Vientos La Primavera S.A.

Cliente. VIENTOS LA PRIMAVERA S.A.

Ubicación. Depto. de Chos Malal- Provincia de Neuquén

Fecha. 18 de diciembre de 2024

Informe. EIA PSQN 008-24

Estudio de Impacto Ambiental

Parque Solar Quimey Neuquén

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE SOLAR QUIMEY NEUQUÉN

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES 5
1.1. NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA 5
1.2. DATOS DEL ESTABLECIMIENTO 5
1.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL PROPONENTE 5
1.4. DATOS DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO 6
1.5. DATOS DEL RESPONSABLE PROFESIONAL DEL EIA 6
2. RESUMEN EJECUTIVO 7
3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12
3.1. NOMBRE DEL PROYECTO 12
3.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN 12
3.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 14
3.4. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA 15
3.5. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE 16
3.6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA 18
3.7. OBRAS CIVILES 36
3.8. INTERCONEXIÓN AL SADI 42
3.9. ETAPAS DEL PROYECTO 48
3.10. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 57
3.11. PREDIOS COLINDANTES Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS 57
3.12. ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO 57
3.13. RECURSOS NATURALES DEMANDADOS. TIPO Y CUANTIFICACIÓN. 65
3.14. OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO 69
3.15. TIPO Y VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS 71
3.16. CRONOGRAMA DE TRABAJO Y PLAN DE INVERSIÓN POR ETAPA 77

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.17. PROYECTOS ASOCIADOS 80

3.18. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO 80

3.19. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA POR ETAPA 80

3.20. MATERIAS PRIMAS DEMANDADAS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS 80

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO 83

4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA 83

4.2. RECURSO ESCÉNICO 89

4.3. PATRIMONIO CULTURAL 89

4.4. COMPONENTES BIOFÍSICOS 95

4.5. MEDIO BIOLÓGICO 122

4.6. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS 131

4.7. GENERACIÓN DE DATOS PRIMARIOS 155

4.8. INTERFERENCIAS 172

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y EFECTOS AMBIENTALES 174

5.1. METODOLOGÍA 174

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO 187

6. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 194

6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 194

6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 197

6.3. ETAPA DE ABANDONO 198

6.4. CONCLUSIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 201

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 210

7.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 210

7.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 213

7.3. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN 215

7.4. MEDIDAS DE RECOMPOSICIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL 216

7.5. PLAN DE CONTINGENCIAS 216

7.6. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 220

7.7. PLAN DE CIERRE 221

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

8. REFERENCIAS 223

8.1. NORMAS Y/O CRITERIOS NACIONALES CONSULTADOS 223

8.2. BIBLIOGRAFÍA 234

ANEXO 01 – LAYOUT DEL PROYECTO

ANEXO 02 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

ANEXO 03 – RUIDOS MOLESTOS AL VECINDARIO

ANEXO 04 – LÍNEA DE BASE DE BIOTA

ANEXO 05 – PROTOCOLOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEXO 06 – MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 07 – CONTRATOS PARA EL USO DEL SUELO

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

1. DATOS GENERALES

1.1. NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA

Razón Social. Vientos La Primavera S.A.

CUIT. 30-71610452-0

Domicilio Legal. Sinclair 3244, Piso 2A

Localidad. CABA

Provincia. -

CP. 1425

Teléfono. 011-4774-8567

Email: ingenieria@eoliasur.com

Presidente. Diego Alejandro Coates Vales

1.2. DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Denominación. Parque Solar Quimey Neuquén

Domicilio Real. Ruta Nacional N°40, acceso a Chacayco

Localidad. Chos Malal

Provincia. Neuquén

Domicilio especial para notificaciones. Santa Cruz N° 72, Chos Malal

Teléfono. 2948 450867

CP. 8353

1.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL PROPONENTE

Desarrollo de proyectos de energía de fuente renovable.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

1.4. DATOS DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO

Cargo. Representante legal - Presidente

Nombre y Apellido. Diego Alejandro Coates Vales

E-mail. alejandro.coates@eoliasur.com

Cargo. Referente de Proyecto - Gerente de Desarrollo

Nombre y Apellido. Juan Ignacio Piola

E-mail. juanignacio.piola@eoliasur.com

1.5. DATOS DEL RESPONSABLE PROFESIONAL DEL EIA

Nombre y Apellido. Juan Eduardo Esquiaga

DNI. 24.785.785

Registro Provincial de Prestadores de Servicios Ambientales N° 673/23

Resolución N° 739/2023

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)** ha sido confeccionado conforme a lo establecido en la Ley Provincial Nº 1.875 y su Decreto N° 2.656 (Anexo III), con el objetivo de solicitar la Licencia Ambiental del Proyecto “Parque Solar Quimey Neuquén de la firma VIENTOS LA PRIMAVERA S.A. a ubicarse en el departamento de Chos Malal, provincia del Neuquén.

El Proyecto consiste en la construcción de una **Planta Solar Fotovoltaica** denominada **Parque Solar Quimey Neuquén (PSQN)**, a emplazarse en un predio de 250 ha, a 14 km al noreste de la localidad de Chos Malal, provincia de Neuquén, Argentina, en la parcela con nomenclatura catastral 02RR00772250000, la cual se encuentra en el kilómetro 2.646 de la Ruta Nacional N°40, en las coordenadas medias X: 5863092; Y: 2388237.

El PSQN contará con una **potencia nominal de** 90,29 **MWac en el punto de interconexión al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).** El PSQN se conectará al SADI mediante una vinculación a la actual línea de 132 kV Chos Malal – Filo Morado, operada por el Ente Provincial de Energía del Neuquén (EPEN). La apertura de la línea de alta tensión existente y conexión de la ET QN se realizará mediante la construcción de una nueva estación seccionadora denominada “Seccionadora Quimey Neuquén” (SECC QN), la cual será cedida para su operación y mantenimiento al EPEN.

Para el presente **EIA,** se realizó un relevamiento general del predio y su entorno en **octubre de 2024** con el objetivo de observar los sitios de desarrollo en relación a los aspectos topográficos, geológicos, geomorfológicos, edafológicos, hidrológicos, hidrogeológicos y sociales. En dicho relevamiento se obtuvieron muestras de suelo y se procedió al monitoreo de ruidos molestos al vecindario conforme lo indica la Norma IRAM 4062-1.21. En forma complementaria, se procedió al desarrollo de monitoreos de flora y fauna. Por último, se realizaron los relevamientos de patrimonio cultural.

El PSQN tiene como objetivos específicos:

- Consolidar la diversificación energética desarrollada por las otras fuentes renovables construidas en los últimos años, para asegurar una menor dependencia del coste de los recursos fósiles.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Asegurar la satisfacción de la demanda energética minimizando los costes a largo plazo.
- Favorecer el desarrollo económico de la región.
- Realizar un desarrollo energético respetuoso con el ambiente.
- Consolidar las sinergias existentes entre los objetivos de competitividad, seguridad de abastecimiento y protección ambiental.
- Crear empleo en la región mediante la construcción (ingeniería, infraestructura, obra civil/eléctrica e instalación) y explotación (mantenimiento, servicio, gestión).
- Colaborar en la reducción del impacto ambiental del sistema energético al sustituir a energías más contaminantes de mayor impacto ambiental, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) generadas por las fuentes convencionales de generación de energía.
- Colaborar con el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica, donde se plantea un objetivo a largo plazo de cubrir el 20 por ciento de la demanda de energía con generación de energía renovable para 2025.

Durante la Etapa de Construcción, el proyecto permitirá incrementar la demanda local y regional de: (i) servicios: obra de montaje, consumo de alimentos, movimiento de suelo, traslados del personal, alquiler de vehículos, reparación de vehículos, provisión de agua, entre otros; (ii) insumos: materiales de obra, materiales eléctricos, combustible y aceite, entre otros; (iii) mano de obra: personal especializado (electricistas, ingenieros, mecánicos, etc.) y personal técnico para las tareas de montaje de instalaciones fijas.

Una vez iniciada la Etapa de Operación y dadas las características de sustentabilidad del proyecto, el mismo permitirá a la región contar con un recurso de energía que fortalezca su matriz energética, mejore la calidad de servicio eléctrico y contribuya a la diversificación de fuentes de generación. En el largo plazo, la expectativa es que la construcción de más parques similares a escala regional permitirá el desarrollo de empresas de provisión de servicios de mantenimiento de parques fotovoltaicos con la consiguiente generación de nuevos puestos de trabajo y especialidades.

Dado el tipo de proyecto, luego de finalizada la Etapa de Abandono el riesgo de generación de Pasivos Ambientales que puedan afectar a la salud de generaciones futuras será

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

reducido. Es de destacar que el presente EIA ha sido desarrollado considerando el Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social para proyectos de energías renovables establecido por el ex Ministerio de Energía y Minería (2017). Asimismo, vale remarcar que fueron utilizados a modo de referencia, aspectos básicos de los requisitos relacionados con los impactos sociales y ambientales establecidos por las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental del IFC del Grupo del Banco Mundial, incluyendo sus Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad.

Identificación y valoración de impactos ambientales

Se realizó la identificación de las áreas para el desarrollo del **Análisis de Sensibilidad Ambiental y Social (ASAyS).** Mediante esta metodología se determinó la **unidad de paisaje** (**piedemonte**) que poseía una **Valoración de Sensibilidad de Parámetros Combinados media**. Este análisis fue acompañado por el desarrollo de cartografía SIG.

Para la valoración de los impactos se empleó la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental desarrollada por V. Conesa Fernández Vitora (1997), que aplica matrices de causa y efecto para cada una de las etapas del proyecto evaluadas (Construcción, Operación y Mantenimiento y Cierre o Abandono). Para el presente proyecto se consideró la distinción entre medio inerte, biótico y socioeconómico, para lo cual se identificaron treinta y seis (36) potenciales sub-factores que podrían ser afectados por alguna de las acciones impactantes descriptas en las distintas etapas del proyecto.

Se tuvieron en cuenta las acciones que se ejecutarán dentro de las tres etapas principales del proyecto: (i) etapa de construcción, (ii) etapa de operación y mantenimiento y (iii) etapa de abandono, así como los impactos que éstas provocarán sobre los diferentes factores ambientales.
Se realizó la evaluación de **impactos permanentes** conforme a lo requerido por la Resolución ENRE Nº 1.725/98. Como resultado de este análisis se observó que, durante:

- la **etapa de construcción,** no se observan afectaciones permanentes positivas. Por su parte las afectaciones negativas, como cualquier proyecto de obra, se encuentran relacionadas con: (i) al factor suelo (erosión, edafología y el uso del suelo); (ii) el subfactor estrato arbóreo/arbustivo (calidad del hábitat y biodiversidad); (iii) subfactor patrimonio cultural. Dichas afectaciones se encuentran originadas en las tareas de desmonte y movimiento de suelos para la construcción.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- la **etapa de operación y mantenimiento,** el subfactor afectado en forma negativa permanente será la incidencia visual. Las afectaciones positivas se encuentran relacionadas con la disminución de emisiones de gases efecto invernadero por la utilización de fuentes de energía renovable en reemplazo de las fuentes fósiles principalmente, e hidroeléctricas (por sus impactos asociados), y su afectación sobre el subfactor aire. Además, se aprecia la mejora en la matriz energética regional y nacional que permitirá el desarrollo de la Provincia del Neuquén afectando positivamente y en forma permanente, al subfactor infraestructura eléctrica.
- la **etapa de abandono**, dada la característica de la misma, la mayoría de los subfactores serán afectados en forma permanente. Debido a que la Empresa ha planificado realizar acciones de restauración, la mayoría de las afectaciones serán positivas.

Sobre la gestión ambiental

Se han desarrollado medidas de mitigación y prevención de los posibles impactos identificados. Estas medidas se presentan clasificadas según las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono, respondiendo en cada caso a la acción impactante que hace necesaria su implementación. Además, se han establecido acciones de restauración de sitios intervenidos y acciones de cierre para la etapa de abandono. Además, se presenta el Plan de Monitoreo Ambiental para cada una de las Etapas del Proyecto y los lineamientos básicos del Plan de Contingencias para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Conclusiones

En general, el Proyecto presenta un **riesgo ambiental bajo.**

El presente proyecto afianzará la diversificación de la matriz energética regional y nacional, incrementando el uso de fuentes renovables, ya que su aporte se verá reflejado en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero de manera permanente. Además, la correcta implementación de acciones de prevención y mitigación colaborará con una adecuada gestión ambiental y social del proyecto, evitando, reduciendo y controlando posibles riesgos e impactos identificados.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

En el ámbito regional, el proyecto generará servicios de empresas cercanas y en especial de personal capacitado durante las diferentes etapas, con el consiguiente aporte al producto bruto interno local y regional.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Parque Solar Quimey Neuquén (en adelante “PS Quimey Neuquén”, o “PSQN”).

3.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Como parte del esfuerzo global para evitar una crisis planetaria por efecto del cambio climático, la comunidad internacional alcanzó en 2015 el Acuerdo de París que estableció el objetivo de mantener el calentamiento global “muy por debajo” de los 2°C y proseguir los esfuerzos para limitar el aumento de temperatura a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales. El consenso científico internacional indica que, para evitar los impactos más graves del cambio climático, es necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la mitad para el año 2030 y alcanzar la carbono-neutralidad para el año 2050. Para lograrlo, la humanidad necesita abandonar su dependencia de los combustibles fósiles que hoy representan el 75% de todas las emisiones de GEI y acelerar la transición hacia una matriz energética con una participación mayoritaria de energías renovables.

En Argentina, con la promulgación de la Ley Nacional N° 27.191 y sus reglamentaciones[1], se mejoran las condiciones de fomento existentes para la implementación de proyectos de energías renovables a su vez que se establece como objetivo alcanzar al 31 de diciembre de 2025, el 20% de cubrimiento de la demanda eléctrica nacional con energía proveniente de fuentes de renovables.

El PS Quimey Neuquén es un proyecto de generación solar fotovoltaica que contribuirá a cumplir con dichas metas nacionales y cuyos objetivos principales son:

- Consolidar la diversificación energética desarrollada por las otras fuentes renovables construidas en los últimos años, para asegurar una menor dependencia del coste de los recursos fósiles.
- Asegurar la satisfacción de la demanda energética minimizando los costes a largo plazo.
- Favorecer el desarrollo económico de la región.
- Realizar un desarrollo energético respetuoso con el ambiente.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Consolidar las sinergias existentes entre los objetivos de competitividad, seguridad de abastecimiento y protección ambiental.
- Crear empleo en la región mediante la construcción (ingeniería, infraestructura, obra civil/eléctrica e instalación) y explotación (mantenimiento, servicio, gestión).
- Colaborar en la reducción del impacto ambiental del sistema energético al sustituir a energías más contaminantes de mayor impacto ambiental, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) generadas por las fuentes convencionales de generación de energía.
- Colaborar con el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica, donde se plantea un objetivo a largo plazo de cubrir el 20 por ciento de la demanda de energía con generación de energía renovable para 2025.

Durante la Etapa de Construcción, se prevé que el proyecto permita incrementar la demanda local y regional de:

- Servicios: consumo de alimentos, movimiento de suelo, traslados del personal, alquiler de vehículos, reparación de vehículos, provisión de agua, entre otros;
- Insumos: materiales de obra, materiales eléctricos, combustible y aceite, entre otros;
- Mano de obra: personal especializado (electricistas, ingenieros, mecánicos, etc.) y personal no especializado para las tareas de montaje de instalaciones fijas.

Como se observa en otras provincias (ejemplo: región de Cuyo y NOA), el incremento de más proyectos a escala regional permitirá el desarrollo de empresas de provisión de servicios de mantenimiento de parques fotovoltaicos con la consiguiente generación de nuevos puestos de trabajo y especialidades.

Dado el tipo de proyecto, luego de finalizada la Etapa de Abandono, el riesgo de generación de Pasivos Ambientales que puedan afectar a la salud de generaciones futuras será mínimo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza a 14 km al noreste de la localidad de Chos Malal, provincia de Neuquén, Argentina. El PSQN se emplazará sobre la parcela con nomenclatura catastral 02RR00772250000, la cual se encuentra en el kilómetro 2.646 de la Ruta Nacional N°40, en las coordenadas medias X: 5.865.564; Y: 2.400.071.

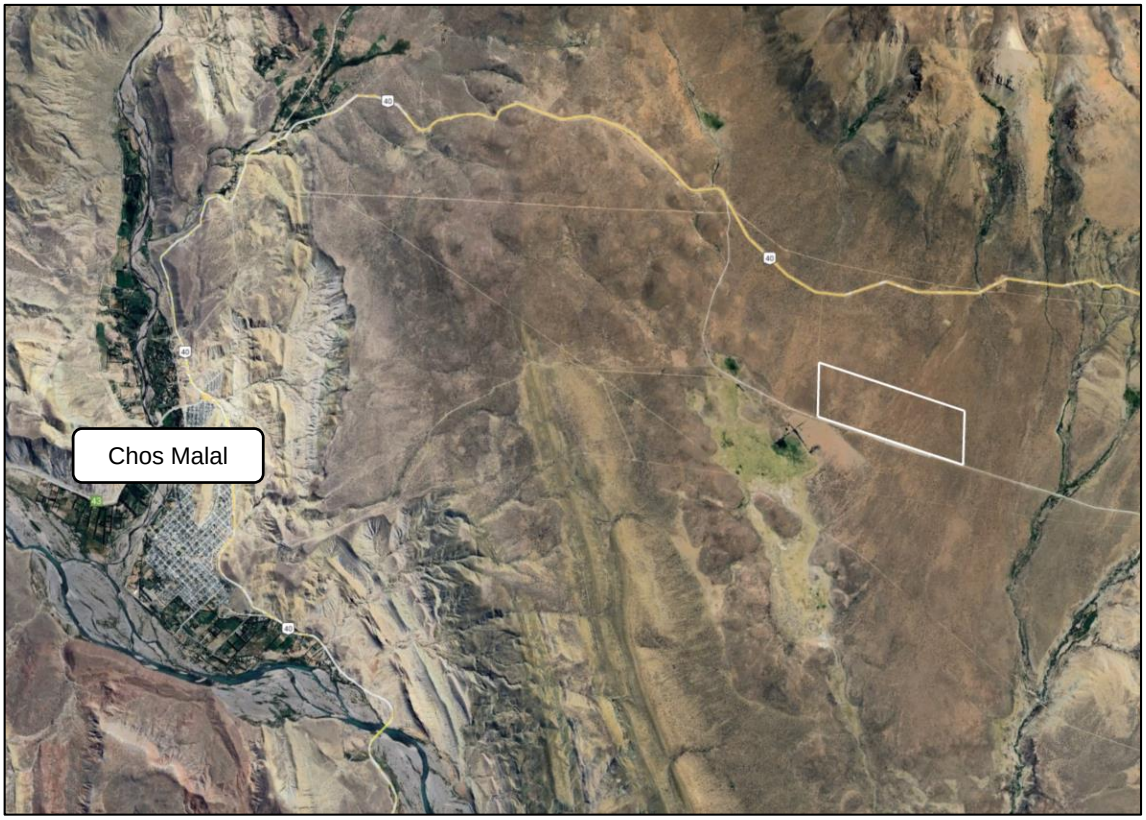


Imagen 1. Ubicación del área del PSQN (polígono blanco) con respecto a la localidad de Chos Malal.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

Los vértices que definen el perímetro del área de proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Vértices	Coordenadas POSGAR 94	
	X	Y
V01	5.866.326	2.398.840
V02	5.865.521	2.401.445
V03	5.864.564	2.401.445
V04	5.865.369	2.398.840

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Vértices	Coordenadas POSGAR 94	
	X	Y

Tabla 1. Coordenadasde los límites del predio PSQN.
Fuente. VIENTOS LA PRIMAVERA S.A.

