir la actividad vehicular fuera de los caminos y cuando fuere indispensable la circulación por sectores “vírgenes” evitar posibles atropellamientos.

Dado que las obras contemplan además la construcción de una Estación transformadora (ET MB) de la cual saldrán una línea de 132 kV (alta tensión) que se conectará con la ET del Parque Eólico (ET PE) existente, es necesario considerar posibles incontinencias con aves de medio y gran porte. La

electrocución, especialmente de rapaces rapaces, en tendidos eléctricos supone un factor de mortalidad y una amenaza de importancia para la conservación de este tipo fauna. (SARASOLA & ZANON MARTINEZ, 2017). Además factor a considerarse es la colisión de aves sobre los cables.

Los postes pueden convertirse en sitios de uso para las aves ya sea como posadero, lugar de descanso o nidificación y es en esas ocasiones cuando aumenta el riesgo de electrocución. Esto puede suceder cuando aves de gran tamaño se posan sobre los postes y pueden suceder de dos formas: por contacto del ave de dos conductores en forma simultánea, esto suele suceder con los extremos de las alas desplegadas. O por contacto con un conductor y la derivación a tierra a través del apoyo o poste. Para que esto suceda el poste debe ser de un material conductor (metal u hormigón). Con el fin de reducir o evitar estos inconvenientes se recomienda:

- Para reducir las colisiones sobre el tendido analizar la necesidad del uso de señales disuasorias de vuelo o uso de boyas aeronáuticas.

6.9 ARQUEOLOGÍA

6.9.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

A continuación se presenta el Informe Arqueológico correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental Generación Centralizada, correspondiente a la Concesión MANANTIALES BEHR situada en el Sudeste de la provincia de CHUBUT. El estudio consiste en montaje de la Central Térmica MANANTIALES BEHR, contemplando la ampliación de la misma, el montaje de una (1) Estación Transformadora, y la construcción de una nueva Línea de Alta Tensión de aproximadamente 4.748,40 m, con su picada de mantenimiento, que se conectará con la Estación Transformadora del Parque Eólico existente. El objetivo del presente estudio es: a) evaluar el potencial arqueológico y las características de la distribución artefactual en la zona a ser afectada directa e indirectamente por las obras planificadas, y b) realizar las recomendaciones necesarias para la protección del patrimonio cultural.

Los procedimientos realizados están enmarcados bajo los lineamientos legales establecidos en la Ley Nacional N° 25.743/2003 de PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO y las leyes provinciales XI Nº11, ex 3559/1990 REGIMEN DE LAS RUINAS Y YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS, ANTROPOLOGICOS Y PALEONTOLOGICOS, cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Cultura y Educación, y la Ley N° 4630 PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL, cuya autoridad de aplicación es la Comisión Provincial para el rescate del Patrimonio Cultural y Natural, nominada Comisión Orígenes, que funciona bajo la dependencia del Ministerio de Gobierno, Trabajo y Justicia. En el Anexo V se adjunta una copia digitalizada de la autorización emitida por la Autoridad de Aplicación.

El concepto tradicional de Patrimonio Cultural ha ido evolucionando alejándose de la referencia hacia el valor intrínseco de los bienes materiales y asumiendo un importante papel simbólico, político, social y económico. Es considerado una construcción social formada por aquellos bienes tangibles o intangibles que una comunidad o ciertos sectores de ella desean preservar como testimonios a transmitir a las generaciones futuras. El Patrimonio Arqueológico es parte del Patrimonio Cultural de una sociedad que se desarrolla dentro de un entorno natural. Según ICOMOS (1990: articulo 1) *"… representa la parte de nuestro patrimonio material para el cual los métodos de la arqueología nos proporcionan la información básica, engloba todas las huellas de la existencia del hombre y se refiere a los lugares donde se ha practicado cualquier tipo de actividad humana, a las estructuras y los vestigios abandonados de cualquier índole, tanto en la superficie como enterrados o bajo las aguas, así como al material relacionado con los mismos"*. Por ende, es una herencia a preservar para las generaciones futuras que deben tener la oportunidad de acceder al conocimiento sobre el pasado cultural. Además, es una fuente de recursos económicos originados por el interés (y el derecho) del público de gozar de dichos bienes (ENDERE 1995).

En este contexto, el Impacto Arqueológico puede ser definido como toda alteración o agresión concreta que un proyecto presenta sobre los elementos que conforman el Patrimonio Arqueológico como componente específico del Medio Ambiente. Por su parte, la Evaluación del Impacto Arqueológico es el

proceso de análisis por el que se identifica (relaciones causa-efecto), predice (cuantifica), valora (interpreta), previene (corrige de forma preventiva) y comunica (participación pública) el impacto arqueológico de un proyecto en el caso de que se ejecute. Los recursos arqueológicos se caracterizan por i: no ser renovables; ii: toda alteración, pérdida o destrucción de los mismos ocasiona un daño irreparable; y iii: la localización de estos recursos culturales son en gran medida impredecibles. El principal aspecto a tener en cuenta acerca de las obras a realizar es el movimiento del suelo que efectúan estos proyectos durante su ejecución. En función de esto, es imprescindible conocer la magnitud del Proyecto y la infraestructura que necesita dicha obra para lograr su operación. Esto permite definir las medidas y acciones para salvaguardar el recurso cultural prehispánico e histórico existente dentro de la zona de acción directa, como así también contextualizar las manifestaciones culturales existentes en áreas próximas.