En el Anexo 01 se adjunta el Layout del proyecto.

3.4. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

El proyecto PSQN generará energía a través de tecnología solar fotovoltaica. La planta empleará la “radiación solar” como fuente de energía, transformándola directamente en energía eléctrica. Parte del espectro electromagnético de la radiación solar se utiliza para producir electricidad. La transformación se realizará por medio de módulos solares fotovoltaicos que, según la tecnología empleada en este proyecto, estarán formados por células fotovoltaicas monocristalinas que generarán energía eléctrica sin la intervención de ningún mecanismo mecánico o físico intermedio.

Las células estarán formadas por materiales semiconductores como el silicio. Una vez que la radiación solar incida sobre la superficie de la misma, se generará corriente continua con una diferencia de potencial entre los bornes. Al incidir la radiación solar sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones (o su equivalente electromagnético) transmitirán su energía (“cuantos”) a los electrones del material semiconductor, “desprendiéndolos” de sus órbitas, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica permitirá que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor, generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

La corriente continua generada por el conjunto de módulos fotovoltaicos de la planta se convertirá en corriente alterna mediante inversores de tipo string DC-AC. Luego, esta corriente alterna será elevada a 33 kV y posteriormente a 132 kV para ser inyectada directamente al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.5. CONFIGURACIÓN DEL PARQUE

El diseño conceptual de la planta ha tenido en cuenta los parámetros exigidos en las normativas internacionales para instalaciones solares fotovoltaicas, y las normativas nacionales para generación y transporte de energía.

Las partes y obras físicas permanentes que conforman el PSQN corresponden a las siguientes:

- Paneles fotovoltaicos y estructuras de seguimiento solar
- Inversores y centros de transformación
- Canalizaciones eléctricas y sistema de puesta tierra
- Edificios, puesto de control, almacenes, estacionamiento
- Estación transformadora
- Seccionadora

La central contará con 182.400 módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales con una potencia unitaria de 635 Wp. Los paneles se conectarán en serie formando strings de 25 unidades. Los strings se montarán sobre un seguidor solar o “tracker” conformando una fila. Los trackers serán del tipo a un (1) eje orientados en dirección norte - sur y serán conformados por 50 paneles cada uno. La planta contará con un total de 3.648 trackers. Se instalarán además 304 inversores tipo string de 330 kVA de potencia unitaria, y 16 centros de transformación (CT) de 7,31 MVA. Los centros de transformación se interconectarán formando cuatro (4) circuitos mediante cables armados subterráneos (CC.AA.SS.) colectores de 33 kV que acometerán a una nueva estación transformadora 132/33 kV denominada “ET Quimey Neuquén” (ET QN).

La potencia instalada en corriente continua (DC) de la planta, suma de la potencia nominal de todos los paneles fotovoltaicos instalados, será igual a 115,82 MWp. La potencia en corriente alterna (AC), definida por la potencia (nominal) que los inversores serán capaces de inyectar en la red interna de media tensión de 33 kV, será igual a 90,29 MWac considerando un cosφ=0,9. Por lo tanto, la relación de potencias en tensión continua y alterna, también llamado “Ratio DC/AC”, será de 1,28. Dicha relación fue establecida con el fin de minimizar el costo nivelado de energía (LCOE, por sus siglas en inglés) inyectada a la red eléctrica.

En la siguiente tabla se presentan las características principales del PSQN:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

PS Quimey Neuquén - Configuración de Planta		
Información General		
Potencia Nominal (cos(φ)=0.9 – 30°C)	90.29	MWac
Potencia Pico (STC)	115.82	MWp
Ratio DC/AC	1.28	
Área Polígono Legal	250	Ha
Área Polígono Técnico	161	Ha
Ocupación bruta	1.4	Ha/MWp
	1.8	Ha/MWac
Paneles Fotovoltaicos		
Fabricante	Jinkosolar	
Modelo	TigerNeo 66HL4M-BDV	
Potencia unitaria (Wp)	635	
Módulos por String	25	
Cantidad total de paneles	182,400	
Inversores		
Fabricante	Huawei	
Modelo	SUN2000-330KTL-H1	
Cantidad maxima de entradas:	28	
Potencia Nominal (cos(φ)=1 – 30°C)	330	kVA
Potencia Nominal (cos(φ)=0.9 – 30°C)	297	kWac
Strings por Inversor	24	
Ratio DC/AC (STC)	1.28	
Cantidad total de inversores	304	
Potencia total instalada inversores	100.3	MVA
	90.29	MWac
Centros de Transformación (CT)		
Fabricante	Huawei	
Modelo	JUPITER 6000K-H1	
Cantidad de CT	16	
Potencia AC (40°C)	6.6	MVA
Potencia AC (30°C)	7.31	MVA
Cantidad máxima de inversores por CT	22	
Cantidad de Transformadores por CT	1	
Potencia total instalada CT (30°C)	117.0	MVA
Interconexión		
Estación Transformadora	ET Quimey Neuquén 132 / 33 kV	
Transformadores	1x110/55/55 MVA 132/33/33 kV	
Seccionadora	Seccionadora Quimey Neuquén 132 kV	
PDI	LAT 132 kV Filo Morado - Chos Malal	
Estructuras de Soporte y Seguimiento		
Modelo	Trina Vanguard - 1P	
Disposición de paneles fotovoltaicos	1 V	
Cantidad de paneles por seguidor	50	
Cantidad de seguidores	3,648	
Ángulo de seguimiento	+55°/-55°	
Pitch	6.50	m

Tabla 2. Principales características del PSQN.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

En el Anexo 01 se adjunta el Layout del proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

3.6.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para el PSQN se prevé la instalación de módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales de 635 Wp de potencia, modelo TigerNeo 66HL4M-BDV de la marca Jinko Solar, o similares.

Las principales características técnicas de los módulos fotovoltaicos seleccionados para esta instalación se encuentran en el Anexo 02.

Todos los módulos a emplear serán de tecnología de silicio monocristalino de media celda (half-cell). Las células irán encapsuladas con vidrio templado bajo en hierro y láminas de Etileno-Vinil-Acetato modificado (EVA). La lámina posterior constará de varias capas, cada una con una función específica, ya sea adhesión, aislamiento eléctrico, o aislamiento frente a las inclemencias meteorológicas.

La caja de conexión tendrá un grado de protección IP68 contra el ingreso de partículas sólidas, y/o agua. Los módulos contarán con cables asimétricos en longitud, y con una bajísima resistencia de contacto, todo ello destinado a conseguir las mínimas pérdidas por caídas de tensión. Cumplirán con todos los requerimientos Safety Class II (TÜV), de flexibilidad, aislamiento, y resistencia a los rayos UV. Todo esto los convierte en cables aptos para su uso en aplicaciones exteriores.

El marco resistente de aluminio anodizado proporcionará alta resistencia al viento y será diseñado para facilitar el montaje en la estructura soporte.

Se llevará a cabo un sistema de clasificación que agrupará los módulos por rangos de intensidad de corriente. En la instalación se constituirán series de módulos del mismo rango de corriente, de manera que se reducen las pérdidas por mismatch, contribuyendo a aumentar la eficiencia de la instalación.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

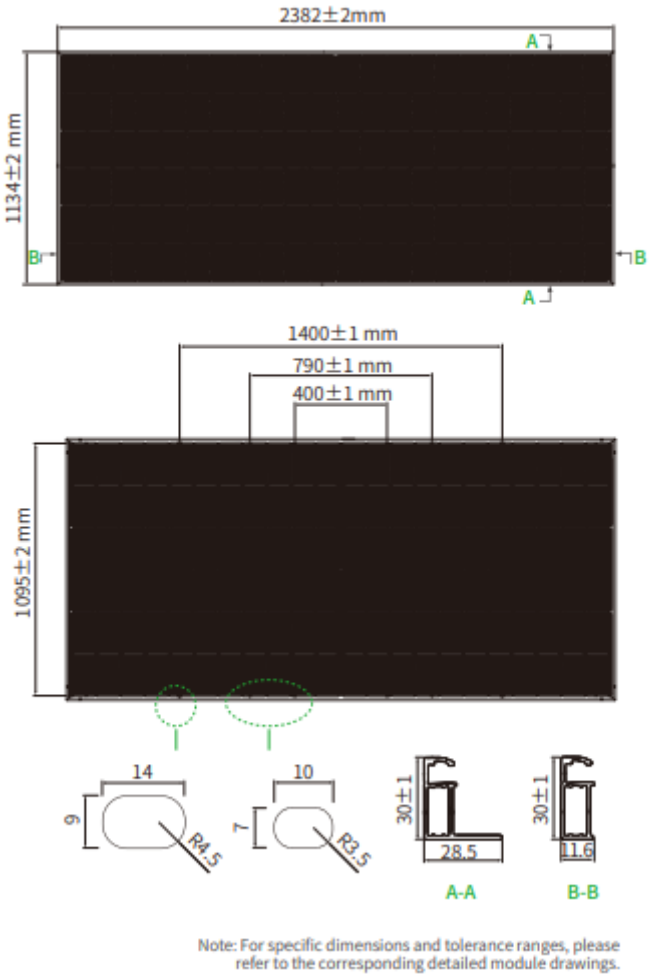


Figura 1. Dimensiones Módulos Jinko 635Wp bifacial.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

3.6.2. INVERSORES

La corriente continua generada por los módulos será convertida en corriente alterna a través de inversores HUAWEI modelo SUN2000-330KTL-H1 o similar de 330 kVA de potencia unitaria. En la Figura 2 se puede observar una vista frontal de este equipo. La conversión se realiza a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT (transistor bipolar de puerta aislada), el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, dando lugar a una onda sinusoidal (corriente alterna).

Este inversor es un modelo de gran potencia dentro de la gama de inversores trifásicos Huawei con eficiencia de hasta 99% según su punto de funcionamiento. Cuenta con 28 entradas totales distribuidas entre 6 MPPT con un rango de tensión entre 500V a 1500V y una corriente admisible máxima de 65 A. Los MPPT permiten optimizar la generación de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

energía solar al rastrear y ajustar de forma dinámica el punto de máxima potencia de los paneles solares.

Además, cuenta con varios seccionadores de corriente continua repartidos en los MPPT, protección anti-isla, contra sobreintensidad de corriente alterna y contra polaridad inversa de corriente continua, así como monitorización de strings. Este inversor es capaz de trabajar entre -25ºC y 60ºC, cuenta con protección IP66 y ventilación asistida en función de la temperatura.

Figura 2. Inversor HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

3.6.3. SEGUIDORES (TRACKERS)

Los seguidores podrán realizar seguimiento a un eje (seguimiento acimutal) o a dos ejes (seguimiento acimutal y de la altura solar). En la actualidad los seguidores más utilizados son los seguidores horizontales con seguimiento a un eje (Figura 3).

En el sistema propuesto, se moverán sobre un eje horizontal orientado en dirección norte-sur, y realizarán un seguimiento automático de la posición del sol en sentido este - oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

El sistema previsto consiste en estructuras de seguimiento monofila, compuestas por 50 módulos en disposición vertical de marca Trina o similar. El tipo de seguidor seleccionado será de seguimiento a un eje modelo Vanguard-1P o similar que permite un ángulo de giro de ±55°.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El sistema contara con un controlador encargado de regular el funcionamiento del seguidor basado en un algoritmo astronómico. Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas en el principio y final del día, cuando la altura de sol no sea elevada, el seguidor contará con un sistema de *backtracking*, lo que minimizará la pérdida por sombreados cercanos.

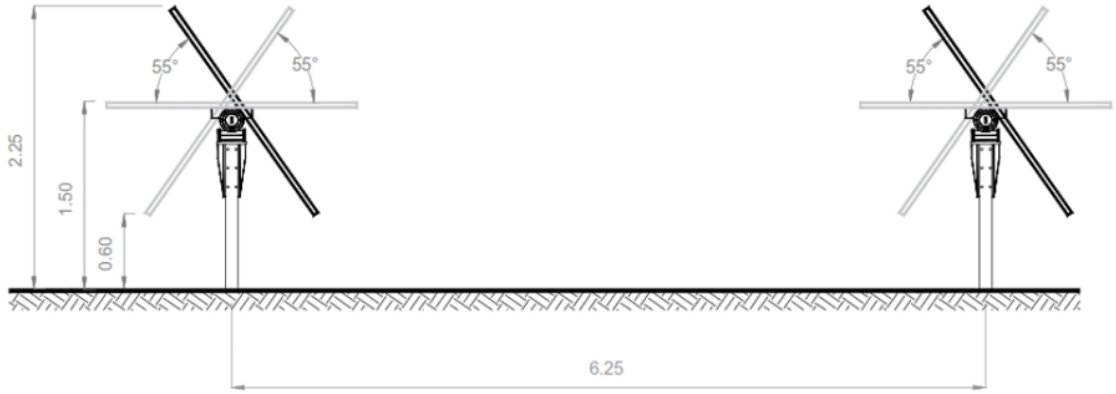


Figura 3. Trackers
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

La tornillería de la estructura será de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles, se emplearán pletinas/grapas de fijación metálicas.

3.6.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación a instalar serán de la gama JUPITER del fabricante HUAWEI o similares. Su función es la de colectar y transformar la energía de los inversores en un nivel de baja tensión, a un nivel de media tensión para su posterior vinculación con la ET 132/33 kV. Se presenta en el Anexo 02 la hoja técnica del mismo con sus especificaciones.

Se prevé la instalación de 16 centros de transformación modelo JUPITER 6000K-H1 con potencia unitaria de 7,31 MVA. Estos recibirán la energía entregada por un máximo de 22 inversores.

Los centros de transformación se integran en un contenedor de acero de 20 pies con los siguientes componentes:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Panel de BT: Panel con protección IP20 y segregación de forma 2b. El panel de BT soportará cables de BT externos unipolares de secciones variables entre 70 mm2 y 240 mm^2.
- Panel servicios auxiliares: Cuadro de servicios auxiliares IP20 o superior. Incluye mando y protección de los circuitos auxiliares de la Power Station y cableado a bornas de las señales representativas del armario.
- Transformador de potencia: Transformador trifásico de relación 0,8/33 kV con refrigeración tipo ONAN con aisladores primarios y secundarios, con todos los accesorios necesarios para un correcto funcionamiento, construido y ensayado según la UNE EN 60076.
- Celdas de media tensión (MT): Conjunto de celdas aisladas en SF6 o vacío según IEC 62271-200. Tensión de aislamiento 36 kV, máxima carga permanente 630 A.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Sistema de monitorización.

Todos los centros de transformación contarán con batea de contención de aceite sobre su fundación con una capacidad de almacenaje tal, que permita alojar la totalidad del aceite contenido en el equipo a instalar.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.6.5. CABLES

Todos los cables instalados en el parque cumplirán con las regulaciones existentes y se calcularán con el criterio de garantizar pérdidas mínimas. A continuación, se detallan las características o especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los cables.

Cables DC (BT)

Los cables DC, utilizados para la conexión de strings con su inversor correspondiente, serán de tipo "solar" y estarán preparados para trabajar al exterior, soportar inclemencias meteorológicas y la radiación directa del sol; estarán dimensionados para trabajar en DC a 120°C y tener una duración garantizada de 20 años.

El cable será identificado tanto en origen como destino con el tag del circuito correspondiente.

Para este tipo de conexionado se utilizarán cables de cobre trenzado y estañado de tipo solar, con aislación XLPE y de sección variable de 4 a 16 mm^2 o similar.

Cables AC (BT)

Los cables AC en baja tensión, utilizados para la interconexión entre inversores y centros de transformación, serán tipo RV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubiertas interior y exterior de PVC.

Las conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Los empalmes, terminales y derivaciones (si los hubiera), se elegirán de acuerdo con la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminadas, etc.). Las características de los accesorios y las piezas de conexión serán las establecidas en las normas correspondientes. Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo las instrucciones de montaje dadas por los fabricantes.

Los cables a utilizar serán de cobre, con aislación XLPE y de sección mínima 185 mm^2.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Cables MT

Los cables de MT, utilizados para la interconexión entre centros de transformación y la ET Quimey Neuquén 132/33 kV, serán de aislamiento dieléctrico seco que cumplan con las normas de la República Argentina.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia de estos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminadas, etc.). Las características de los accesorios y las piezas de conexión serán las establecidas en las normas correspondientes. Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo las instrucciones de montaje dadas por los fabricantes.

Cada fase será identificada durante el tendido mediante una cinta de PVC, tanto en el inicio y final del tendido como en los empalmes y arquetas intermedias mediante la codificación indicada para los cables unipolares.

Todos los cables llevarán impreso en la cubierta de forma legible e indeleble cada metro como mínimo los siguientes datos: Identificación del fabricante, denominación del cable, identificación del año de fabricación (las 2 últimas cifras), marca de certificación, número y sección de conductores, tensión de aislamiento, marcado de metraje. El tendido de media tensión para la planta de generación estará compuesto por cuatro circuitos, cada uno de los cuales agrupará cuatro centros de transformación. Para la implementación de este sistema, se emplearán cables de aluminio con aislamiento XLPE y una sección variable que oscilará entre 95 y 400 mm². La longitud total estimada de los circuitos requeridos para la conexión en media tensión será de 6,12 kilómetros, los cuales se desplegarán en forma de cables armados subterráneos.

Cables de Comunicaciones

Para la comunicación de los inversores hasta los centros de transformación, se utilizará RS485 o MBUS.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

La comunicación entre los centros de transformación y el edificio de operación y mantenimiento se realizará por medio de fibra óptica monomodo de 12 o 24 hilos según corresponda.

3.6.6. SISTEMA DE TIERRA

El sistema de puesta a tierra será común para todo el parque, extendiéndose un cable de tierra, de las secciones adecuadas, por todas las zanjas y conectando a tierra todas las instalaciones y masas metálicas de la instalación. Se repartirán por la zona jabalinas de puesta a tierra que se clavarán en el terreno como apoyo y garantía de conseguir los valores de resistencia adecuados.

Para el caso de que los transformadores dispusieran del neutro accesible en BT, se realizará una instalación independiente y aislada para cada una de las puestas a tierra de los neutros, garantizando en cada caso una resistencia de puesta a tierra adecuada.
La puesta a tierra de cuadros y de estructuras solares se realizará mediante la propia estructura, debido a que existe conducción eléctrica entre los distintos componentes del mismo y hasta las hincas.

La puesta a tierra (PAT) de los centros de transformación será diseñada de acuerdo a norma ANSI/IEEE 80. El conductor a utilizar será cobre de sección mínima 50mm^2 según norma IRAM 2004. El diseño del sistema PAT debe prever la interconexión con otros subsistemas.

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el CT se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. Igualmente se unirán entre sí todas las tierras de protección de cada uno de los CT.

Tierras de servicio

Con el fin de evitar tensiones peligrosas en BT debido a fallas en la red de AT, el neutro del sistema de BT se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de AT, de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado y conectado a la red.

3.6.7. SISTEMA DE CONTROL

El sistema de monitorización elegido deberá medir y registrar, al menos, los siguientes parámetros y señales:

- Elementos de seguridad
- Producción de energía instantánea de los inversores
- Tensiones de entrada y salida de los inversores
- Estado de los inversores
- Datos registrados por los contadores de energía
- Datos registrados por las estaciones meteorológicas

Se recomienda la instalación de un anillo de fibra óptica como medio de comunicación entre las cabinas de los CT e inversores y el sistema de control. El sistema de control y monitorización deberá contar con un PC en la sala de control y un servidor web para permitir su control a distancia. Finalmente, debe estar conectado a Internet y si ello, no fuera posible, por 4G o 3G o satélite.

Este sistema se instalará para poder visualizar y monitorear, en todo instante, los parámetros principales y estatus del parque. Será capaz de transmitir, vía remota, las magnitudes fundamentales con una frecuencia de medición de 1 minuto (condicionada a la velocidad de transmisión de la red que se pueda instalar en la localización elegida).

El sistema será capaz de generar informes con información de los estados de los strings, inversores, celdas, transformadores y variaciones en los parámetros principales de potencia, intensidad y tensión.

El sistema tendrá distintos niveles de actuación configurables para los distintos niveles de acceso, mantenimiento y visualización.
Además, tendrá acceso a comunicación Ethernet o inalámbrica vía GSM, GPRS, UTM, HSDPA, EDGE, etc.

SCADA

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El sistema de control y adquisición de datos proveerá la información necesaria para la gestión y toma de decisiones en la operación y mantenimiento del parque, y estará integrado con los sistemas anexos.

Este sistema recibirá los datos necesarios de inversores, centros de transformación, estación meteorológica, PLC, PPC y SMEC mediante diversos sistemas de comunicación utilizados en la industria.

El sistema recibe, almacena y muestra en tiempo real datos tales como:

- PR (Performance Ratio)
- Energía generada
- Energía no suministrada
- Funcionamiento de inversores, seguidores y CT
- Parámetros meteorológicos:
  - Irradiancia (GHI, DHI, GTI)
  - Temperatura
  - Humedad
  - Viento

El SCADA tendrá una arquitectura que resulte fácil e intuitiva para los operadores, además deberá ser modular y que resulte de fácil integración para cualquier otro elemento (subestaciones, video vigilancia, etc.)

PPC

El PPC (“*Power Plant Controller*”) es el sistema que permite a la planta cumplir con las regulaciones y requerimientos de la red en el punto de interconexión, regulando para ello diversos parámetros del sistema, tales como:

- Arranque y parada de planta
- Energía reactiva
- Factor de potencia
- Factor de tensión
- Control de frecuencia
- Limitación de potencia
- Paradas automáticas debido a fallas del sistema

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El PPC está integrado al SCADA de la planta, y deberá cumplir con los requisitos regulatorios que se indican en Los Procedimientos de CAMMESA.

SMEC

El Sistema de Medición Comercial (SMEC) se encarga de medir los intercambios de energía eléctrica entre los distintos Agentes del MEM.

El sistema a instalar medirá la energía neta entregada a la red e incluye la provisión de un medidor principal, que deberá ser homologado por CAMMESA.

El tablero SMEC será el encargado de contabilizar la energía neta aportada por la central a la red eléctrica, debiendo tenerse en cuenta la normativa vigente en el MEM para el SMEC (Procedimientos Técnicos N°2, 14 y Anexo 24).

El medidor tendrá un contador de energía bidireccional y deberá, como mínimo contabilizar las siguientes variables:

- Curva de carga
- Energía Activa generada
- Energía Activa consumida
- Tensión promedio
- Energía Reactiva

3.6.8. MONTAJE ELÉCTRICO

En la Figura 4 se muestra, de manera esquemática, la configuración eléctrica de un parque solar conectado a red.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

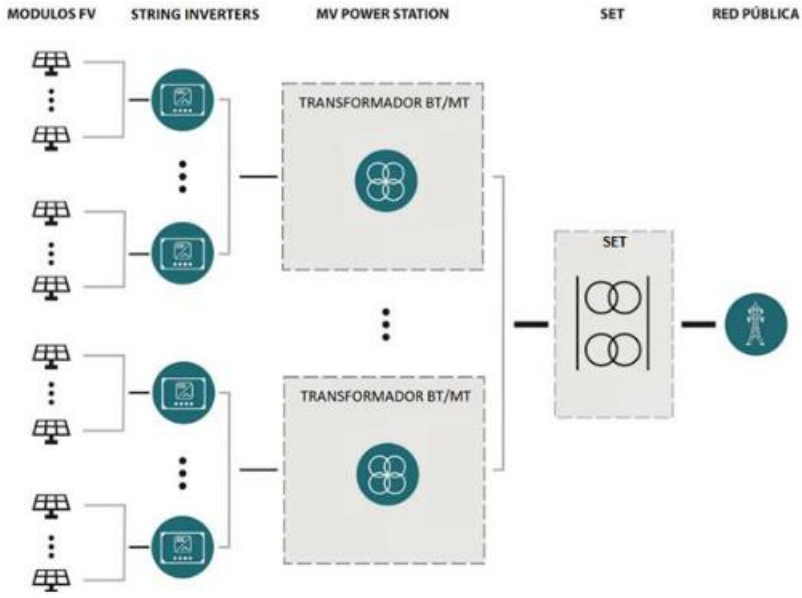


Figura 4. Esquema básico de conexión
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN (BT)

Instalación de Corriente Continua (DC)

Para la ejecución de la instalación DCBT, se procederá a la formación de los strings de módulos fotovoltaicos. Para ello, se interconectarán entre sí los módulos contiguos montados sobre cada estructura utilizando los latiguillos que traen de fábrica los módulos. Esta operación se repetirá sucesivamente para todos los strings de la planta.

La instalación se completa mediante la conexión eléctrica entre cada uno de los strings y los inversores.

El Contratista a cargo de la ejecución de la obra tendrá especial cuidado y tomará las debidas precauciones para asegurar que el cableado de BT entre los campos fotovoltaicos y los inversores está adecuadamente instalado. Además, deberá comprobar la correcta polaridad de los strings utilizando un equipo de medición adecuado previamente a su conexión.

Instalación de Corriente Alterna (AC)

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El objetivo de la instalación ACBT es el de interconectar los inversores con los centros de transformación para la transmisión de la potencia generada.
Además, se consideran circuitos ACBT para la alimentación de servicios auxiliares, estaciones meteorológicas y sistema de vigilancia (CCTV).

Se incluye en cada CT un generador auxiliar para consumo interno de los CT y estaciones meteorológicas.

Los conductores irán tendidos en canalización subterránea simplemente enterrados y en bandejas portacables. En el caso de la canalización subterránea, el trazado será lo más rectilíneo posible para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán cámaras de tiro. En el caso de las bandejas portacables, éstas serán de acero galvanizado de dimensiones adecuadas para el número de cables que discurran por cada tramo dejando como mínimo un 20% de reserva, los cables irán peinados y sujetados cada 2 metros como máximo.

Los cables irán dispuestos sobre cama de arena y debidamente enterrados en zanja. En caso de realizar instalación eléctrica debajo de caminería, los cables irán dentro de tubos de PVC. Dentro de cada uno de éstos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubos; en los puntos donde esto se produzca, se dispondrán preferentemente cámaras de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación. A todos los tubos se dará continuidad en todo el recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables.

Instalación en media tensión (MT)

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la agrupación eléctrica de todos los transformadores MT/BT de la planta.

La planta contará con dieciséis (16) Centros de Transformación (CT) con los siguientes elementos:

- 19 inversores conectados a cada uno de los 16 CT de 7,31 MVA.
- 1 transformador BT/MT 7,31 MVA por cada CT.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- 1 transformador de servicios auxiliares por cada CT, de potencia a definir en instancias posteriores, junto con un armario de protecciones para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas de MT que permitan la conexión tanto en anillo como radial de los diferentes CT de la planta.

Para llevar a cabo la interconexión de los transformadores MT/BT, se tenderán cable de MT entre los diferentes centros de transformación, de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta. Las conexiones de los cables MT con las celdas ubicadas en los CTs se realizarán mediante terminales específicos para MT, aislados con una funda aislante termo retráctil.

Siempre que sea posible, las canalizaciones tendrán un trazado paralelo a los caminos de circulación internos diseñados. La zanja se realizará a una profundidad de 1 metro, y un ancho variable dependiendo del número de ternas a tender.

Los cables serán tendidos a 10 cm del fondo del zanjado sobre una primera capa de arena inerte compactada. Los restantes 20 cm estarán rellenos también con arena, para colocar luego, a 30 cm del fondo, una placa de protección mecánica para los conductores con un espesor mínimo de 0,3 cm. El resto del zanjado será recubierto con tierra seleccionada proveniente de la excavación del predio, dentro de la cual se colocará, a 20 cm del inicio de la placa protectora, la señalización de “Riesgo eléctrico” o “Peligro eléctrico”. En la Figura 5**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede ver el esquema de z anjado propuesto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

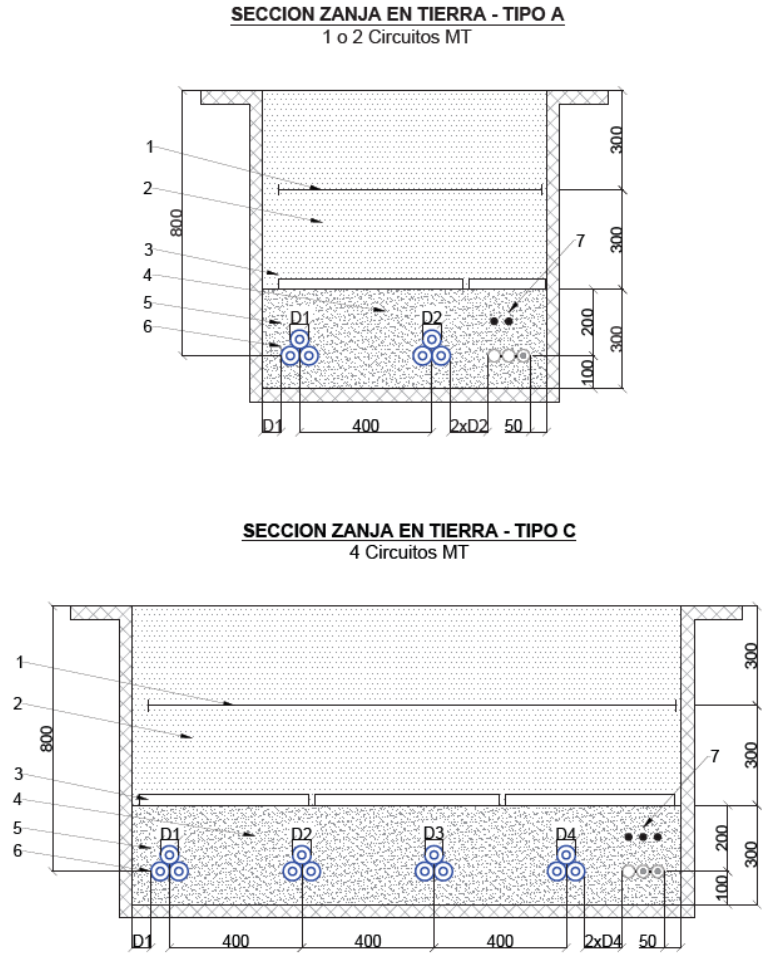


Figura 5. Sección del zanjeado MT (unidad: mm)
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Donde:

1. Malla de señalización
2. Tierra seleccionada de excavación (la cual se compactará mecánicamente por tongadas de como máximo 0,3m de espesor)
3. Protección mecánica (e min: 30 mm)
4. Tritubo Ø40 para fibra óptica
5. Arena inerte compactada
6. Cables de potencia unipolares 33 kV
7. Cable PAT Cu min 50mm^2

En particular para el cruce de caminos internos, el tendido se realiza mediante cañeros tal como se muestra en la Figura 6.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

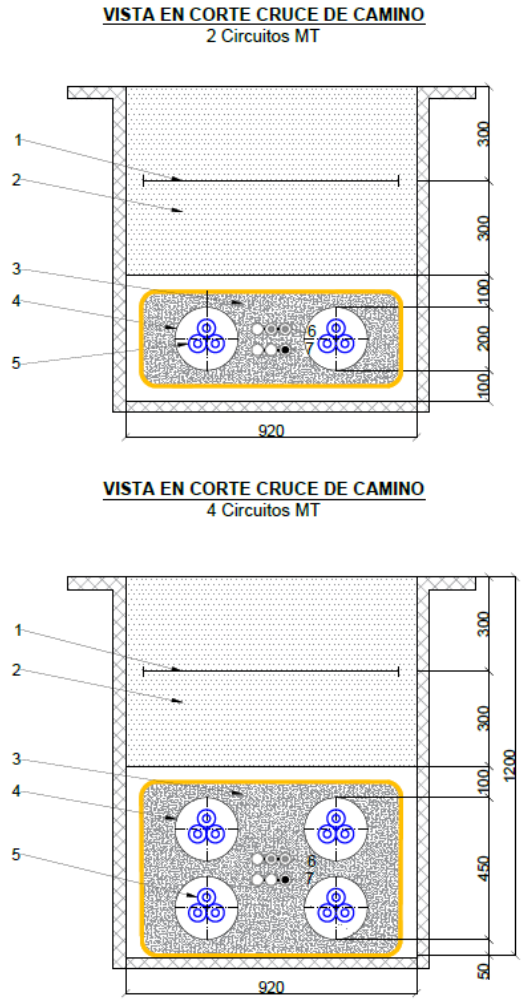


Figura 6. Vista en corte cruce de camino con MT (unidad: mm)
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Donde:

1. Malla de señalización
2. Tierra seleccionada de excavación (la cual se compactará mecánicamente por tongadas de como máximo 0,3m de espesor)
3. Hormigón H-20
4. Caño PVC reforzado Ø200
5. Cables de potencia unipolares 33 kV
6. Tritubo Ø40 para fibra óptica
7. Cable PAT Cu min 50mm^2

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Toda la traza de media tensión soterrada será debidamente señalizada con mojones como los indicados en la Figura 7. Los mismos serán ubicados cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas. Se deberá colocar un mojón en todos los empalmes con un color distintivo a los demás.

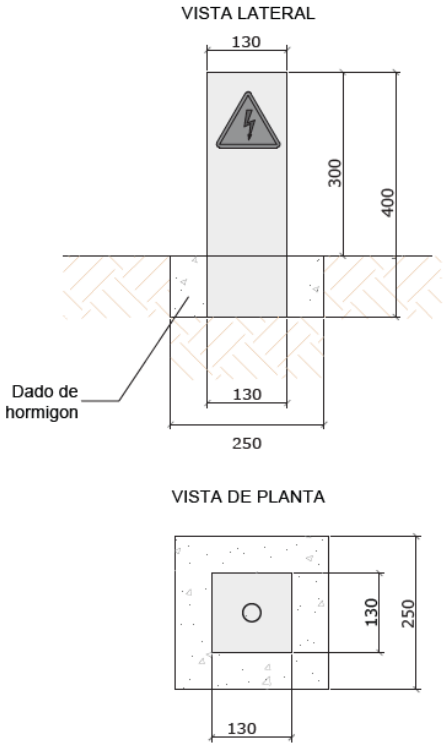


Figura 7. Señalización traza MT (unidad: mm)
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Finalizado el tendido, y previo a la puesta en servicio, se deberán realizar los ensayos correspondientes sobre los cables MT de acuerdo a los requerimientos técnico propios del proyecto.

3.6.9. EDIFICIOS

Se contará con un edificio de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica donde se dispondrá una zona de oficinas del personal, así como espacio de almacén y mantenimiento. El tamaño del edificio y el número y configuración de las habitaciones y aseos será función del número de personas asignadas a la Planta. El edificio deberá estar equipado, como mínimo, con lo siguiente:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Sistema de Control y Monitorización
- Sala de oficina y reuniones
- Instalaciones de fontanería y saneamiento
- Instalación de calefacción y aire acondicionado
- Vestuarios
- Sanitarios suficientes para el número de empleados asignados a la Planta
- Extinguidores de fuego
- Edificio de Almacén donde se tendrán equipos eléctricos, de instrumentación y control

Por otra parte, tanto en la estación transformadora como en la seccionadora, se tendrá un edificio de control con, al menos, las siguientes salas:

- Sala de celdas o tableros
- Sala de baterías
- Sala de SSAA
- Sala de comunicación
- Sala de control y comando
- Oficina
- Baño

3.6.10. LIMPIEZA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El proyecto incorpora un sistema de limpieza de paneles automatizado y de última generación que elimina la necesidad de utilizar agua, contribuyendo de manera directa a la preservación del recurso hídrico en la región. El sistema utiliza robots autónomos equipados con cepillos de microfibra de alta precisión y aire comprimido, permitiendo una limpieza eficiente y constante de los paneles solares sin generar consumo adicional de recursos naturales.

Las principales ventajas de esta tecnología son las siguientes:

- Preservación hídrica: Este sistema evita totalmente el uso de agua, mitigando el impacto en fuentes hídricas locales y promoviendo una operación más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Independencia energética: Los robots funcionan con energía renovable, reduciendo la dependencia de fuentes de energía externas y asegurando su autonomía operativa.
- Maximización de la eficiencia energética: Al mantener los paneles limpios de polvo y residuos de forma regular y programada, se garantiza un rendimiento óptimo en la generación de energía, mejorando la productividad del parque.
- Durabilidad en condiciones adversas: Diseñado para operar eficientemente en ambientes extremos, el sistema demuestra alta resistencia frente a polvo, calor y otros eventos climáticos.
- Protección de módulos y estructura: La tecnología asegura una limpieza delicada y no abrasiva, preservando la vida útil de los paneles y la infraestructura de soporte.
- Gestión remota basada en la nube: Este sistema permite un control y monitoreo en tiempo real, reduciendo la necesidad de desplazamientos y optimizando los procesos de mantenimiento.