Las poblaciones aborígenes que ocuparon la Patagonia durante más de diez milenios han dejado un rico y único legado, el cual se encuentra en constante peligro de desaparición o daño. Ese deterioro es producido tanto por procesos naturales erosivos como por agentes culturales, como ser: el manejo inmobiliario de la tierra, el avance urbano, los coleccionistas particulares y las alteraciones producidas por las obras asociadas a la explotación de hidrocarburos. Estos factores constituyen una gran pérdida en términos de la posibilidad de conocer dichas poblaciones y comprender el valor cultural de herencia y patrimonio que nos ha sido legado. En consecuencia, debemos proteger por medio de políticas y acciones de cogestión estos bienes culturales, preservarlos, construir saber a partir de ellos y difundir el conocimiento generado (Belardi y Carballo 2009). Debido a que la zona no cuenta con investigaciones previas, la única información disponible proviene de los estudios de impacto, lo cual realza su importancia para la preservación, protección y gestión del patrimonio arqueológico. En relación a lo mencionado anteriormente, se determinaron los siguientes objetivos generales:

1- arqueológico de la zona. Esto implica: a) realizar prospecciones sistemáticas para ubicar los vestigios arqueológicos que pudieran hallarse en superficie en la zona de afectación directa e indirecta de las obras citadas y, b) realizar un reconocimiento de canteras, cárcavas, perfiles, cuevas y madrigueras para determinar espacios potenciales con vestigios arqueológicos subsuperficiales.
2- Evaluar la participación de procesos post-depositacionales sobre el registro arqueológico, la visibilidad (sedimentación y cobertura vegetal) y la obstrusividad.
3- De ser necesario proponer y/o recomendar un conjunto de medidas y acciones para la mitigación del impacto, conservación y preservación del patrimonio arqueológico.
4- Ampliar la información arqueológica para el área de estudio con el objeto de que pueda ser utilizada por distintos equipos de investigación en una escala regional.
5- Informar a los sujetos involucrados en proyectos vinculados a la labor petrolera sobre las características principales del registro arqueológico regional y orientarlos sobre las medidas a tomar ante el descubrimiento de bienes culturales.

6.9.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Hasta el momento no existen proyectos de investigación acreditados en el Área de Concesión MANANTIALES BEHR. A nivel regional, distintas investigaciones demostraron la presencia de ocupaciones humanas al Sur del río DESEADO desde la transición Pleistoceno-Holoceno -13.000 a 8.000 años AP- hasta el período histórico, cuando, durante el siglo XVI se producen los primeros contactos con los exploradores europeos (BORRERO 2001; MIOTTI Y SALEMME 2004). Los sitios arqueológicos más destacados son: LOS TOLDOS, EL CEIBO y LA MARÍA (MENGHIN 1952; CARDICH 1977; MIOTTI 1998; PAUNERO et al. 2001, 2004, 2005), LA MARTITA (AGUERRE 1987), EL VERANO (DURÁN 1983-1985) y PIEDRA MUSEO (MIOTTI 1996; MIOTTI y SALEMME 2003). Otros dos sitios localizados unos 130 km al Suroeste, en el borde meridional de la Meseta CENTRAL, y congruentes con esos contextos, son CUEVA CASA DEL MINERO Y CERRO TRES TETAS (PAUNERO 2000, 2003). Por su parte, los sitios localizados en el piedemonte y cuencas orientales de los Andes –CUEVA DE LAS MANOS, ARROYO FEO (GRADIN y AGUERRE 1994), CASA DE PIEDRA 7 (ASCHERO 1996) y CHORILLO MALO (FRANCO y BORRERO 2003)-, también con ocupaciones tempranas, no superan los 9.500 años AP, y principalmente están comprendidas en un rango temporal de entre 8.000 y 7.000 años AP.

En la costa del Golfo SAN JORGE y zonas cercanas se realizaron distintos relevamientos en zonas de costa e interior inmediato y se excavaron sitios arqueológicos con ocupaciones datadas durante el Holoceno medio y tardío (CASTRO y MORENO 1996-1998; CASTRO et al. 2000, 2003, 2007; ZUBIMENDI et al. 2004; ZUBIMENDI 2015). Estos sitios están compuestos por pequeñas lentes de valvas de moluscos y gasterópodos (*Mytilus* sp. y *Nacella (Patinigera)* sp.), asociados con artefactos líticos y pequeños restos de carbón. Durante todo ese lapso la región fue ocupada por sociedades de cazadores-recolectores pedestres cuyas características más importantes fue una alta movilidad, tecnología basada principalmente en la producción de instrumentos líticos y una dieta que tuvo como recurso principal al guanaco *(Lama guanicoe),* con el choique *(Pterocnemia pennata)* como recurso complementario en la estepa, una fuerte preferencia por lobos marinos y moluscos en la franja litoral, y el aprovechamiento de especies de megafauna pleistocénica durante la transición Pleistoceno-Holoceno. Durante el Holoceno tardío se produce un aumento notable en la cantidad de fechados (a partir de los 3000 años AP) proceso que parece acentuarse a partir de los 2000 años AP. Particularmente, el sector del Golfo de SAN JORGE (en el límite entre las provincias de CHUBUT Y SANTA CRUZ) presenta evidencias de un uso continuo y relativamente uniforme (CASTRO et al. 2007). Finalmente, los documentos históricos del siglo XVIII describen a la zona como un espacio utilizado por grupos de tehuelches meridionales que habían incorporado el caballo como medio de transporte y de subsistencia (CASAMIQUELA 2000). En suma, los antecedentes disponibles indican la posibilidad de recuperar en el área de estudio materiales culturales en superficie procedentes de distintos segmentos temporales.