3.7. OBRAS CIVILES

3.7.1. CIERRE PERIMETRAL

Toda la planta estará delimitada con un cerco perimetral y accesos que permitan la entrada y salida de vehículos y personal. Cada acceso y puerta, de 2 m de altura como mínimo, se realizará con alambre de malla ortogonal y marco metálico con bisagras tal como se muestra en la Figura 8.

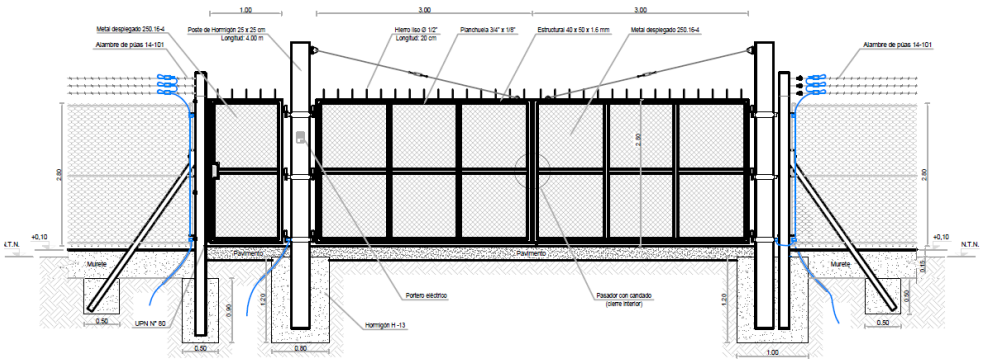


Figura 8. Portón y puerta de ingreso típica
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El cerramiento perimetral se realizará con malla galvanizada y de al menos 2 metros de altura. Los postes se colocarán cada 4 m sobre zócalo de hormigón, sin necesidad de cimentación tal como se muestra en la Figura 9.

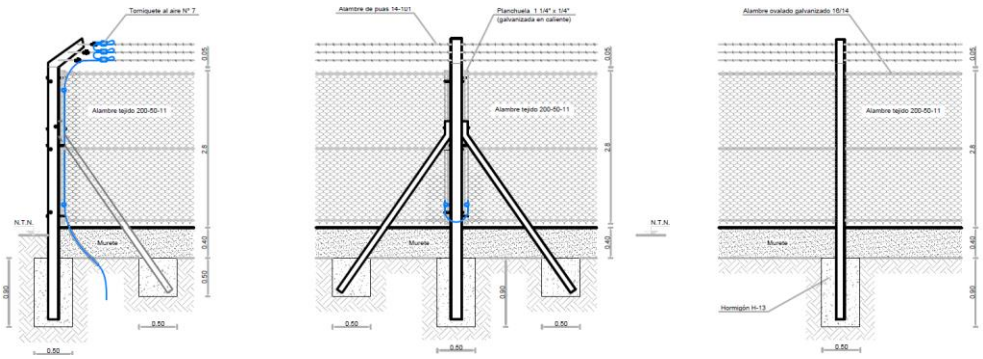


Figura 9. Estructuras típicas cerramiento perimetral
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

3.7.2. MOVIMIENTO DE SUELO

La zona de emplazamiento presenta una topografía básicamente plana, donde se contempla un movimiento de suelo muy somero y puntual. Se ha considerado una regularización superficial de 15 cm (excavación y terraplén) donde corresponda en la superficie total de la planta. No se consideran terrenos muy blandos o que deban llevar refuerzos o mejoras. No se contempla la necesidad de utilizar anclajes, voladuras, uso de martillo y/o demoliciones. Esto deberá ser confirmado en etapas posteriores mediante estudio de suelos.

3.7.3. INSTALACIONES TEMPORALES

Durante la fase de construcción, se destinará un área de aproximadamente 1 hectárea para albergar las instalaciones temporarias del PSQN.

Este espacio funcionará como obrador e incluirá oficinas, taller, zona de almacenamiento, depósito de materiales, grupo electrógeno, instalaciones sanitarias, y comedor. El terreno destinado deberá estar despejado, nivelado y compactado para garantizar su funcionalidad y seguridad.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

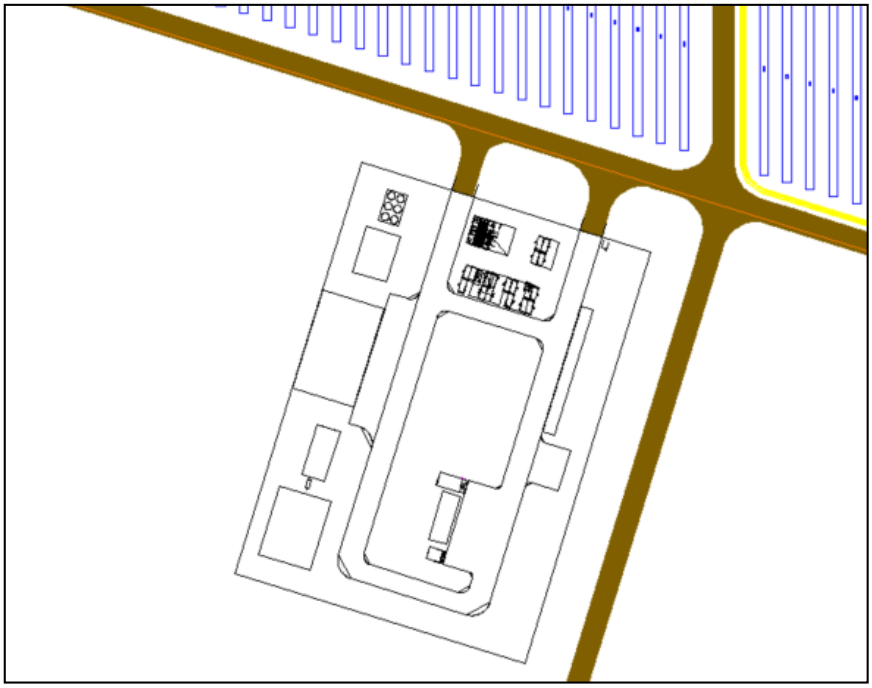


Figura 10. Esquema de Instalaciones Temporarias.
Fuente. Diseño AutoCAD / Vientos La Primavera S.A.

3.7.4. ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS

El acceso principal al parque solar se realizará por un camino rural, ex Ruta Nacional N°40, que conecta con la actual Ruta Nacional N°40 a la altura del kilómetro 2.643, asegurando una entrada directa a las instalaciones. Este camino tiene aproximadamente 6,5 km de longitud hasta el acceso al parque. Se decide realizar el ingreso por este camino debido a su carácter público y su buena capacidad estructural para el tránsito de vehículos, maquinaria y de equipos de construcción.

Adicionalmente, se ha dispuesto un acceso contiguo y próximo destinado a la empresa transportista, el cual facilita el ingreso a la seccionadora, garantizando una operación segura y autónoma para el desarrollo de sus actividades.

Accesos	POSGAR 94	
	X	Y
Acceso PSQN	5864981	2400009
Acceso EPEN	5864954	2400094

Tabla 3. Coordenadas de accesos principales del PSQN.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Se considera la instalación de una caseta de control, para permanencia de la vigilancia de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

seguridad en el punto de acceso a la instalación.

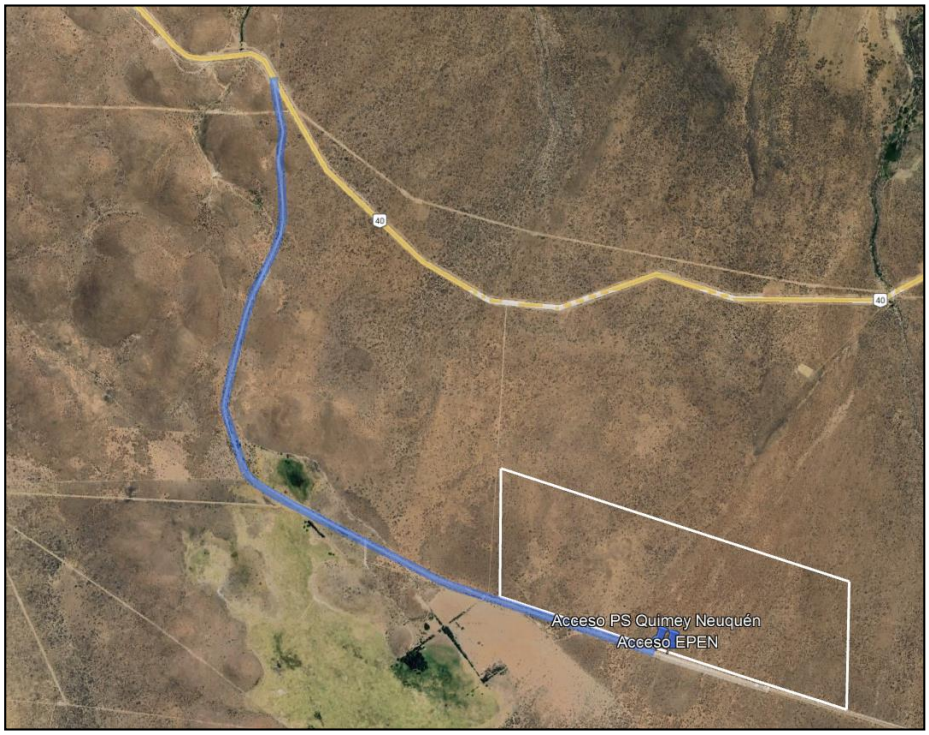


Figura 11. Esquema de acceso al PSQN.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

Dentro del área del proyecto, se estima preliminarmente la construcción de 12 km de caminos internos con un ancho de 6 metros. Sin embargo, su traza y composición pueden sufrir modificaciones en etapas posteriores de diseño. En la siguiente imagen, se muestra un esquema del trazado preliminar de los caminos internos.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Figura 12. Esquema de caminería interna del PSQN.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

3.7.5. DRENAJES PLUVIALES

Las obras de drenaje que presentarán los caminos internos del PSQN tienen como objetivo controlar y redirigir el exceso de agua provocado por lluvias o desbordes de agua, con la finalidad de evitar encharcamientos, inundaciones y daños en el paquete estructural de los caminos, garantizando la seguridad en la circulación y la integridad de los equipos.

El dimensionamiento de dicha obra se llevará a cabo en una etapa posterior ya que, para poder diseñar correctamente la obra, se tendrán en cuenta factores topográficos, hidrológicos, geotécnicos y la capacidad de infiltración de agua en la zona.

3.7.6. CIMENTACIÓN DE LOS SEGUIDORES

La fijación al terreno de los trackers se realizará según las recomendaciones que surjan del estudio geotécnico y del ensayo “pull out”. En la vasta mayoría de instalaciones, se ejecuta como solución de fijación de las estructuras la técnica de hincado directo. Este método consiste en hincar los perfiles metálicos de las estructuras directamente en el terreno mediante el uso de maquinaria especializada que aplica presión, vibración o golpes controlados para insertar los perfiles a la profundidad requerida, sin necesidad de excavación ni hormigonado.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

La tarea se realiza con maquinaria ligera permitiendo una instalación rápida y con mínimas perturbaciones al terreno existente.

La cimentación del seguidor deberá resistir a lo largo de la vida útil del PS, los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección;
- Peso propio de la estructura y módulos soportados;
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos;
- Solicitaciones “sísmicas”, según normativa.

Figura 13. Hincado de soportes para seguidores
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Sin embargo, como se ha mencionado, la solución definitiva de cimentación se definirá una vez que se cuente con los estudios descritos, en una etapa más avanzada del proyecto.

3.7.7. ZANJAS PARA CIRCUITOS

La recolección de la energía producida por los módulos fotovoltaicos se efectuará por medio de una red interna en MT dentro del PS. Las zanjas para los circuitos de esta red se excavarán conforme a los perfiles tipo. El trazado de la misma deberá realizarse, cada vez que sea posible, en forma paralela y lindera a la traza de los caminos de circulación internos hasta la estación transformadora. Cuando deba realizarse el paso de cables debajo de caminos preexistentes, se utilizarán cañeros, tal como se indicó en la sección 3.6.8.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.7.8. OBRA CIVIL ET QN

La obra civil contemplará todas las necesidades habituales como son limpieza del terreno, relleno, compactación, nivelación, instalación del cerco perimetral, portones y puertas de acceso, construcción de canales de cables, cañeros, cámaras, canalizaciones de desagües, caminos internos y pasajes sobre canales, fundaciones para los transformadores principales y de servicios auxiliares, pórticos de hormigón, soportes de diferentes equipos, construcción de bateas, cámaras separadoras agua/aceite, plataformas de maniobra, relleno con piedra partida, instalación de señalizaciones con cartelería, etc.

3.7.9. OBRA CIVIL SECCIONADORA QN

La obra civil contemplará todas las necesidades habituales como son limpieza del terreno, relleno, compactación, nivelación, instalación del cerco perimetral, portones y puertas de acceso, construcción de canales de cables, cañeros, cámaras, canalizaciones de desagües, caminos internos y pasajes sobre canales, pórticos de hormigón, soportes de diferentes equipos, plataformas de maniobra, relleno con piedra partida, instalación de señalizaciones con cartelería, etc.

3.8. INTERCONEXIÓN AL SADI

El PSQN se conectará al SADI mediante una vinculación a la actual línea de 132 kV Chos Malal – Filo Morado, operada por el Ente Provincial de Energía del Neuquén (EPEN) tal como se observa en la Figura 14.

El proyecto contará con una seccionadora denominada Quimey Neuquén (SECC QN) para realizar la apertura de línea, y con una estación transformadora denominada Quimey Neuquén (ET QN) encargada de elevar la tensión interna del parque de 33 kV a 132 kV para su conexión en el PDI.

Instalación	POSGAR 94	
	X	Y
Punto de interconexión (PDI)	5863092	2388237

Tabla 4. Coordenadas PDI PSQN.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

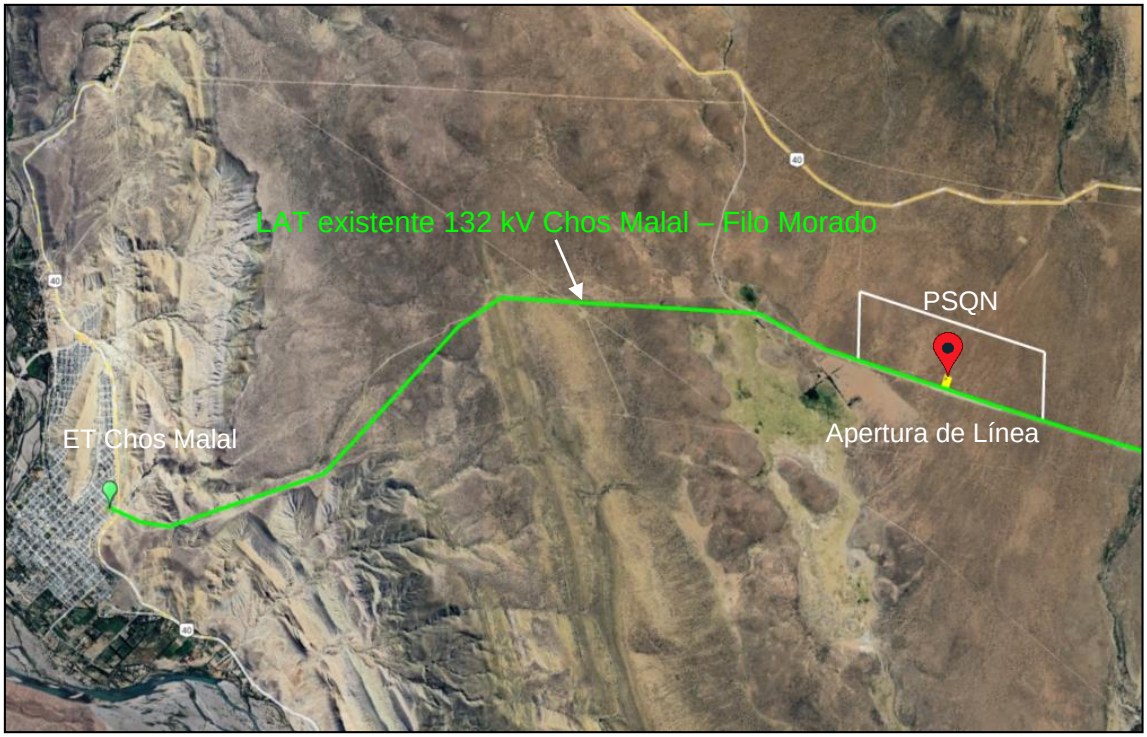


Figura 14. Esquema de conexión.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

La estación transformadora y seccionadora Quimey Neuquén se construirán dentro del área de afectación del PSQN y contarán con un predio de aproximadamente 0,3 ha y 0,6 ha respectivamente. A fin de minimizar las distancias con la línea 132 kV a seccionar para la conexión, la ET y SECC serán posicionadas en el extremo sur del predio del proyecto, tal como se muestra en la Figura 15.