6.9.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A IMPACTAR

El Área de Concesión MANANTIALES BEHR está localizada en el Sudeste de la provincia de CHUBUT, a unos 20 km al Noroeste de la ciudad de COMODORO RIVADAVIA. La zona está situada en el sector estructural de la Cuenca del GOLFO SAN JORGE, Meseta CENTRAL de PATAGONIA EXTRAANDINA. Por sus aspectos fitogeográficos corresponde al Dominio ANDINO-PATAGÓNICO, Provincia PATAGÓNICA, Distrito del Golfo de San Jorge, donde predominan las estepas herbáceas, arbustivas y matorrales (CABRERA y WILLINK 1973; LEÓN et al. 1998). El área presenta un paisaje de altiplanicies que se desarrollan sobre sedimentos terciarios continentales y marinos con cubierta de rodados patagónicos. Se observan superficies con pendiente suave, donde las mesetas tienen una altitud que oscila entre los 200 a 500 m.s.n.m. La región no presenta una red de drenaje definida y organizada, pudiendo existir bajos que conforman lagunas someras y temporarias y dejan al descubierto sedimentos del terciario. Bajos o relieves de deflación actúan como contenedores de agua estacional en época de lluvias o nevadas, aunque se caracterizan por su rápida evapotranspiración. En general, la meseta constituye una geoforma estable, donde los procesos de erosión y acreción se encuentran en equilibrio. Esto determina que la evidencia arqueológica recuperada se encontrará en superficie formando un palimpsesto cultural.

En relación a las expectativas sobre la estructura del registro arqueológico del área estudiada, se destaca que la región se encuentra bajo una intensa alteración antrópica desde hace mucho tiempo. Estas modificaciones del paisaje son producto de la construcción de infraestructura relacionada con las prácticas petroleras, así como de la actividad ganadera pasada y/o presente. Sumada a estos agentes de perturbación, se agrega la alteración producto de la recolección de material arqueológico de fácil reconocimiento (puntas de proyectil y boleadoras) por los habitantes locales de la zona. Por lo tanto, la actividad antrópica y la natural, como el movimiento de suelos por excavación de madrigueras, el pisoteo de animales y la acción del viento, constituyen los principales agentes de alteración de los conjuntos líticos artefactuales patagónicos. Del mismo modo es importante incluir la acción del agua por escorrentía superficial, especialmente luego de que la nieve se derrite, actuando sobre el desplazamiento de sedimentos de origen eólico y también sobre los artefactos contenidos en ellos. Dicha escorrentía tiene aún mayor incidencia en las geoformas como los cañadones con suaves, moderadas o fuertes pendientes (BORRAZO 2006, 2007).

6.9.4 METODOLOGÍA

Para el relevamiento del área a impactar se aplicó una metodología distribucional (BORRERO et al. 1992), donde la unidad mínima de análisis es el artefacto (THOMAS 1975). Se considera que los artefactos se encuentran distribuidos de forma más o menos continua en el espacio con picos de variación en su densidad (FOLEY 1981; DUNNELL Y DANCEY 1983). Desde este punto de vista toda clase de hallazgo es importante, tanto las concentraciones mayores de artefactos (comúnmente llamados sitios arqueológicos), como los hallazgos aislados o que conforman agrupaciones menores. Todos ellos brindan información sobre las poblaciones humanas del pasado. En este sentido, la variabilidad en los

patrones de distribución de artefactos -frecuencia y densidad- está relacionada con procesos de formación que afectan la visibilidad arqueológica -tasa de depositación de sedimentos y vegetación-, con el uso del humano del espacio, la movilidad, las estrategias tecnológicas y la subsistencia.

El trabajo realizado en campo incluye una prospección superficial que abarca la Central Térmica MANANTIALES BEHR, la Estación Transformadora MB y la traza de la futura Línea de Alta Tensión entre la Estación Transformadora MB y la Estación Transformadora del Parque Eólico existente, así como también su picada de mantenimiento. La prospección se realizo mediante ocho transectas lineales de 150 m en el área que rodea la Central Térmica MANANTIALES BEHR y la Estación Transformadora MB, y una transecta lineal de 4800 m de longitud sobre la traza de la futura Línea de Alta Tensión. Además, se realizaron recorridos no guiados en el interior de las ampliaciones. Como parte del relevamiento se recorrió una distancia total estimada en 6000 m (Tabla 6.9.5.1). Con respecto al material lítico hallado en superficie, los artefactos son clasificados en tres categorías en función de la densidad. Se denomina:

- **Hallazgo aislado** a los artefactos que se encuentra solos en un radio de 10 metros;
- **Concentración** al conjunto de dos (2) a veinticuatro (24) artefactos en el mismo radio
- **Sitio** a un agrupamiento de veinticinco (25) o más artefactos (BORRERO et al. 1992).

Los hallazgos observados son georeferenciados y documentados fotográficamente. Para la clasificación de los artefactos líticos se utiliza la propuesta técnico-tipológica y morfológica-funcional de ASCHERO (1975, 1983). En la Tabla del Anexo V se presenta la información detallada sobre los artefactos documentados durante el trabajo de campo.