Dado que las obras de interconexión propuestas se construirán en el área de concesión del EPEN, la seccionadora 132 kV quedará en propiedad de dicha empresa mientras que la estación transformadora 132/33 kV será propiedad del PSQN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

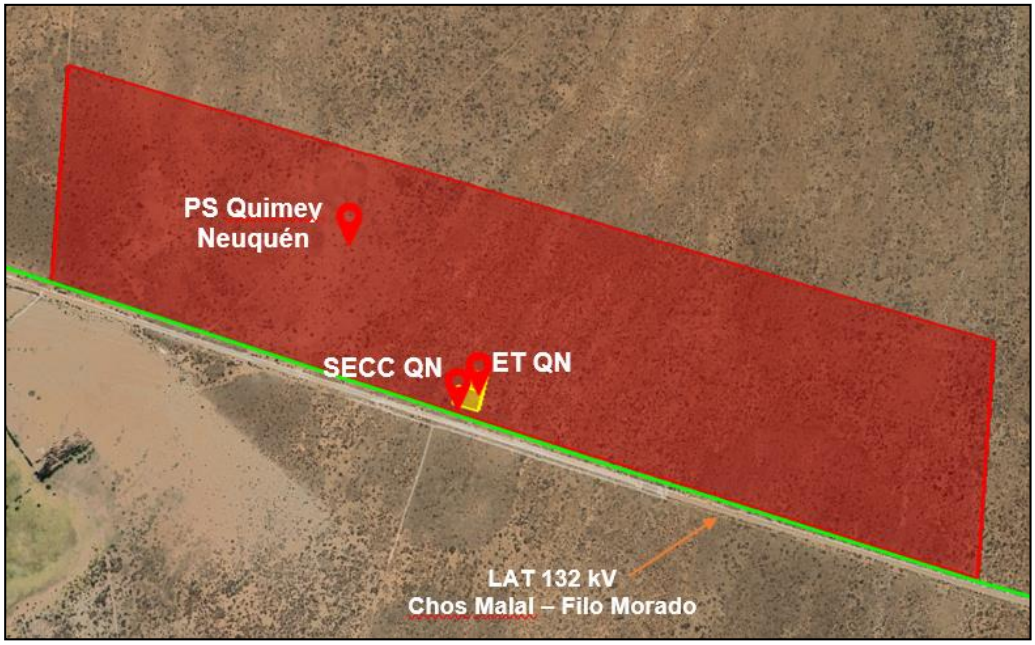


Figura 15. Localización de la ET QN y SECC QN.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

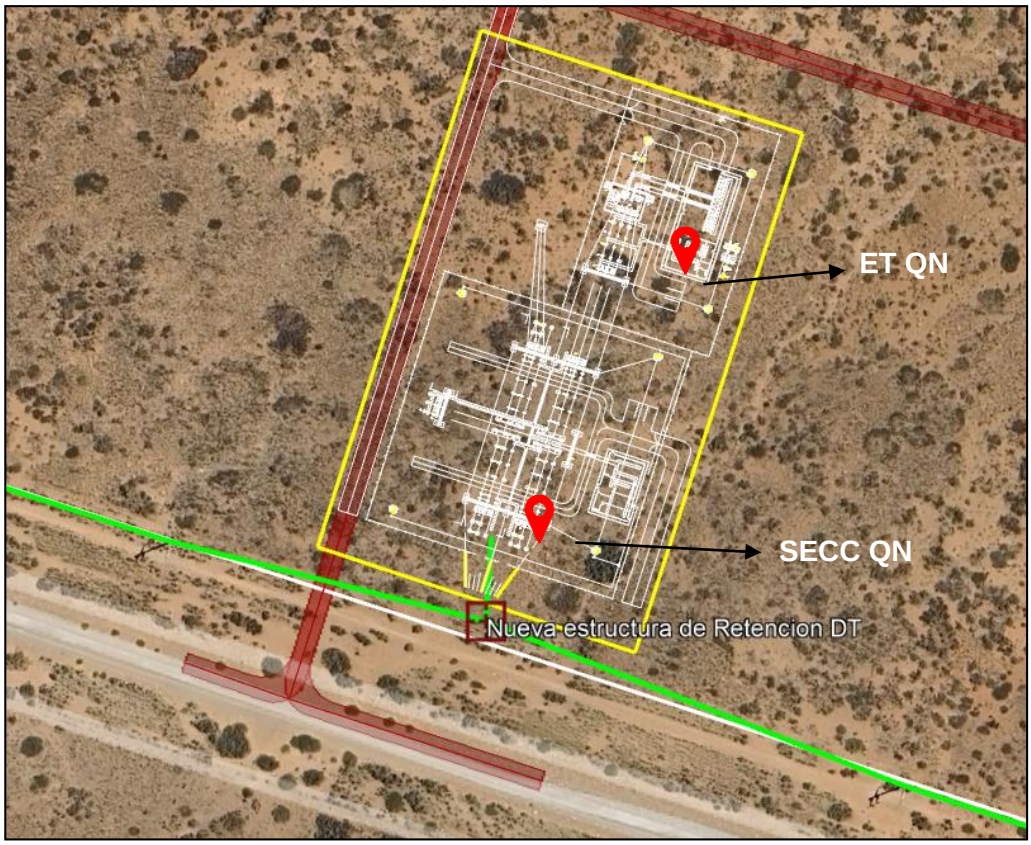


Figura 16. Ilustración satelital de la ET QN y SECC QN.
Fuente. Google Earth / Vientos La Primavera S.A.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.8.1. ESTACION TRANSFORMADORA QUIMEY NEUQUÉN

El proyecto contempla la construcción de una ET, propiedad del PSQN, que contará con un (1) transformador de potencia 132/33/33 kV y un (1) campo de salida 132 kV para su conexión con la SECC QN.

El transformador principal será 132/33/33 kV con una potencia de 110/55/55 MVA (grupo de conexión PS estrella-triángulo-triangulo). El lado de media tensión del transformador quedará vinculado a barras de celdas de 33 kV del tipo blindadas que recibirán la energía del parque solar mediante la acometida de cuatro (4) CCAASS. El transformador de potencia contará con bateas de contención de aceite y sistema antincendios a base de espuma.

Los servicios auxiliares de CA y CC serán alimentados desde un transformador SSAA 33/0,4 kV alimentado desde el tren de celdas en 33 kV.

La ET contará con acceso independiente, y un edificio de comando que alojará celdas, tableros de protección y comando, servicios auxiliares, comunicaciones, telecontrol y dependencias de servicio. El acceso será lo suficientemente amplio como para el ingreso de equipos de transporte, montaje y mantenimiento.

El predio estará delimitado con un cerco tipo olímpico con portón y puerta como ingreso.

Las celdas serán blindadas con interruptores en vacío o SF6, y tendrán salidas para el transformador de potencia, los alimentadores del parque solar, compensación de reactivo y alimentación a los transformadores de servicios auxiliares. También contará con celdas para medición de tensión en barra y acoplamiento longitudinal de barras.

Para las comunicaciones y el SOTR en la ET Quimey Neuquén, como así también para el supuesto caso que CAMMESA requiera la implementación de un Sistema de DAG, se ha previsto la instalación de fibra óptica tipo OPGW en su conexión con la Seccionadora Quimey Neuquén.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.8.2. SECCIONADORA QUIMEY NEUQUEN

La Seccionadora a construir, propiedad del EPEN, contará con tres (3) campos de 132 kV totalmente equipados para su conexión con la ET QN y la apertura de la LAT 132 kV Chos Malal – Filo Morado. Adicionalmente, se contempla el espacio necesario para tres (3) campos futuros. La configuración de la seccionadora será de simple barra y contará con espacio disponible para instalación de dos juegos de barras adicionales.

Los servicios auxiliares serán alimentados desde tres (3) transformadores monofásicos $(132/\sqrt{3}) / (0,4/\sqrt{3})$ kV en barras de 132 kV.

La SECC contará con acceso independiente lo suficientemente amplio como para el ingreso de equipos de transporte, montaje y mantenimiento. El edificio de comando alojará tableros de protección y comando, servicios auxiliares, comunicaciones, telecontrol y dependencias de servicio. Todo el equipamiento de control estará conformado por unidades de bahía acordes con los requerimientos de la norma IEC 61850.

El predio estará delimitado con un cerco tipo olímpico con portón y puerta como ingreso.

Para las comunicaciones y el SOTR en la Seccionadora Quimey Neuquén, como así también para el supuesto caso que CAMMESA requiera la implementación de un Sistema de DAG, se ha previsto la instalación de onda portadora digital en salidas de línea, tendido de fibra óptica ADSS en el tramo Quimey Neuquén – Filo Morado y/o vínculos mediante radioenlaces. Se harán todas las adecuaciones necesarias sobre el equipamiento del sistema de comunicaciones existente en los extremos para vincular el PSQN con la ET Chos Malal y la ET Filo Morado, de tal manera que permita la transmisión y recepción de todas las señales de teleprotección, datos relacionados del SOTR y automatismo DAG, en un todo de acuerdo con las normativas del mercado eléctrico. A tal efecto, se analizarán con el EPEN las distintas alternativas y necesidades de equipamiento de comunicaciones al momento de realizar el proyecto ejecutivo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.8.3. CONEXIÓN ELÉCTRICA AL SADI

El PS se conectará a la línea existente 132 kV Chos Malal – Filo Morado de 66,3 km de longitud, realizando la apertura de la misma a unos 13,4 km de distancia de la ET Chos Malal y unos 52,9 km de la ET Filo Morado, conformando el corredor de 132 kV Chos Malal – Quimey Neuquén – Filo Morado.

El conductor a emplear será Al/Ac 150/25 mm^2 a fin de respetar el utilizado en la línea actual. La distancia desde la traza actual de la línea al pórtico de acometida de la SECC QN será de aproximadamente 20 m, por lo que solo será necesario emplazar una nueva estructura de retención doble terna para la apertura.

Las características y requerimientos mínimos recomendadas para la traza de apertura serán los siguientes:

- Los aisladores serán de vidrio, porcelana o poliméricos.
- Todas las estructuras llevarán carteles indicadores con el número de estructura y el correspondiente cartel de peligro respondiendo a las normas IRAM 1603 y 1605.
- La puesta a tierra de las ménsulas será de cable de acero y se conectará a la estructura a través de bloquetes.
- La puesta a tierra de los postes será mediante jabalina enterrada y/o contrapesos de ser necesario.
- Todas las estructuras serán de hormigón centrifugado.
- El conductor de guarda será acero galvanizado 50 mm^2.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

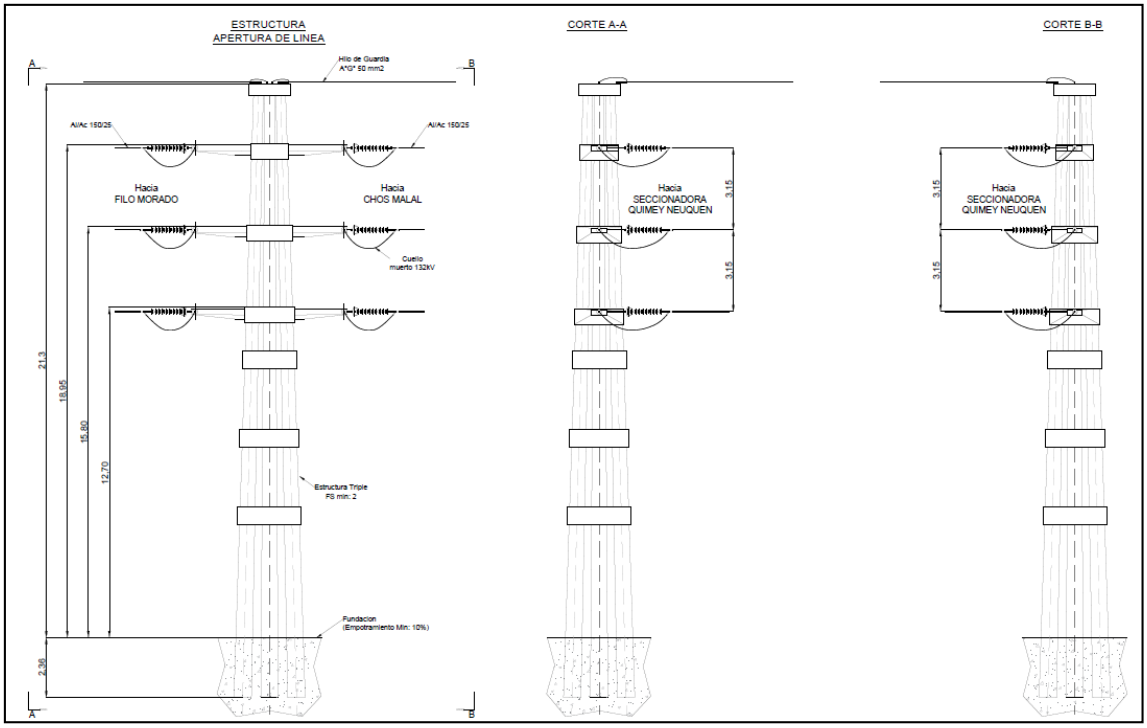


Figura 17. Estructura típica LAT DT 132 kV.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

El tipo constructivo de las estructuras como así también las alturas mínimas se ajustarán en un todo de acuerdo con lo establecido en las ETG de líneas del EPEN y normativas de organismos nacionales y provinciales vigentes.

3.9. ETAPAS DEL PROYECTO

3.9.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se listan los documentos a elaborar previo al inicio de la construcción, vinculación al SADI o inicio de la operación comercial, según corresponda, del parque solar fotovoltaico PSQN:

- Estudios Eléctricos de Etapa I y II
- Estudios civiles (geotécnico, topográfico e hidrológico)
- Reporte de Producción de Energía (RPE)
- Ingeniería básica y de detalle de la planta solar (civil, eléctrica, electromecánica, control, comunicación, etc.)
- Ingeniería básica y de detalle estación transformadora (civil, eléctrica, electromecánica, control, comunicación, etc.)

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Ingeniería básica y de detalle seccionadora (civil, eléctrica, electromecánica, control, comunicación, etc.)
- Ensayos, comisionado y puesta en marcha.
- Ensayos acordes al PT4 de “LOS PROCEDIMIENTOS” de CAMMESA para la habilitación técnica al SADI y comercial al MEM (Mercado Eléctrico Mayorista)
- Entrega de databook conformado por todos los registros QA/QC y planos conforme a obra.

Actividades preliminares

- Estudios de suelos: Antes del inicio de la construcción, se llevarán a cabo los estudios geotécnicos necesarios que permitirán comenzar con la ingeniería de detalle civil del proyecto. Estos estudios evaluarán las características del terreno y en base a sus resultados se definirán, entre otras cosas, las cimentaciones de las estructuras solares, que podrían incluir pilotes hincados o zapatas de hormigón.
- Instalación del obrador y preparación del sitio: Se procederá a la instalación del obrador, que incluirá oficinas, almacenamiento de materiales y equipos, servicios básicos y áreas auxiliares para el personal. Para ello, será necesario acondicionar los accesos al parque, habilitando caminos adecuados para el tránsito de maquinaria y vehículos pesados. Paralelamente, se realizarán actividades de desmalezado y limpieza en la zona de construcción para despejar el área.
- Construcción del cierre perimetral: A fin de delimitar el área del parque solar y mejorar la seguridad patrimonial del proyecto, se construirá un cerramiento perimetral. Este cerramiento será de malla metálica o similar, con altura adecuada para prevenir el ingreso no autorizado y garantizar la protección de los equipos e instalaciones.
- Construcción de caminos internos: Se construirá la red de caminos internos para facilitar el acceso a diferentes áreas del parque solar durante la fase de construcción y para mantenimiento futuro. Su diseño se realizará principalmente en base a las características del terreno, exigencias de cargas y frecuencia de tránsito para garantizar su durabilidad.

Topografía y diseño estructural

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Campaña de topografía: Antes del montaje de las estructuras, se ejecutará una campaña de topografía detallada. En esta fase, se marcarán los puntos específicos donde se instalarán los trackers, así como las cotas necesarias de altura para los soportes. Esto garantizará que cada tracker esté correctamente alineado y posicionado para maximizar la captación solar, asegurando un rendimiento óptimo del sistema.
- Diseño de cimentaciones: En condiciones de suelo estándar, se utilizará la técnica de hincado directo para las cimentaciones de las estructuras de los trackers. Este método consiste en hincar pilotes metálicos directamente en el terreno mediante el uso de maquinaria especializada que aplica presión, vibración o golpes controlados para insertar los pilotes a la profundidad requerida, sin necesidad de excavación ni hormigonado. Esta técnica es rápida y eficiente, especialmente en terrenos adecuados, como suelos compactos y no rocosos. En caso que el terreno no cumpla con las condiciones estándar, se recurrirá a zapatas de hormigón u otros métodos alternativos de cimentación.

Montaje de estructuras y paneles

- Montaje mecánico de los trackers y paneles: A medida que se avance en la colocación de las mesas de estructura (trackers), se procederá al montaje mecánico de los paneles fotovoltaicos. Este proceso incluye la instalación de los paneles sobre los trackers y su fijación mediante grapas de sujeción.
- Instalación de bandejas y cableado DC: De forma simultánea al montaje de las estructuras, se iniciará la colocación de las bandejas portacables, donde se tenderá el cableado de corriente continua (DC). Estos cables forman los strings, que conectan los paneles fotovoltaicos entre sí y, posteriormente, con los inversores.

Infraestructura eléctrica de la central

- Zanjeo y tendido de cables BT y MT: En paralelo con el montaje de las estructuras y paneles, se llevarán a cabo los trabajos de zanjeo para el tendido de cables de baja tensión (BT) y media tensión (MT). Estos trabajos incluyen la excavación de zanjas para alojar los conductores eléctricos que conectarán los inversores con los centros de transformación (CT), y estos últimos con la estación transformadora.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Instalación de centros de transformación (CT): Los CT son equipos clave que colectan la energía de los inversores en niveles de BT, y la elevan a MT mediante un transformador para su posterior transmisión hacia la estación transformadora del proyecto. Su diseño responde a las medidas de un contenedor estándar de 20 pies, y es montado sobre una fundación de hormigón donde es fijado mediante anclajes.

Conexionado

- Conexionado de baja tensión en corriente continua (BT DC): Una vez finalizado el tendido de cables, se procederá a la conexión eléctrica formando así los strings de corriente continua del sistema. Estos a su vez serán conectados a sus inversores correspondientes.
- Conexionado de baja tensión en corriente alterna (BT AC): Corresponde a la conexión de los inversores con los centros de transformación. Se realiza el tendido de conductores desde la salida de cada inversor hasta los tableros de potencia de baja tensión ubicados en los CT. La metodología de instalación para los conductores es simplemente enterrado.
- Conexionado de media tensión (MT): Tras la instalación de los CT y la finalización del zanjeo, se procederá con el tendido de cables de media tensión y su conexionado. La metodología de instalación para los conductores es simplemente enterrado. Para la transmisión de la energía generada, se realizan circuitos colectores en MT mediante la conexión en serie de un conjunto de CTs y su posterior conexión con la estación transformadora.

Construcción de la Estación Transformadora y Seccionadora

- Replanteo: Mediante topografía se replantea la totalidad de las instalaciones previo al inicio del movimiento de suelos.
- Movimiento de suelos: Comprende todos los trabajos a realizar en la zona de emplazamiento de la ET y SECC (desmonte, terraplenes, relleno, nivelación, compactación, taludes, etc.) que permiten alcanzar las condiciones establecidas del suelo y comenzar así con la construcción.
- Obra civil: Finalizado el movimiento de suelo se da inicio a los trabajos civiles (fundaciones de playa, edificios, pavimentos, montaje de postecillos y pórticos,

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

canales de cables, etc.) que son acompañados en paralelo con la instalación de la malla de puesta a tierra.

- Obra Electromecánica: Comprende el montaje de todos los equipos primarios, tanto en playa de 132 kV (TIs, TVs, Transformador de potencia, Interruptores, etc.), como dentro de los edificios (Celdas de 33 kV, Equipos de SSAA, Equipos de comunicación y control, etc.).
- Obra Eléctrica: Una vez montados todos los equipos de acuerdo a la ingeniería desarrollada, se comienza con el tendido y conexionado de cables de potencia, comando, control y protección. Se realiza además el seteo y configuración de los sistemas de protecciones, medición comercial, comunicaciones y control.
- Precomisionado: Finalizadas las etapas anteriores, se realizan los chequeos correspondientes para garantizar que toda la instalación fue realizada en conformidad con la ingeniería del proyecto y dando cumplimiento a los estándares establecidos en el Plan de Calidad del proyecto.
- Comisionado y Puesta en Servicio: Habiendo realizado los chequeos previos correspondientes, se comienza con las pruebas y ensayos sobre todos los equipos sometiéndolos, en la mayoría de los casos, a condiciones reales de funcionamiento. Finalizado este proceso, se da comienzo a la puesta en marcha, vinculando la ET y SECC a la red y energizando las instalaciones de manera sectorizada y controlada. Se debe verificar que todos los sistemas funcionen correctamente como un conjunto.

Pruebas y puesta en marcha

- Comisionado del sistema: Corresponde a las pruebas funcionales y eléctricas del sistema (central + BoP). Estas incluyen, entre otras, la verificación del rendimiento de los inversores, paneles y transformadores, así como pruebas de carga y sincronización con la red de alta tensión.
- Puesta en marcha: Finalizado el comisionado, se procede con la puesta en marcha gradual del parque, integrando la generación de energía solar al sistema eléctrico nacional.

Desmovilización de obrador

- Desmontaje y limpieza: Tras la puesta en marcha del parque, se retirarán las instalaciones temporales del obrador y se realizará la limpieza del sitio. Este

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

proceso incluye la remoción de oficinas, almacenes y áreas de almacenamiento temporal, así como la restauración del terreno según el plan ambiental del proyecto.

Superficie cubierta y proyectada

En la siguiente tabla, se resume la superficie a ocupar del predio considerando todos los factores intervinientes en la obra.

Obra	Superficie ocupada		
	(m^2)	(ha)	% de ocupación
Caminos internos	72.000	7,20	2,88%
Módulos fotovoltaicos, inversores, CT, etc.	1.421.928	142,19	56,88%
ET QN y SECC QN	16.406	1,64	0,66%
Instalaciones temporales en obra (obrador)	10.200	1,02	0,41%
Áreas libres dentro del predio	89.674	8,97	3,59%
Total proyecto	**1.610.208**	**161,02**	**64,41%**
Área total de la propiedad	**2.500.000**	**250**	

Tabla 5. Superficie ocupada por el PS.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

3.9.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OPERACIÓN DEL PARQUE SOLAR

El PS operará en forma autónoma, independiente del control que pueda tener el operador de turno del COG (Centro de Operación de Generación). Las tareas a cargo del equipo operativo del parque son las siguientes:

- Garantizar y monitorear el funcionamiento de los módulos, seguidores, inversores y sus transformadores asociados
- Controlar el tracking solar diario del seguidor a partir de la actuación del accionamiento lineal
- Realizar el mantenimiento y chequeo de los módulos, seguidores, inversores y sus transformadores asociados
- Mantener y controlar el estado de los caminos
- Gestión ambiental del proyecto, acorde a lineamientos del PGAS

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Las tareas genéricas que se pueden desarrollar desde la oficina de soporte serán:

- Monitoreo del rendimiento de la central a través de datos recibidos por telecontrol
- Planificar un mantenimiento preventivo regular realizando revisiones de funcionamiento
- Análisis predictivo de averías y fallos
- Controlar el cumplimiento de la “disponibilidad” de la central y la producción de energía
- Gestionar y controlar los inventarios de repuestos y equipamientos

MANTENIMIENTO DEL PARQUE SOLAR

A pesar de resultar una central de relativa complejidad, el mantenimiento de este tipo de instalaciones es bastante simple de realizar, dado los pocos sistemas electromecánicos que la constituyen. Por su naturaleza, la central no requiere insumos permanentes ni genera efluentes en forma continua y únicamente se realizan tareas de tipo periódica y preventiva.

Los equipos e instalaciones del parque objeto de mantenimiento son:

- Caminos, viales, escorrentías y desagües dentro de la parcela.
- Zanjas de conducción de cables.
- Módulos fotovoltaicos.
- Sistema de control y monitorización de la planta.
- Cierre perimetral de la parcela.
- Redes de baja tensión, incluidos sus cuadros de protección y maniobra.
- Inversores.
- Vía de comunicación remota de la instalación (ADSL, 3G, GPRS, etc.)
- Centros de transformación y línea de media tensión que los une.
- Instalaciones (MT y BT) de servicios auxiliares de la planta fotovoltaica.
- Estación Transformadora 132/33 kV[1]

Se prevé realizar el mantenimiento preventivo y predictivo que comprende todos los servicios, suministros de consumibles y piezas indicadas en el programa que se describe

[1] *Nótese que no se incluye la seccionadora QN dado que la misma quedara bajo O&M por parte de EPEN.*

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

a continuación. La frecuencia de estos servicios se adaptará a las necesidades reales de la planta para optimizar la producción de energía.

Dentro del alcance del mantenimiento preventivo se encuentra además el desmalezamiento en las zonas de generación de energía.

a) Cada 4 Meses
   - Paneles Fotovoltaicos:
     - Limpieza de los paneles.
     - Verificación de parámetros fotovoltaicos.
   - Estructura:
     - Revisión estado de corrosión, reparando los posibles deterioros.
     - Reapriete de tornillos de sujeción.
     - Verificar funcionamiento de protecciones (Fusibles, termomagnéticas, etc.)
     - Verificar Sistema de Comunicaciones.
     - Verificar Funcionamiento de los equipos de medida.
   - Estado General de la Planta y Estación Transformadora
     - Inspección del estado de los viales y zanjas.
     - Inspección de desagües y escorrentías. Limpieza si es necesario.
     - Inspección del cierre perimetral

b) Cada 12 Meses
   - Inversor
     - Comprobación de la forma de onda.
     - Medida de la tensión de salida. Reajuste si es necesario.
     - Comprobación de calentamiento en:
       - Semiconductores de Potencia
       - Condensadores de filtro y de conmutación
       - Relés y bobinas de contactores.
       - Resistencias.
     - Comprobación del estado general de conexiones, repaso de aprietes.
     - Comprobación del estado de todas las lámparas de señalización.
   - Centros de transformación
     - Ensayos eléctricos predictivos en transformador y CCAASS

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Análisis de aceite en transformador
- Preventivos en Transformador
- Preventivos celdas MT
- Ensayo de protecciones celdas MT
- Limpieza y verificación de ajuste en tableros de potencia BT.

○ Estación transformadora

- Mantenimiento preventivo playa 132 kV
- Mantenimiento preventivo transformador de potencia
- Análisis de aceite en transformador
- Ensayos predictivos transformador de potencia
- Mantenimiento preventivo celdas MT
- Ensayo de protecciones celdas MT
- Mantenimiento preventivo sistema SSAA
- Mantenimiento preventivo y predictivo compensación reactiva

3.9.3. ETAPA DE ABANDONO

Durante la etapa de cierre del proyecto no se prevén pasivos ambientales que puedan provocar afectación y que por tanto deban ser prevenidas. Dada la baja intervención de las obras del proyecto, sumado al carácter modular de sus componentes, no será necesario establecer actividades de mantenimiento, conservación y supervisión en el área ocupada por las obras del proyecto posterior al cierre del mismo. A continuación, se presentan las tareas a realizar para la etapa de abandono del parque.

DESENERGIZACIÓN DEL PARQUE

Se procederá a la desenergización del parque y los equipos asociados conforme a la legislación laboral vigente en materia de seguridad y a las reglas del buen arte.

DESMANTELAMIENTO Y/O DEMOLICIÓN

Una vez asegurada la desenergización del parque, se procederá al desmontaje y desarmado de equipos y estructuras. Los equipos y materiales que puedan ser reutilizados serán acopiados y retirados por empresas habilitadas. Los equipos y materiales peligrosos serán dispuestos conforme al marco legal vigente y al procedimiento de gestión de residuos de la Empresa.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

A continuación, se realizará el retiro de obras civiles y restitución del terreno: estas podrán ser demolidas total o parcialmente en el caso de fundaciones profundas. El material originado será utilizado para relleno de sectores intervenidos en el predio del proyecto o enviado a disposición final con empresa habilitada por la autoridad ambiental.

LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA, RESTAURACIÓN Y PLAN DE RECUPERACIÓN

El proyecto no considera acciones de restauración de la geoforma o morfología, ya que no se realizarán modificaciones estructurales a la morfología del área durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Se contempla la restitución del lugar en las mismas condiciones en que se encontraba antes, lo cual se realizará desmovilizando todas las instalaciones provisionales y obras del proyecto, así como el retiro de todos los residuos. Los residuos domiciliarios y no peligrosos serán gestionados de forma similar a la etapa de construcción.

3.10. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

No se han considerado alternativas del Proyecto PSQN.

3.11. PREDIOS COLINDANTES Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En la actualidad, en el inmueble donde se desarrollará el proyecto (así como en los linderos) se realiza la cría extensiva de ganado caprino.

3.12. ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO

A lo largo del presente EIA y sus Anexos se realizaron estudios de línea de base; caracterización del marco físico, biótico, socio económico y cultural que incluyeron monitoreos de campo como parte de los fundamentos para el desarrollo del análisis de impactos negativos y positivos, así como de la elaboración del Plan de Monitoreo Ambiental y Social.

Conforme esto, se ha considerado adecuado establecer las diferentes características que comprenden las distintas áreas conforme los medios analizados y las etapas del proyecto: construcción, operación, mantenimiento y abandono. Como se podrá observar debajo,

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

cada medio posee un límite. **Para facilitar la compresión gráfica se ha considerado el área de mayor superficie para contar con un mapa que incluya todos los análisis.**

3.12.1. ÁREA DEL PROYECTO

Comprende el área interior del polígono establecido por el perímetro del Parque.

3.12.2. ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA

Se define como tal al territorio donde pueden manifestarse en forma significativa los efectos directos de las acciones desarrolladas durante las distintas etapas del proyecto.

Etapa de Construcción / Abandono

Medio Inerte. Comprende el área del proyecto y una zona buffer de 200 metros por fuera de los límites establecidos de la misma conforme la dirección del viento predominante. Dicha zona buffer se ha establecido considerando las potenciales emisiones difusas de material particulado (PM 10 y PM 2.5) que podrán originarse como consecuencia del movimiento de suelo, movimiento de vehículos y maquinarias. Se ha establecido la dimensión de 200 metros considerando modelados realizados por nuestra empresa para proyectos de similares características climáticas utilizando el software AERMOD y a la analizado por Arrieta Fuentes, A, 2016.

Medio Biótico. Comprende el área del proyecto. No posee zona adicional dado que se considera que las acciones de desbroce, movimiento de vehículos / maquinarias (tránsito/emisiones sonoras) y presencia de personal en obra (generación de residuos) quedarán circunscriptas a este espacio.

Medio Perceptivo. Comprende el área del proyecto y considera como zona adicional el corredor vial en el tramo de los límites de la mencionada área. Se considera que las acciones de movimiento de vehículos / maquinarias (generación de material particulado visualizable por terceros) podrán generar molestias a quienes circulen en forma circunstancial por el mismo en días de intensos vientos en dirección al mencionado corredor.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Medio Socioeconómico. Comprende el área del proyecto debido a las potenciales afectaciones de las tareas de obra sobre el patrimonio cultural y los riesgos laborales inherentes al personal que realiza la obra.

Etapa de Operación

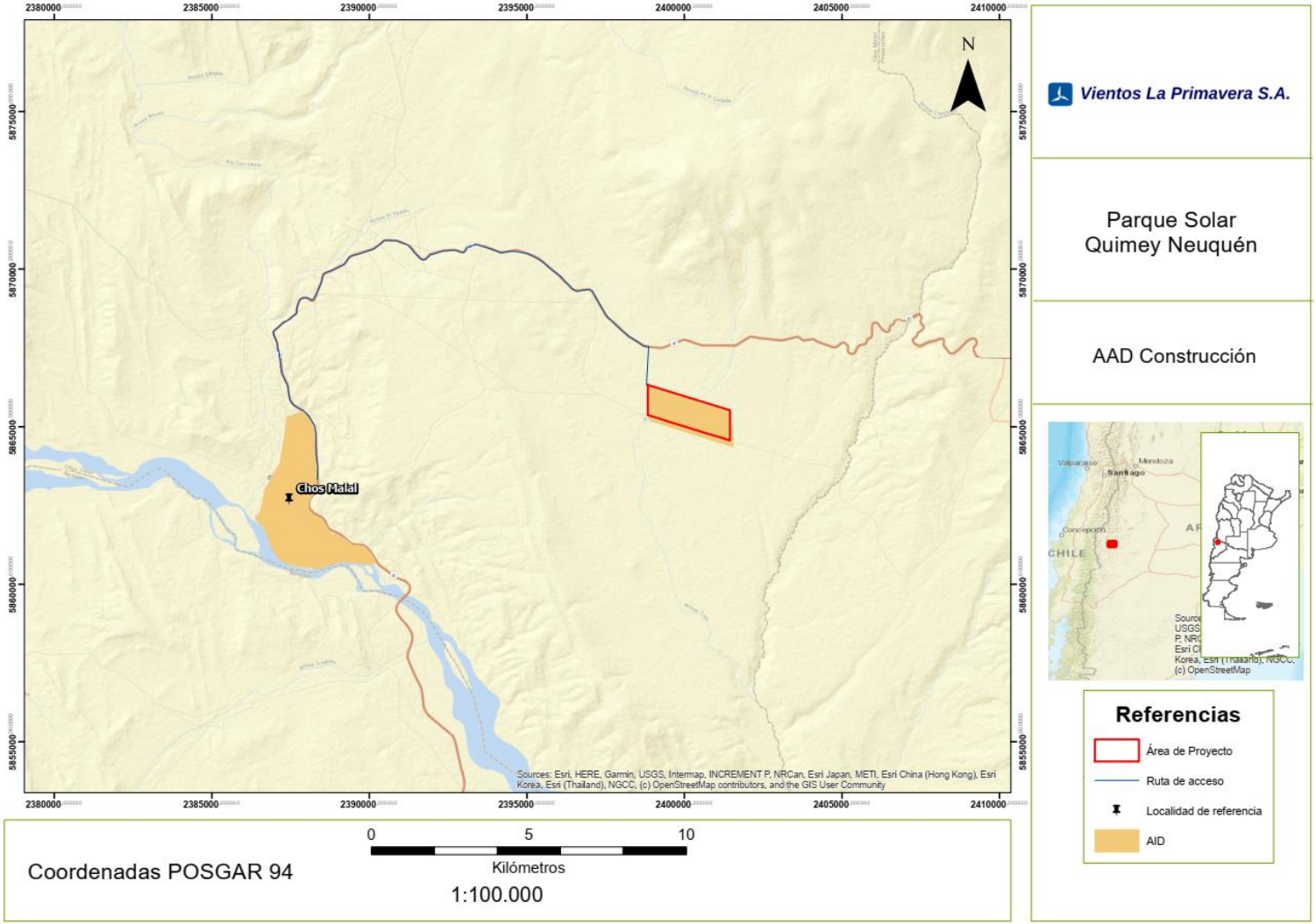
Medio Inerte. Comprende el área del proyecto. No posee zona adicional dado que en esta etapa el movimiento vehicular con potencialidad de generar emisiones difusas será despreciable.

Medio Biótico. Comprende el área del proyecto dado que se considera que no existe afectación del parque solar por fuera del perímetro.

Medio Perceptivo. Comprende el área del proyecto y considera como zona adicional el corredor vial 1.000 metros antes del vértice de inicio y finalización contiguos al mismo. Se considera que la presencia de las instalaciones podrá ser una molestia para quienes circulan por el corredor vial en forma circunstancial quienes verán modificado el marco escénico (peor escenario). Considera que desde el punto de vista aéreo en el radio de los 1.000 metros antes del área del proyecto son suficientes para comprender a las afectaciones por reflejos que puedan ocasionar los paneles a los tripulantes de aeronaves que atraviesen el espacio aéreo del PS a baja altura (por debajo de los 200 metros). En alturas superiores la afectación irá disminuyendo.

Medio Socioeconómico. Comprende el área del proyecto y el corredor vial contiguo al polígono del área del proyecto debido al riesgo de accidentes de tránsito originados en la distracción y/o reflexión por visualizar los paneles solares.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

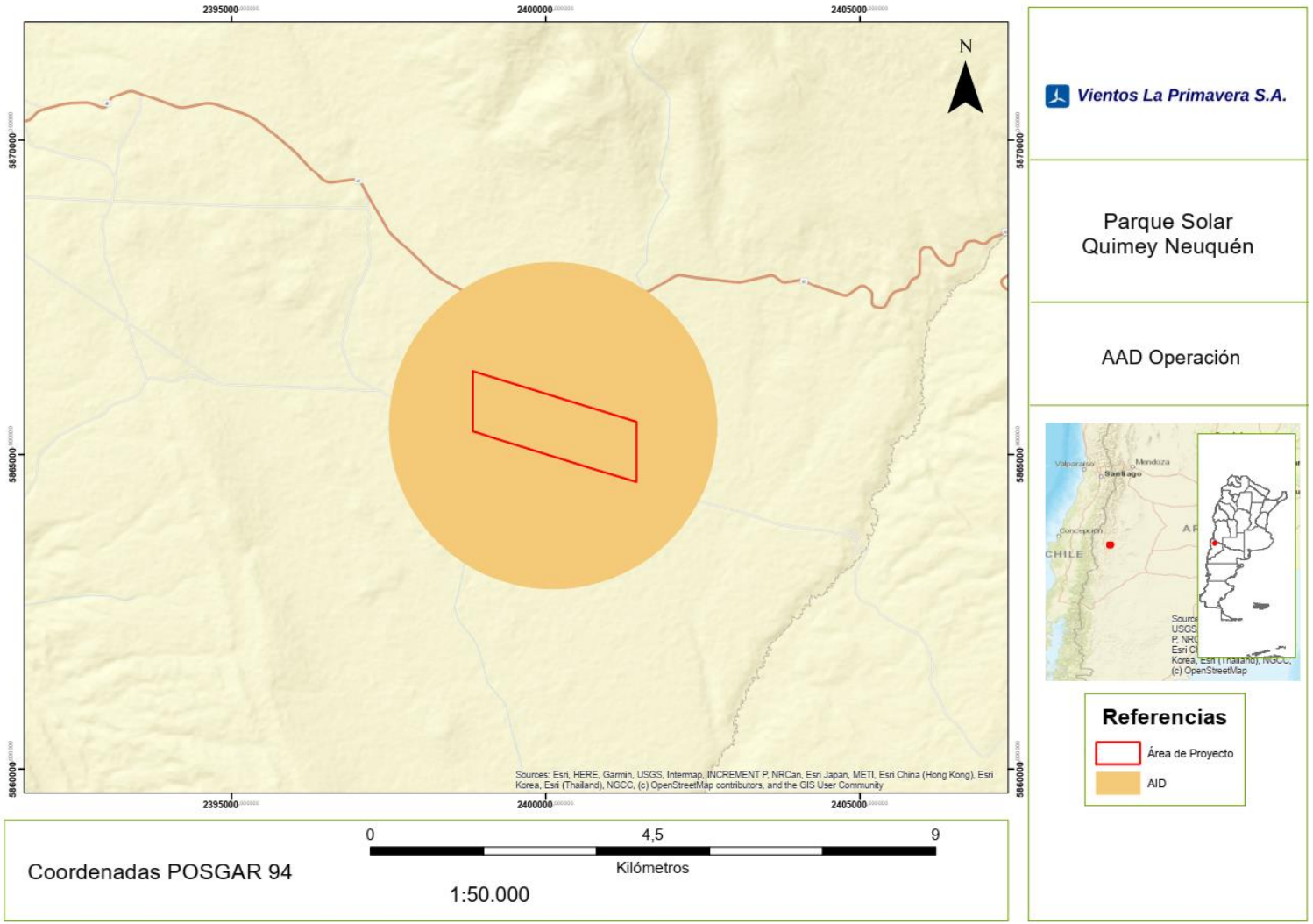


Mapa 1. AAD Etapa de Construcción del Proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23



Mapa 2. AAD Etapa de Operación del Proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.12.3. ÁREA DE AFECTACIÓN INDIRECTA

Se define como tal al territorio donde pueden manifestarse los efectos indirectos o inducidos de las acciones desarrolladas durante las distintas Etapas del proyecto. Dichos efectos pueden ocurrir en un sitio diferente y en un tiempo distinto a la acción provocadora del impacto.