Para cada sector a ser modificado se evaluó la visibilidad arqueológica utilizando las categorías alta, media y baja, en función de la densidad de la cobertura vegetal y el potencial de enterramiento u ocultamiento, determinado principalmente por la matriz del suelo y la topografía del terreno. Para definir la obstrusividad de los materiales culturales se utilizaron las mismas categorías: alta, media y baja. Se destaca que el principal factor que afecta a la obstrusividad de los artefactos es la gran cantidad de rodados patagónicos que cubren la superficie del terreno.

Para definir la modificación antrópica previa al estudio de impacto, se considera el grado y la extensión de la alteración sobre cada sector que forma parte del proyecto y su incidencia sobre la distribución artefactual. En función de esto se utilizan las categorías “nula”, cuando no se observa la presencia de alguna actividad previa que afecte directamente o indirectamente, por cercanía, el área del relevamiento; “moderada” cuando se observan indicadores de movimientos de suelo de menor grado y extensión -líneas de tendido eléctrico, picadas, alambrados, ductos aéreos, etc.-; y “alta”, cuando se observa la presencia de obras que generan movimientos de suelo de mayor magnitud y extensión, y la circulación permanente de personas durante más tiempo -instalaciones, locaciones, caminos, etc.- (Tabla 6.9.5.1).

6.9.5 RESULTADOS

Durante los trabajos de campo realizados en el Área de Concesión MANANTIALES BEHR se relevó el área de la Central Térmica MANANTIALES BEHR, la Estación Transformadora homónima; y la traza de la futura Línea de Alta Tensión, con su picada de mantenimiento, entre la Estación Transformadora a montar y la Estación Transformadora del Parque Eólico existente (Imágenes 6.9.5.1 a 6.9.5.8; Tabla 6.9.5.1). El área del estudio se encuentra ubicada sobre el Nivel Terrazado de Pampa del Castillo, donde la matriz del suelo es arenosa y arcillosa con cobertura en superficie del manto de gravas llamado comúnmente "rodados patagónicos". La vegetación está compuesta por arbustos y gramíneas en densidad variable. La visibilidad arqueológica varía entre media y alta en relación a la densidad en la cobertura de la vegetación. La obstrusividad es media debido a la presencia en superficie de gravas de distintos tamaños cuyo color se confunde con las materias primas utilizadas para la talla de artefactos líticos. La modificación antrópica es alta. Se observan diferentes alteraciones sobre el terreno causadas por obras antiguas y actuales asociadas con la explotación de hidrocarburos, como ser: locaciones de pozos, caminos, ductos, instalaciones del yacimiento y asociadas al parque eólico, etc. Como resultado del relevamiento arqueológico no se observaron hallazgos arqueológicos.

Tabla 6.9.5.1

Obra de referencia	Visibilidad arqueológica	Obstrusividad arqueológica	Modificación antrópica	Longitud relevada (m)	Sitios	Concentraciones	Hallazgos aislados	Cantidad de artefactos
CT y ET MB	Media/Alta	Media	Alta	1200	0	0	0	0
Línea Eléctrica y picada de mantenimiento	Media/Alta	Media	Alta	4800	0	0	0	0
TOTAL				6000	0	0	0	0

Imagen 6.9.5.1 Ampliación CT MB. Orientación (N)
Ubicación: 45°39'43.2"S; 67°48'37.3"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.2 CT MB. Orientación (SE)
Ubicación: 45°39'36.9"S; 67°48'38.5"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.3 CT y ET MB. Orientación (S)
Ubicación: 45°39'36.8"S; 67°48'31.4"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.4 Futura LAT (NE) y picada de mantenimiento
Ubicación: 45°39'36.3"S; 67°48'29.2"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.5 Futura LAT (E) y picada de mantenimiento
Ubicación: 45°39'12.5"S; 67°47'45.6"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.6 Futura LAT (E) y picada de mantenimiento
Ubicación: 45°39'12.2"S; 67°46'53.7"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.7 Futura LAT (E) y picada de mantenimiento
Ubicación: 45°39'14.8"S; 67°46'03.6"W
Fecha: 19/06/2018

Imagen 6.9.5.8 ET el Parque Eólico (NE) y picada de mantenimiento
Ubicación: 45°39'09.4"S; 67°45'16.9"W
Fecha: 19/06/2018

6.9.6 CONCLUSIONES

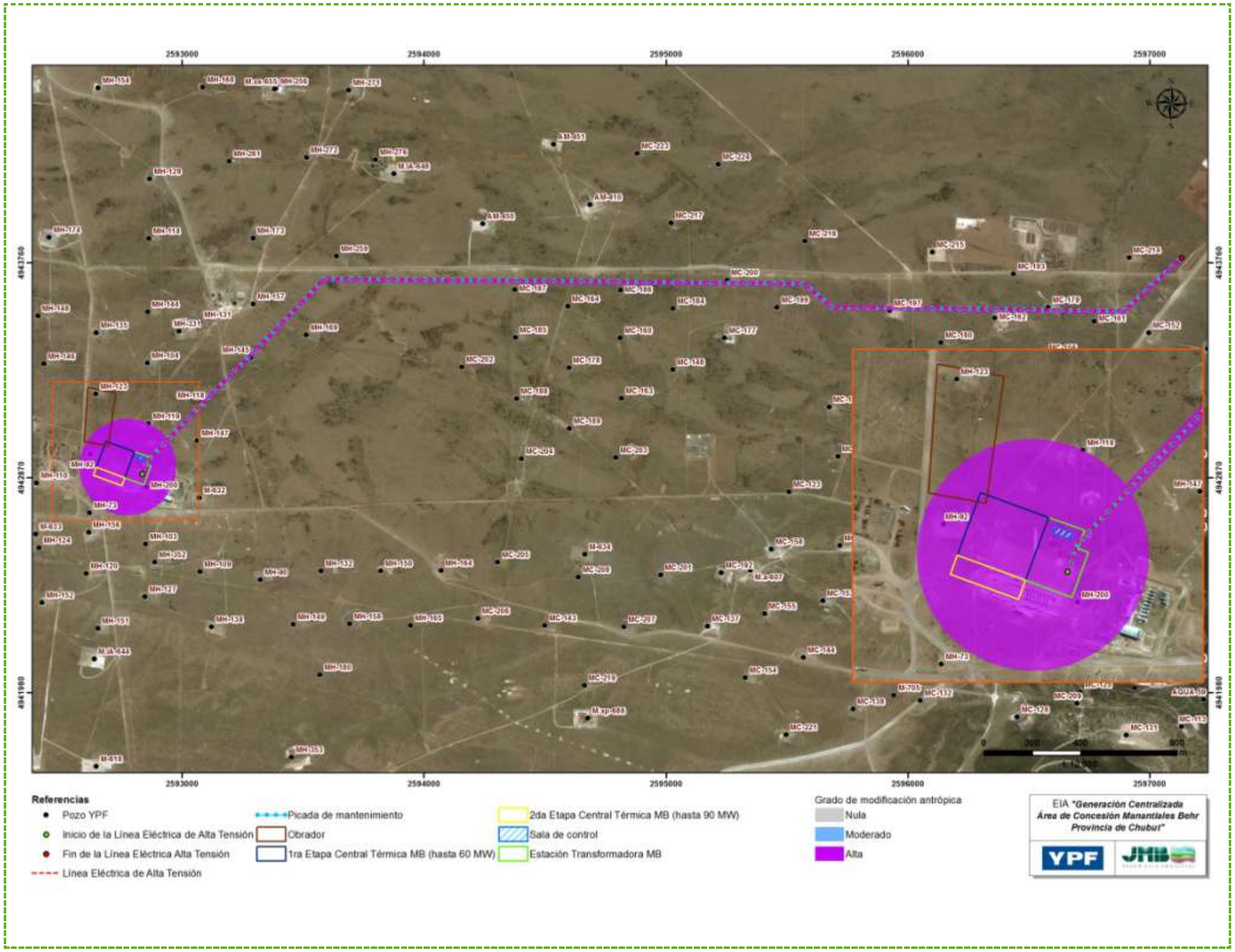
Durante los trabajos de campo realizados en el Área de Concesión MANANTIALES BEHR, como parte del relevamiento asociado a la Central Térmica MANANTIALES BEHR con su respectiva ampliación, la Estación Transformadora MB; la traza de la futura Línea de Alta Tensión y su picada de mantenimiento, entre la Estación Transformadora MB y la Estación Transformadora del Parque Eólico existente, no se observaron

hallazgos arqueológicos. Los resultados, por lo tanto, sugieren una baja señal arqueológica para el área relevada, confirmando los antecedentes de estudios anteriores. La visibilidad arqueológica varía entre media y alta en relación a la densidad en la cobertura de la vegetación. La obstrusividad es media debido a la presencia en superficie de gravas de distintos tamaños cuyo color se confunde con las materias primas utilizadas para la talla de artefactos líticos. La modificación antrópica es alta debido a la presencia diferentes alteraciones sobre el terreno causadas por obras antiguas y actuales asociadas con la explotación de hidrocarburos, como ser: locaciones de pozos, caminos, ductos, instalaciones del yacimiento y asociadas al parque eólico, etc. Finalmente, la información obtenida durante el presente relevamiento puede contribuir al conocimiento sobre los procesos de formación del registro arqueológico, el uso del espacio y la organización de la tecnología de las poblaciones de cazadores-recolectores que ocuparon esta región en el pasado, como un medio para la preservación del patrimonio histórico y cultural.

6.9.7 RECOMENDACIONES

1. En caso efectuarse cualquier nuevo tipo de laboreo fuera del espacio pautado para el EIA original y fuera del área de cobertura del presente relevamiento, deberá plantearse para cada caso en particular una nueva evaluación de impacto sobre el registro arqueológico.
2. Se deberán utilizar los caminos previos como vías de movilidad, dado que cualquier movimiento de suelos involucrará la remoción de materiales arqueológicos localizados en superficie y la destrucción de los que pudieran hallarse en estratigrafía.
3. El personal que cumple labores en las obras asociadas al presente Proyecto no deberá recolectar material arqueológico bajo ningún concepto y en ninguna circunstancia.
4. Ante cualquier hallazgo de material arqueológico fortuito o durante las obras se deberá dar aviso a la DIRECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL de la provincia de SANTA CRUZ e informar su ubicación por GPS. Se deberán suspender los trabajos en los alrededores del hallazgo y los materiales identificados quedarán *in situ* hasta contar con la presencia de un arqueólogo en el lugar. El tiempo de detención de los trabajos se evaluará en función del tipo de resto arqueológico; se estima entre 12 y 72 horas desde que el arqueólogo llega al lugar.
5. Se sugiere la circulación del estudio entre entidades gubernamentales, científicas y educativas.