Etapa de Construcción / Abandono

Medio Inerte. No posee.

Medio Biótico. Predios rurales linderos a donde puedan desplazarse en forma temporal las especies, considerando un radio de 5 km.

Medio Perceptivo. No posee.

Medio Socioeconómico. Considera el territorio de la Provincia y sus localidades como potencial generador de proveedores de insumos y servicios para las tareas. Comprende la tributación de impuestos provinciales que colaboran con el flujo de fondos de dicho estado provincial.

Etapa de Operación

Medio Inerte. No posee.

Medio Biótico. No posee.

Medio Perceptivo. No posee

Medio Socioeconómico. Considera a la Provincia en función de permitir la diversificación de su matriz energética, mejorando su infraestructura eléctrica y calidad de servicio, propiciando con ello el crecimiento económico utilizando fuentes sostenibles de generación de energía. Comprende la tributación de impuestos provinciales que colaboran con el flujo de fondo de dicho estado.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.13. RECURSOS NATURALES DEMANDADOS. TIPO Y CUANTIFICACIÓN.

3.13.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

AGUA POTABLE

El agua para consumo humano será de bidones tipo “dispenser” de 20 litros de capacidad, estimándose un consumo promedio de 5 litros por persona por día. Para la etapa de mayor personal trabajando en la obra se estima un total de 150 personas; teniendo en cuenta que se planea llevar a cabo la construcción de la Planta Fotovoltaica en 18 meses, el consumo máximo total sería de 270 m^3, tal como se muestra en la siguiente tabla. Se prevé que el agua sea provista envasada por una empresa habilitada que cuente con los controles físico-químicos que indica el Código Alimentario Argentino.

N° máximo de trabajadores	Consumo (L/ día/ op)	Cantidad (m^3/día)	Duración de construcción	Total consumo (m^3)
150	5	0,75	18 meses	270

Tabla 6. Estimación del consumo de agua potable.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y SANITARIOS

Para la etapa de construcción, se prevé el uso de “agua industrial” para la humectación de caminos. La cantidad a utilizar dependerá del tipo de suelo y el punto óptimo de húmeda para la compactación del mismo. Se prevé, sin embargo, un consumo de 2 litros por m^2 de camino. En lo que respecta al lavado de las “canoas” de los camiones mixer, se estima un requerimiento total de 100 m^3 durante toda la fase de construcción del proyecto. En la Tabla 7 se indican las cantidades en detalle.

Unidad	Superficie (m^2)	Consumo de agua (l/m^2/día)	Duración de construcción	Total consumo (m^3)
Camino central	15.900	2	18 meses	11.448
Caminos perimetrales	2.400	2	18 meses	1.728
Lavado de camiones				100
Total				**13.276**

Tabla 7. Estimación del consumo de agua industrial.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

El agua será provista por una empresa a determinar y provendrá de una fuente de extracción debidamente habilitada siendo almacenada en las instalaciones temporales

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

en un tanque de PRFV. No se prevé el desarrollo de perforación para la extracción de agua subterránea en el sitio.

El agua para los sanitarios será provista por el proveedor del servicio de baños químicos quien la extraerá de fuente habilitada por la autoridad municipal.

COMBUSTIBLE

Se estima un requerimiento promedio del orden de 4 m^3/mes de gasoil para maquinarias y equipos, lo que supone, aproximadamente, un consumo estimado total de acuerdo a la siguiente tabla:

Consumo de combustible (m3/mes)	Duración de construcción	Total consumo (m^3)
4	18 meses	72

Tabla 8. Estimación del consumo de combustible.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

El combustible será provisto a los vehículos en los sitios de las estaciones de servicios habilitadas de la localidad de Chos Malal. No se prevé la instalación de un tanque aéreo para el almacenamiento de combustible en las instalaciones temporales de obra, en su lugar se exigirá a las contratistas contar con tanques cisternas para el reabastecimiento de su maquinaria en sitio.

ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro eléctrico se hará a través de generadores diésel de potencia a confirmar de acuerdo a estimación de consumos (se estima inicialmente 100 kVA). Los mismos se ubicarán de acuerdo a los baricentros de demanda a fin de optimizar las distancias con el obrador y frentes de trabajos. En los frentes de trabajos móviles se utilizarán generadores de baja potencia para facilitar su traslado. Todos los equipos contaran con un tablero de distribución eléctrica asociado que dará cumplimiento a la reglamentación y normativa vigente a fin de garantizar la seguridad de las personas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.13.2. ETAPA DE OPERACIÓN

AGUA POTABLE

Dada la escasa dotación permanente, se estima una demanda de 3 litros de agua por persona al día, computándose un total de 0,03 m^3/día considerando el máximo de 10 trabajadores de acuerdo a la siguiente tabla:

N° máximo de trabajadores	Consumo (L/ día/ op)	Cantidad (m^3/día)	Duración etapa
10	3	0,03	30 años

Tabla 9. Estimación del consumo máximo de agua potable.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

AGUA APTA PARA USO INDUSTRIAL Y SANITARIOS

Las instalaciones permanentes a cargo de PSQN como la estación transformadora y edificio de operación y mantenimiento contarán con un área destinada a baños las que contarán con excusado y lavamanos de acuerdo a normativa vigente y conectado a una fosa séptica con drenes de infiltración. Se estima un uso máximo de 50 litros de agua de uso industrial por persona al día.

N° máximo de trabajadores	Consumo (L/ día/ op)	Cantidad (m^3/día)	Duración etapa
10	50	0,5	30 años

Tabla 10. Estimación del consumo máximo de agua uso industrial.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

El abastecimiento de agua se realizará a través de un tanque de capacidad a definir durante el proyecto ejecutivo. El agua para los sanitarios será provista por el proveedor del servicio de baños químicos quien la extraerá de fuente habilitada por la autoridad municipal.

COMBUSTIBLE

Se estima un requerimiento promedio del orden de 0,16 m^3/mes de gasoil para los vehículos (auto/camioneta) a utilizar por el personal de operación y mantenimiento para asistir a sitio.

Consumo de combustible (m3/mes)	Duración etapa	Total consumo (m^3)
0,16	30 años	57,6

Tabla 11. Estimación del consumo de combustible.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

ENERGIA ELÉCTRICA

La energía eléctrica será abastecida desde el sistema de servicios auxiliares del parque solar. En caso de falla, actuará el generador de emergencias ubicado en el área de servicios auxiliares del parque solar.

3.13.3. ETAPA DE ABANDONO

AGUA POTABLE

El agua para consumo humano será de bidones tipo “dispenser” de 20 litros de capacidad, estimándose un consumo promedio de 5 litros por persona por día, para la etapa de mayor personal trabajando en la obra se estima un total de 80 operarios, teniendo en cuenta que se planea llevar a cabo esta etapa en 6 meses, el consumo máximo total sería de 45 m^3 tal como lo indica la siguiente tabla. Se prevé que el agua sea provista envasada por una empresa habilitada que cuente con los controles físico-químicos que indica el Código Alimentario Argentino.

N° máximo de trabajadores	Consumo (L/ día/ op)	Cantidad (m^3/día)	Duración de etapa	Total consumo (m^3)
80	5	0,4	6 meses	45

Tabla 12. Estimación del consumo de agua potable.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

AGUA APTA PARA USO INDUSTRIAL Y SANITARIOS

Para esta fase, sólo se considera el uso de agua industrial para humectación de las áreas de trabajo y caminos no pavimentados. Se estima un consumo de 10 m^3 semanales durante esta etapa, resultando un total de 240 m^3 totales.

El agua será provista por una empresa a determinar desde una fuente de extracción debidamente habilitada siendo almacenada en las instalaciones temporales en un tanque de PRFV. No se prevé el desarrollo de perforación para la extracción de agua subterránea en el sitio.

El agua para los sanitarios será provista por el proveedor del servicio de baños químicos quien la extraerá de fuente habilitada por la autoridad municipal.

COMBUSTIBLE

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Se estima un requerimiento promedio del orden de 6 m^3/mes de gasoil para maquinarias y equipos, lo que supone, aproximadamente, un consumo estimado total de acuerdo a la siguiente tabla:

Consumo de combustible (m3/mes)	Duración de etapa	Total consumo (m^3)
6	6 meses	36

Tabla 13. Estimación del consumo de combustible.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

El combustible será provisto a los vehículos en los sitios de las estaciones de servicios habilitadas de la localidad de Chos Malal. No se prevé la instalación de un tanque aéreo para el almacenamiento de combustible en las instalaciones temporales, en su lugar se exigirá a las contratistas a cargo de la demolición contar con tanques cisternas para el reabastecimiento de su maquinaria en sitio.

ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro eléctrico se hará a través de generadores diésel de potencia a confirmar de acuerdo a estimación de consumos (se estima inicialmente 100 kVA). Los mismos se ubicarán de acuerdo a los baricentros de demanda a fin de optimizar las distancias con el obrador y frentes de trabajos. En los frentes de trabajos móviles se utilizarán generadores de baja potencia para facilitar su traslado. Todos los equipos contaran con un tablero de distribución eléctrica asociado que dará cumplimiento a la reglamentación y normativa vigente a fin de garantizar la seguridad de las personas.

3.14. OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO

3.14.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se estima la contratación de aproximadamente 150 trabajadores en la etapa pico de construcción.

Para el control de todos los trabajos y el cuidado del medioambiente, se contará con profesionales matriculados con incumbencia en el área de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

La distribución de especialidades hace que aproximadamente el 10% del personal será profesional especializado, y el resto mano de obra no especializada. Se estima además que el mayor porcentaje de los trabajadores no especializados provenga de mano de obra local.

Además de los trabajadores directamente relacionados con el proyecto, se encontrarán los puestos de trabajo indirectos, tales como: comida, transporte, servicios de obra (contenedores, oficinas, limpieza), etc.

La duración de la construcción del proyecto se estima en 78 semanas y la cantidad de trabajadores empleados en cada semana se distribuye según la siguiente tabla:

Semana	Cantidad de trabajadores
1 a 12	40
12 a 52	150
52 a 78	50

Tabla 14. Estimación del número de empleados promedio por semana.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

La estimación de maquinaria en la fase de construcción se detalla en la siguiente tabla.

Maquinaria	Unidades
Camiones planos	3
Telescópica	4
Motoniveladora	1
Vibro-compactador	1
Tracto-compactador	1
Retroexcavadora	2
Cargador frontal	1
Piloteras	4
Camión mediano	4
Camión pesado	1
Grupo generador	2

Tabla 15. Estimación de maquinaria a utilizar durante la etapa de construcción.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

3.14.2. ETAPA DE OPERACIÓN

En esta etapa se estima que habrá en forma permanente 7 trabajadores realizando el monitoreo de las instalaciones (operación) y las tareas de mantenimiento. Los mismos

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

contarán con habilitación como operadores según lo dicta el Procedimiento Técnico N°15 de CAMMESA.

Además, se contará con personal de vigilancia y servicios, los que se estiman en otros 3 trabajadores, totalizando así 10 personas.

La maquinaria durante la etapa de operación se reducirá a 2 camionetas tipo pick-up para el transporte de los operarios y material menor (consumibles, herramientas básicas, EPPs) en funciones de mantenimiento de la central, para garantizar su correcto funcionamiento durante su vida útil.

3.14.3. ETAPA DE ABANDONO

La etapa de abandono del PS implicará el uso de mano de obra equivalente a 80 personas desarrollando las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y retiro de los equipos asociados al parque fotovoltaico.

3.15. TIPO Y VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS

3.15.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS

Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Destino/ disposición final
Orgánico Restos de comida (en pico de obra)	3.000	Relleno sanitario o sitio indicado por autoridad local ambiental
Papel y cartón Envoltorios y envases de productos	715	Cooperativa / privado / según corresponda en cumplimiento de la normativa vigente.
Plástico Envases de bebidas, embalajes, envases de productos	1.000	
Vidrio Envases de Bebidas, Cristales Rotos	500	
Metal Piezas metálicas de estructuras de soporte dañando	300	Reciclado en empresa siderúrgica
Madera Restos maderas, pallets y residuos de poda	1.500	Reutilización, reciclado, o disposición en sitio autorizado (según estado y características)
Mixto Embalajes de productos, artículos de limpieza en general	300	Relleno sanitario o sitio indicado por autoridad local ambiental
Escombros Restos endurecidos de hormigón y morteros	7.500	Relleno de sitios del proyecto intervenido. Excedente es enviado a relleno sanitario o sitio indicado por autoridad local ambiental

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Destino/ disposición final
TOTAL	14.815	

Tabla 16. Tipificación, cantidad y destino de residuos domiciliarios y de obra. Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Tipificación por componentes (Corrientes de desechos sometidas a control Ley Nº 24.051)	Generación estimada Kg/mes	Destino/ disposición final
Y48 con Y1 e Y3 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada. Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana.	1,5	Acopio Transitorio previo a Tratamiento y Disposición Final a cargo de Transportista y Operador de Residuos peligrosos habilitado por el Ministerio de Ambiente.
Y48 con Y8 e Y9 Sólidos contaminados con desechos de aceites minerales. Mezclas y emulsiones de desechos de aceites y agua o de hidrocarburos y agua.	15	
Y48 con Y12 e Y13 Sólidos contaminados con desechos resultantes de utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pintura, lacas o barnices; resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.	30	
TOTAL	**36,5**	

Tabla 17. Tipificación, cantidad y destino de residuos peligrosos. Fuente. Vientos La Primavera S.A.

Los residuos peligrosos serán dispuestos en recipientes de 200 litros cerrados y rotulados adecuadamente en el **área de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos**. Posteriormente, se llevará a cabo el retiro y disposición final dentro de la Provincia, por parte de empresas habilitadas por la autoridad ambiental competente. La empresa transportista emitirá el Manifiesto de Transporte de Residuos Peligrosos y la empresa tratadora, el correspondiente Certificado de Disposición Final. Ambos documentos quedarán en poder de la Empresa para su presentación ante la autoridad ambiental competente.

RESIDUOS LÍQUIDOS

- **Peligrosos**. Solo se prevé la generación de aceites ante una contingencia que implique el desarrollo de tareas de mantenimiento in situ de los vehículos de obra (ya que el mantenimiento habitual se realizará fuera del área del proyecto conforme a lo informado por la Empresa). Estos residuos serán dispuestos en recipientes de 200 litros cerrados y rotulados adecuadamente en el **área de**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

almacenamiento transitorio de residuos peligrosos. Posteriormente, se llevará a cabo el retiro y disposición final dentro de la Provincia, por parte de empresas habilitadas por la autoridad ambiental competente. La Empresa Transportista emitirá el Manifiesto de Transporte de Residuos peligrosos y la empresa Tratadora, el correspondiente Certificado de Disposición Final. Ambos documentos quedarán en poder de la Empresa para su presentación ante la autoridad ambiental competente.

- **Efluentes líquidos.** Las aguas negras que se originarán en los baños del personal durante la construcción quedarán confinadas en los baños químicos a ser usados. Se contratará una empresa especializada y debidamente habilitada por la autoridad competente para el retiro y disposición de estos efluentes. El retiro de efluentes líquidos se realizará con frecuencia a determinar. El proveedor habilitado para este servicio será informado en una etapa más avanzada del proyecto.

EMISIONES GASEOSAS

Se prevé durante la primera Etapa de Construcción una intensidad de obra normal. Las emisiones gaseosas provendrán del equipamiento de obra.

Actividades	Compuesto emitido	Tratamiento
Funcionamiento de maquinarias y equipos	Emisión directa a la atmosfera de CO, CO_2 y material particulado (PM_{10})	Mantenimiento periódico de sistema de escapes y VTV. Riego de caminos.
Circulación de camiones de cargas y vehículos.		

Tabla 18. Fuentes de emisiones gaseosas.
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

GENERACIÓN DE RUIDOS

En esta Etapa, las principales fuentes de generación de ruido corresponderán a los sectores donde circulen y operen vehículos y maquinaria pesada (movimientos de suelos, excavaciones, etc.). Las actividades generadoras de ruido serán de carácter puntual y discontinuo en las inmediaciones del área del proyecto.

Equipo	NPS (Nivel de Presión sonora)	NPS a menos de 1 metro
Camión	90 dB (A) a 1 m	90 dB (A)
Excavadora	95 dB (A) a 2 m	101 dB (A)
Compresor	80 dB (A) a 5 m	94 dB (A)
Equipo de soldadura	80 dB(A) a 3 m	90 dB (A)

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Tabla 19. NPS en otros proyectos de similares características.
Fuente. Scudelati & Asociados S.A (de proyectos similares).

3.15.2. ETAPA DE OPERACIÓN

RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS

- **Residuos ferrosos.** Esta generación será eventual en el caso de producirse el reemplazo de piezas mecánicas. El destino de las mismas será la comercialización como scrap metálico a empresas siderúrgicas o el almacenamiento de la pieza para su reutilización como repuesto.