Mapa de Relevamiento arqueológico



6.10 MEDIO ANTRÓPICO – ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

6.10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto se desarrollará a una distancia aproximada de 35 km del ejido urbano de la ciudad de COMODORO RIVADAVIA. Esta ciudad se ubica en el centro del GOLFO SAN JORGE, muy cercano al límite con la provincia de SANTA CRUZ. Esta es cabecera del departamento ESCALANTE con un ejido urbano que cubre una superficie de 548,2 km^2, incluyendo un frente de costa de aproximadamente 36 km^2. Los datos sociodemográficos fueron obtenidos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 y 2001. La población que posee esta ciudad según la fuente obtenida del Censo 2010 es de aproximadamente 509.108 personas (Tabla 6.10.1.1). Cabe aclarar que no están disponibles los datos específicos del último Censo (Censo 2010) para la localidad de COMODORO RIVADAVIA en el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), por lo cual los datos detallados anteriormente se mantienen según los valores obtenidos en el Censo 2001.

Tabla 6.10.1.1 **Cantidad de Habitantes por km^2 y Población en la Provincia del Chubut**

Departamento	Año					
	2010			2001		
	Población	Superficie km^2	Densidad (hab/km^2)	Población	Superficie km^2	Densidad (hab/km^2)
Total de la Provincia	509.108	224.686	2,27	413.237	224.686	1,8
Escalante	186.583	14.015	13,31	143.689	14.015	10,3

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010 e Instituto Geográfico Militar.

A nivel nacional, COMODORO RIVADAVIA se caracteriza por una jerarquía Intermedia (SASSONE 2000) en el cual la población de esta ciudad posee un impacto demográfico importante con el resto de la región. Es una urbe que tiene funciones diversificadas de servicios en su entorno como primacía de las relaciones y funciones urbanas. La relación que con el entorno rural de la región es variado. En cuanto al tamaño de la población en relación con la estructura nacional del país es medio. Y esta ciudad cuenta con un nivel de especialización económica y productiva suficiente.

6.10.2 SALUD

En cuanto a los servicios e infraestructura en la Salud, la ciudad cuenta con el Hospital Regional de COMODORO RIVADAVIA, que es catalogado con un nivel de complejidad VIII. Se le suma a esto las instituciones del orden privado, es decir, sanatorios y clínicas que atienden todas las especialidades médicas. Además con el crecimiento en el rubro de la salud ha comenzado a incrementarse la incorporación de tecnología para la salud de última generación (tomografía computada, diagnóstico por imágenes y por resonancia magnética, centros de hemodiálisis, aplicaciones bionucleares, entre otras) propio de las ciudades cosmopolitas. Sin embargo, se observa según el Censo de 2001 que un poco menos de la mitad de la población que pertenece al municipio de COMODORO RIVADAVIA no cuenta con cobertura por obra social y/o plan de salud privado o mutual (Tabla 6.10.2.1).

Tabla 6.10.2.1 Provincia del Chubut según municipio. Población por cobertura por obra social y/o plan de salud privado o mutual. Año 2001.

Municipio	Población total	Obra social y/o plan de salud privado o mutual	
		Tiene	No tiene
Total	413.237	249.813	163.424
Comodoro Rivadavia	137.061	92.106	44.955

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001

6.10.3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

COMODORO RIVADAVIA es un centro económico y administrativo de importancia dentro de la región patagónica. En cuanto a la primera característica, esta urbe dispone de una gran cantidad de entidades financieras. En relación a las Instituciones y dependencias del Estado se cuenta con dependencias y delegaciones del Estado Nacional y Provincial, Fuerzas Armadas y de Seguridad. Sumado a esto, cuenta con entidades del poder Judicial como Juzgados Civiles, Comerciales, Laborales, Correccionales y Penales de primera instancia, Cámara de Apelaciones, Juzgados Federales y Cámara Federal de Apelaciones.

Al ser una Ciudad-Puerto, ésta es Sede Regional de la Dirección General Impositiva y cuenta con oficinas locales de la Administración de Aduanas, Dirección de Migraciones, Administración de la Seguridad Social (ANSES) y Comité Federal de Radiodifusión. El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Vialidad Nacional poseen delegaciones.

En cuanto a las dependencias provinciales de CHUBUT se encuentran Vialidad Provincial, Instituto de Vivienda y Desarrollo Urbano, Instituto de Lotería y Casinos, Junta Portuaria, Delegaciones de las Direcciones de Industrias, Rentas, Pesca, Minería y Geología, Servicios Públicos, Obras Públicas, Supervisión de Educación Media, Inicial y Primaria, Acción Social, Turismo, Trabajo y Empleo.

COMODORO RIVADAVIA posee un crecimiento en su aspecto cultural, entretenimiento y esparcimiento en su infraestructura como servicios. En relación a la cultura la presencia de la Universidad Nacional de la PATAGONIA SAN JUAN BOSCO (U.N.P.S.J.B.) la pone en una de las ciudades de importancia dentro de la región patagónica. Esta cuenta con Cinco facultades: i- Facultad de Ciencias Económicas; ii- Facultad de Ciencias Naturales; iii- Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales; iv- Facultad de Ingeniería; y v- Facultad de Ciencias Jurídicas. Ésta ha permitido un incremento en el desarrollo cultural del área. Esta situación permite abastecer de recursos humanos capacitados para los servicios necesarios en una ciudad creciente en su nivel económico, geográfico y social como de respuestas a los problemas que vienen aparejados con este tipo de desarrollo. Si a esto se le suma el incremento de los medios de comunicación. En relación a los medios gráficos la ciudad presenta dos diarios y varias revistas periódicas. Mientras que en los medios audiovisuales se destaca la existencia de un canal de televisión por aire, dos sistemas de videocable, televisión satelital, cuarenta y cuatro emisoras de radio, acceso a Internet de banda media y ancha. Esto permite observar un incremento en la circulación de la información tanto para el desarrollo de la cultura como del entretenimiento. Por último, la Universidad Nacional de la Patagonia posee una editorial que publica trabajos literarios y ensayísticos, además existen varios emprendimientos editoriales independientes.

6.10.4 NIVEL EDUCATIVO

Al comparar este incremento en la infraestructura del desarrollo de la cultura con el Censo de 2010 se destaca un alto grado de nivel primario y secundario completo en la Provincia de CHUBUT (Tabla 6.10.4.1). Según Tronfi (2007) esto se debe principalmente a la cantidad de gente que se traslada a la ciudad de otros centros o interior del resto del país, menos desarrollados en su infraestructura y planificación de desarrollo cultural.

Tabla 6.10.4.1 Provincia del Chubut. Población de 5 años o más por condición de alfabetismo y sexo según grupos de edad. Año 2010

Grupos de edad	Población de 5 años y más	Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo	Condición de alfabetismo					
			Nivel de educación primaria y secundaria completa			Nivel de educación primaria y secundaria incompleta		
			Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Total	**461.973**	**307.287**	**151.862**	**77.854**	**74.008**	**99.648**	**54.251**	**45.397**
5-9	43.636	244	0	0	0	0	24	15
10-14	46.191	712	0	116	66	39	310	212
15-19	44.986	11.843	182	2.366	2.041	522	4.142	3.004
20-24	41.927	32.054	4.407	7.956	7.004	7.146	8.249	5.906
25-29	43.180	38.277	14.960	10.398	8.829	14.155	6.502	4.847
30-39	80.174	74.339	19.227	18.806	16.414	11.349	11.139	8.820
40-49	59.119	55.782	35.220	14.589	13.304	19.959	8.384	7.173
50-59	47.648	44.805	27.893	11.869	11.604	15.557	7.101	6.202
60-69	30.566	27.886	23.473	7.069	7.868	13.303	4.722	4.533
70-79	16.713	14.802	14.937	3.442	4.576	9.255	2.632	3.073
80 y más	7.833	6.543	8.018	1.243	2.302	5.705	1.046	1.612

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

El grado educativo influye en el desarrollo comercial e industrial de la ciudad. Estas actividades en COMODORO RIVADAVIA cuentan con la mayor envergadura para esta región.

6.10.5 CALIDAD DE VIDA

Uno de los componentes que sirven para identificar la calidad de vida que tienen las personas está relacionado al tipo de vivienda en el que se habita, generalmente las viviendas con infraestructura precaria conllevan a problemas sociales y sanitarios.

Tabla 6.10.5.1

POBLACIÓN POR TIPO DE VIVIENDA EN EL DEPARTAMENTO DE ESCALANTE
Hogares y población censada en ellos por tipo de vivienda. Año 2010

Dpto. DESEADO	Total	TIPO DE VIVIENDA							
		Casa	Rancho	Casilla	Dpto.	Pieza/s en inquilinato	Pieza/s en hotel o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil
Viviendas	52.770	43.655	561	1.173	6.686	556	23	82	34
Hogares	56.875	47.167	614	1.268	7.007	653	30	95	41
Población	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

6.10.6 SITUACIÓN OCUPACIONAL

La población económicamente activa de la provincia, según los datos registrados en el censo del año 2010 (Población de 14 años o más que habitan en viviendas particulares), es de 373.659 personas, de las cuales 184.811 son varones, mientras que 188.848 son mujeres (Tabla 6.10.6.1).

Tabla 6.10.6.1

Población Provincia de CHUBUT
Condición de actividad. Año 2010

SEXO	población 14 años y mas en viviendas particulares	ECONOMICAMENTE ACTIVA			NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA
		Total	Ocupada	Desocupada	
Varones	184.811	148.216	142.136	6.080	36.595
Mujeres	188.848	109.769	101.436	8.333	79.079
Total	373.659	257.985	243.572	14.413	115.674

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 6.10.6.2

Población ocupada
Provincia Chubut. Población ocupada por categoría ocupacio nal. Año 2001

Provincia	Población ocupada en viviendas particulares	Obrero o empleado		Patrón	Trabajador por cuenta propia	Trabajador familiar
		Sector público	Sector privado			
Chubut	236.144	61.067	120.330	12.305	37.268	5.174

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

6.11 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL ÁREA DEL PROYECTO

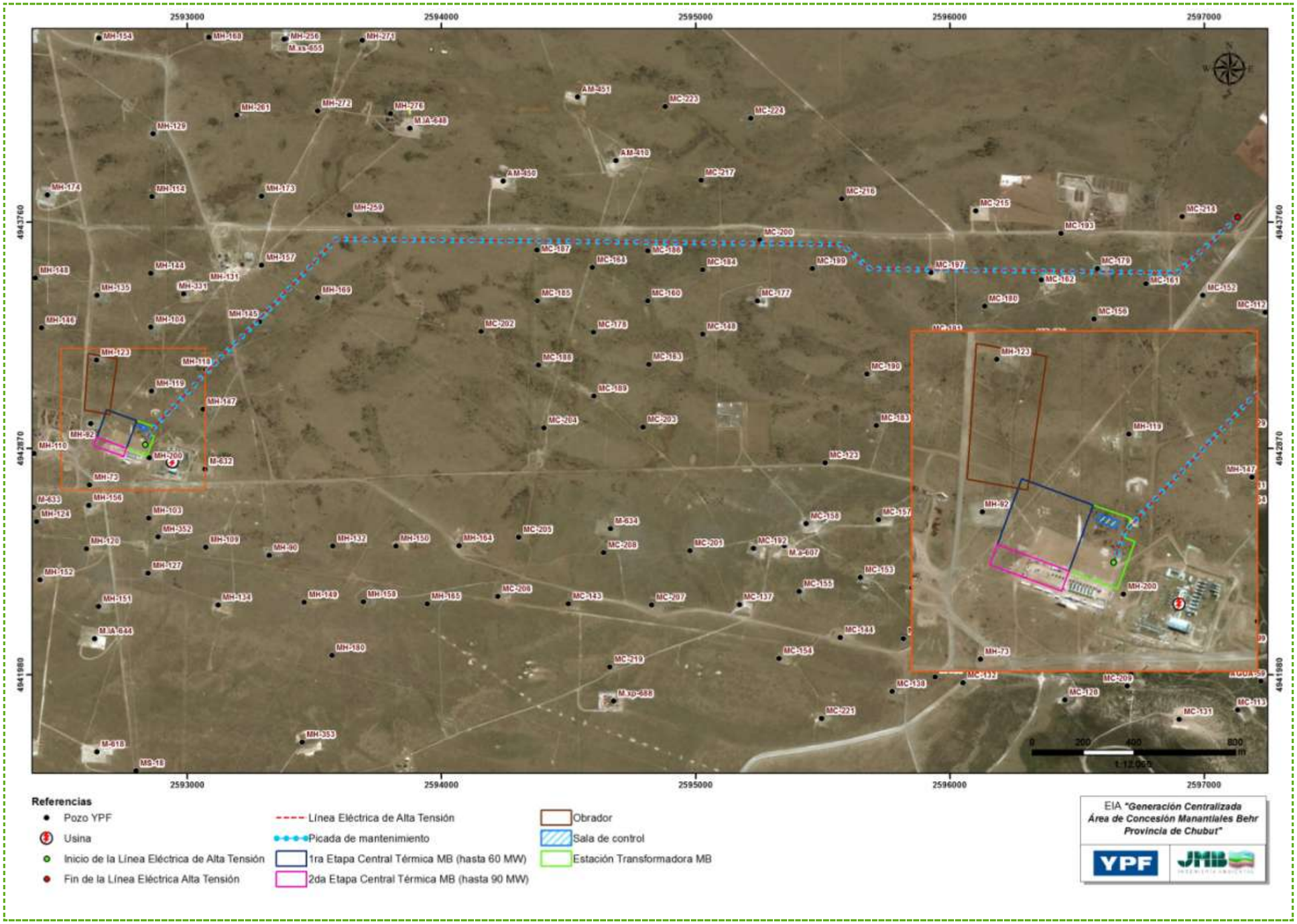
En este apartado se describen las características particulares del sitio en el que se desarrollará el Proyecto y las instalaciones involucradas en el mismo. Dicho apartado será desarrollado de acuerdo al siguiente orden:

- Central Térmica MB y su segunda etapa de ampliación
- Obrador
- Estación Transformadora MB
- Tendido de Línea Eléctrica de Alta Tensión desde ET MB a ET PE

A partir de las modificaciones del medio, provocadas por las tareas a realizar, surge el grado de afectación de la flora y del suelo. Este dependerá de la cobertura vegetal existente en el sitio y del volumen de suelo a remover. El área en estudio se caracteriza por presentar una estepa subarbustiva graminosa con sectores de parches de mata negra dispersos. A partir de los datos obtenidos, en el área de estudio se registraron: romerillo (*Nardophyllum bryoides*), Junellia patagónica, leña piedra (*Azorella monantha*), manca perro (*Nassauvia ulicina*), mata negra (*Mulguraea tridens*), neneo (*Mulinum spinosum*), yuyo moro (*Senecio filaginoides*), *Burkartia lanígera,* mata guanaco (*Anarthrophyllum rigidum*), mamuel choique (*Anarthrophyllum rigidum*), tomillo (*Acantholippia seriphioides*), Abrojo (*Acaena sp*), *Festuca spp, Pappostipa spp y Poa spp*. Se obtuvo un porcentaje medio aproximado al 51 % de cobertura vegetal, categorizándose del de orden 4 según BRAUN BLANQUET.

Los suelos son principalmente areno-limosos a arcillosos y limo-arenosos levemente arcillosos, con un contenido variable de gravas y partículas de granulometrías menores. La capa fértil posee una coloración relativamente más oscura a la que suprayace y un mayor contenido en nutrientes para el crecimiento de la vegetación. Presenta un espesor promedio de 22,5 cm, con escaso contenido de raíces finas a gruesas en la capa fértil.

Los trabajos se desarrollarán contemplando las condiciones ambientales en la zona bajo estudio, dada su singularidad y utilizando una metodología de construcción que disminuya al máximo el impacto sobre el ecosistema existente.

En la presente solicitud de Proyecto, no se encuentran incluidas las líneas eléctricas de transmisión.
A continuación se presenta el Mapa General del Proyecto, el cual contempla la Central Térmica MB y su futura ampliación, la Estación transformadora homónima asociada, y el tendido de Línea Éléctrica de Alta Tensión proyectado desde la ET MB a construir hasta la ET PE.

Mapa general del Proyecto