- **Residuos sólidos urbanos**. Envases, cartones, alimentos de los comedores, papeles de oficinas, etc. Estos residuos serán almacenados en el **área de almacenamiento transitorio de residuos** en recipientes metálicos de 200 litros, con tapa, debidamente identificados que se instalarán y posteriormente serán trasladados, previa autorización de los organismos competentes, al relleno sanitario indicado por las autoridades ambientales competentes.

- **Residuos peligrosos.** Se contempla la generación de grasas lubricantes usadas, filtros, trapos contaminados producidos durante tareas de mantenimiento. Se incluyen además los residuos generados en pequeñas cantidades por usos de pinturas, pilas y baterías, toners y lámparas o tubos fluorescentes. Estos residuos serán almacenados en recipientes adecuados para tal fin, con tapa e identificados. Los mismos serán acopiados en el **área de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos** y enviados a tratamiento y disposición final en forma similar a la Etapa de Construcción.

EFLUENTES

- **Residuos líquidos especiales.** Solo se prevé la generación debido al mantenimiento de los transformadores que implique el recambio de aceite.

- **Efluentes líquidos.** Solo se prevé la generación de 0,5 m^3/día de efluentes cloacales (aguas negras) de los baños de las oficinas del personal en forma ocasional y durante tareas de mantenimiento. Los mismos se dispondrán en

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

cámara séptica y pozo absorbente dentro del área donde se ubicarán las instalaciones permanentes.

EMISIONES GASEOSAS

Las **emisiones difusas de material particulado** estarán relacionas con la reducida circulación y operación de vehículos (livianos de transporte del personal, camiones de transporte de repuestos). Las mismas son despreciables. Las **emisiones difusas de gases de combustión** merecen idéntica descripción a las generadas en la Etapa de Construcción.

Ante una contingencia que involucre equipos que contengan como medio aislante gas SF_6 se podrán generar emisiones a la atmósfera de este fluido dieléctrico de fácil volatilización y gran afectación sobre la capa de ozono.

GENERACIÓN DE RUIDOS

No se prevé la generación de ruidos para esta etapa por el tipo de proyecto y la reducida cantidad de personal vinculado.

3.15.3. ETAPA DE ABANDONO

RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS

- **Residuos de excavación y demolición.** Escombros producto del desmantelamiento de las obras civiles del área del proyecto. Los mismos se utilizarán como material de relleno en los sitios que indiquen las autoridades ambientales competentes.

- **Residuos ferrosos.** Involucrará las plataformas de los paneles, trackers y los cableados. Estos residuos serán acopiados dentro del área del proyecto en un sector delimitado e identificado y retirados finalmente para su comercialización y reutilización en la industria siderúrgica o como repuestos de otros parques solares.

- **Residuos sólidos urbanos.** Provendrán de la actividad de las personas mientras duren las actividades de cierre y abandono. Se dispondrán en recipientes metálicos de 200 litros, con tapa, identificados en el **área de**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

almacenamiento transitorio de residuos para luego ser enviados a la planta de tratamiento de residuos o basural sobre el cual se haya obtenido la autorización para el vertido y/o disposición final por parte de la autoridad ambiental competente.

- **Residuos peligrosos.** Producto de las actividades de desmantelamiento de los paneles. Estos residuos serán almacenados temporalmente en recipientes metálicos con tapa, de 200 litros e identificados en el **área de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos**, posteriormente serán retirados y enviados a disposición final de manera similar a lo mencionado en la Etapa de Construcción.

- **Residuos patógenos**. Los mismos se originarán en el sector de primeros auxilios ubicada en el obrador. Dentro de estos residuos se encuentran las agujas, gasas, materiales diversos contaminados con sangre, entre otros. Serán dispuestos en forma transitoria en recipientes de 200 litros, con tapa, adecuadamente identificados y equipados con bolsas rojas de polietileno resistente. Las bolsas cerradas serán enviados a disposición final de manera similar a lo mencionado en la Etapa de Construcción.

EFLUENTES

- **Residuos líquidos.** Los aceites generados del vaciado de transformadores serán almacenados en recipientes cerrados e identificados y se ubicarán en el **área de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos** y para su posterior envió a tratamiento y disposición final en forma similar a la Etapa de Construcción.

- **Efluentes líquidos.** Las aguas negras se originarán de los baños químicos del personal. Se prevé durante la etapa de abandono usar sanitarios portátiles. Se contratará una empresa especializada y debidamente habilitada por la autoridad competente para el retiro y disposición de estos efluentes.

EMISIONES GASEOSAS

Se **generarán emisiones difusas de material particulado** producto de:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- La demolición y retiro de cimientos de: áreas destinadas al acopio de materiales e insumos; área de gestión de residuos, instalaciones temporales y permanentes;
- El retiro de cables, cercos perimetrales y cartelería de seguridad;
- La circulación y operación de vehículos;
- Las actividades de relleno, nivelación y escarificado de zanjas de tendido de cableado, drenajes, caminos internos y sitios de emplazamiento de instalaciones fijas.

También se **generarán emisiones difusas de gases de combustión** producto de la circulación y operación de vehículos. Como en la Etapa de Construcción estas han sido consideradas despreciables.

Ante una contingencia que involucre equipos que contengan como medio aislante gas SF_6 se podrán generar emisiones a la atmósfera de este fluido dieléctrico de fácil volatilización y gran afectación sobre la capa de ozono.

GENERACIÓN DE RUIDOS

Los ruidos producidos se originarán en fuentes similares a las ya descriptas en la Etapa de Construcción.

3.16. CRONOGRAMA DE TRABAJO Y PLAN DE INVERSIÓN POR ETAPA

La construcción e instalación del proyecto tendrá un plazo de realización aproximado de 18 meses. A continuación, se presenta el cronograma tentativo para la etapa de construcción

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

	ACTIVIDAD	MESES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	**Trabajo Preliminares**																		
2	**Gestion documental y permisos de trabajo**																		
3	**Obrador, pañol y facilidades temporarias**																		
4	**Replanteo de obra**																		
5	**Construccion de camino de acceso al parque**																		
6	**Obra civil parque solar**																		
	Nivelacion de terreno																		
	Ejecucion de caminos internos																		
	Drenaje																		
	Cerramiento perimetral																		
	Fundaciones de CTs																		
7	**Instalaciones fotovoltaicas**																		
	Hincado de apotos de estructuras																		
	Montaje de estructuras																		
	Montaje de paneles solares																		
	Montaje e instalacion de inversores																		
	Montaje e instalacion de CTs																		
	Tendido y conexión cableado DC BT																		
	Zanjeado para cableado AC BT																		
	Tendido y conexión cableado AC BT																		
	Pruebas y puesta en marcha																		
8	**Instalacion de media tension**																		
	Ejecucion de zanjas y camaras																		
	Tendido de cables																		
	Conexionado																		
	Ensayos y pruebas																		
9	**ET Quimey Neuquen**																		
	Obra civil																		
	Obra electromecanica																		
	Obra electrica																		
	Sistema de comunicación, control y proteccion																		
	Ensayos, pruebas y puesta en marcha																		
10	**SECC Quimey Neuquen**																		
	Obra civil																		
	Obra electromecanica																		
	Obra electrica																		
	Sistema de comunicación, control y proteccion																		
	Apertura linea 132 kV existente																		
	Ensayos, pruebas y puesta en marcha																		

Tabla 20. Cronograma de obra.
Fuente. VIENTOS LA PRIMAVERA S.A.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

A continuación, se presenta el monto de inversión estimada para la construcción del PS QN.

#	Descripción	Importe (USD)
1	**Central de Generación**	**54,813,296**
1.1	Módulos fotovoltaicos	13,344,055
1.2	Inversores	2,927,078
1.3	Trackers	9,390,067
1.4	Centros de Transformación	3,044,161
1.5	BOS[2]	26,107,934
2	**Estación Transformadora**	**10.452.471**
2.1	Obrador. pañol y facilidades temporarias	596.619
2.2	Replanteo de Obras	6.040
2.2	Gestión documental y permisos de trabajo	226.666
2.4	Ingeniería de detalle	256.000
2.5	Obra Civil	2.040.302
2.6	Obra Electromecánica	1.523.300
2.7	Obra Eléctrica	1.016.685
2.8	Equipos de 132 kV – Campos Transformación	891.630
2.9	Equipamiento Baja Tensión	382.127
2.10	Transformador de potencia	3.513.102
3	**Seccionadora**	**11.513.804**
3.4	Generales	3.620.500
3.5	Ingeniería de detalle	256.000
3.6	Obra Civil	2.040.302
3.7	Obra Electromecánica	1.523.300
3.8	Obra Eléctrica	1.016.685
3.9	Equipos de 132 kV – Campos salida línea	2.674.890
3.10	Equipamiento Baja Tensión	382.127
4	**Vinculación LAT DT 132 kV**	**47.634**
4.1	Ingeniería de detalle	4.126
4.2	Obra Civil	10.794
4.3	Obra Electromecánica	5.230
4.4	Estructura retención DT	25.272
4.5	Conductores e hilo de guarda	856
4.6	Vestidura de estructura	1.356
	TOTAL	**76.827.205**

Tabla 21. Inversión estimada de obra
Fuente. Vientos La Primavera S.A.

[2] *BOS: Balance of System. Considera estudios preliminares, obras civiles (movimiento de suelo, cierre perimetral, fundaciones, caminería, montaje mecánico, etc.) y eléctricas (tendido de conductores, colocación de accesorios, montaje y conexión eléctrica, etc.) del parque solar.*

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

3.17. PROYECTOS ASOCIADOS

El PSQN no posee otros proyectos asociados a los ya mencionados en el EIA.

3.18. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO

Por el momento, VIENTOS LA PRIMAVERA S.A. se ha concentrado en el desarrollo del PSQN y no tiene previsto realizar una ampliación del proyecto u otras obras o actividades en la zona.

3.19. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA POR ETAPA

Debajo se indica en forma de tabla la cantidad de personal promedio y los picos de demanda que pueden surgir en cada Etapa.

Etapa	Mano de obra promedio	Mano de obra máxima
Construcción	100	150
Operación	6	10
Abandono	50	80

Tabla 22. Empleo directo por etapa.
Fuente. VIENTOS LA PRIMAVERA S.A.

3.20. MATERIAS PRIMAS DEMANDADAS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

Los principales materiales e insumos estimados que se requieren para la construcción del proyecto se detallan a continuación. Cabe aclarar que las cantidades son aproximadas y las mismas están sujetas a cambios a realizar cuando se formule la ingeniería de detalle.

Material/insumo	Unidad	Cantidad
Equipos principales de generación		
Trackers	un	3.648
Paneles	un	182.400
Inversores	un	304
Centros de Transformación	un	16
Suministros para BOS		

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Material/insumo	Unidad	Cantidad
Cables unipolares subterráneos de 33kV	m	20.196
Cables subterráneos de 0,8kV	m	12.160
Cable solar 1,5kV	m	15.210
Cable de cobre desnudo	m	12.293
Fibra óptica	m	7.344
Celdas 33kV	un	13
Transformador de SSAA	un	2
Tableros TGSACA y TGSACC	un	4
Banco de Baterías y Cargador	un	2
Sistema de control/SCADA/Protecciones	un	2
SOTR	un	2
Estaciones meteorológicas	un	1
Materiales		
Hormigón, cemento y áridos específicos (fundaciones e instalaciones de operación y mantenimiento)	m³	500
Acero (fundaciones e instalaciones de operación y mantenimiento)	t	800
Material (grava o similar) para la capa base de los caminos	m³	20.000
Material (grava o similar) para la capa superficial de los caminos y los sitios de almacenamiento.	m³	8.000
Arena (empleada en trincheras del cableado)	m³	900

Tabla 23. Suministros e insumos estimados para la fase de construcción. Fuente. Vientos La Primavera S.A.

MATERIAL DE RELLENO

El material proveniente de los movimientos de tierra será utilizado como material de relleno y el excedente se dispondrá de manera uniforme y compacta sobre la superficie del terreno circundante al área de trabajo. Se tratará de usar el máximo de material proveniente de las excavaciones, siempre y cuando sus características lo permitan, de forma tal de minimizar el consumo de áridos externos.

Para impedir que el material removido sea transportado por el viento, se establecerá un plan que permita garantizar la estabilidad del terreno y con ello, evitar la generación de material particulado. Para la estabilización de las áreas con material removido y rellenado, se considerará la compactación del material depositado a través del uso de maquinaria

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

adecuada, previa humectación del suelo. La compactación se realizará de manera periódica, minimizando el tiempo de excavaciones abiertas, a fin de evitar el transporte de material.

De ser requerido material árido adicional de fuente externa, el mismo será provisto por empresas que posean los permisos correspondientes para su extracción y comercialización.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Si bien se trata de un proyecto de generación de energía a partir de células fotovoltaicas, para el desarrollo del presente apartado se ha seguido el procedimiento de revisión bibliográfica indicado por la Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo de Energía Eólica, Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos, BID/IFC/Sec de Energía, 2019; publicación que genera una metodología ordenada de consulta en los distintos sitios que pueden encontrarse relacionados con un proyecto de estas características.

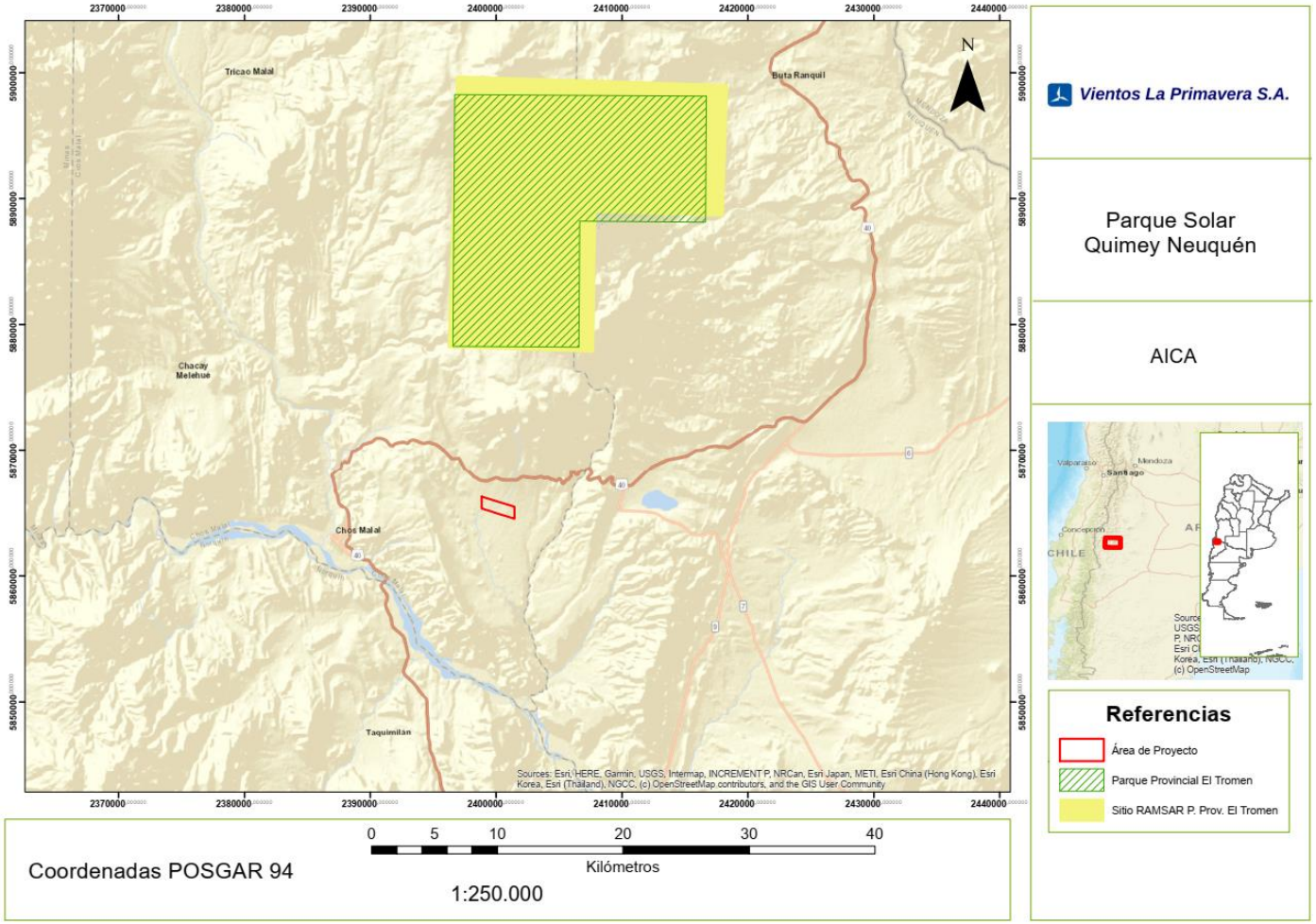
4.1.1. SISTEMA FEDERAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP) se constituyó en el año 2003 mediante un acuerdo firmado por la Administración de Parques Nacionales (APN), la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMA). Debajo se puede apreciar a escala nacional el mapa indicado en el sitio de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Nación (https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/protegida/mapa).

El área de proyecto no limita con ni se encuentra cercana a ningún área natural protegida.

El área protegida provincial más cercana es el Parque Provincial El Tromen, creado el 15 de octubre de 1971 mediante el Decreto Provincial n° 1954 y se extiende sobre 30.000 hectáreas. Se encuentra ubicado a 25km al norte del área del Proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 3. Áreas naturales protegidas de Argentina.
Fuente. Parques Nacionales.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.1.2. ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE PARQUES NACIONALES (APN)

El **área de proyecto no se localiza cercana ni dentro de un Parque Nacional** conforme lo informado en http://www.parquesnacionales.gob.ar/areas-protegidas/.

El Parque Nacional más cercano es el Parque y Reserva Nacional Laguna Blanca, creado por Decreto-Ley 63691/40, el cual se sitúa a 176 km al sur del área de proyecto.

4.1.3. RESERVAS DE LA BIÓSFERA

En la Argentina, de las 36.462.613 ha de áreas protegidas que conforman el Sistema Federal de Áreas Protegidas, un 32,49% corresponde a 15 reservas de biosfera, con una cobertura del orden de 11.369.976 ha. **El área de proyecto no limita, ni se encuentra cercana a ninguna reserva de la biósfera.**

4.1.4. SITIOS RAMSAR (RESOLUCIÓN SAYDS N° 776/14)

La Red de Sitios Ramsar nuclea a aquellos humedales considerados de importancia internacional en el marco de la Convención sobre los Humedales. Para su designación, se verifica el cumplimiento de criterios específicos y del procedimiento que establece la Resolución SAyDS Nº 776/2014. En la Argentina, se han designado hasta el presente 23 Sitios Ramsar, que abarcan una superficie total de 5.687.651 hectáreas de ambientes diversos, tales como lagunas altoandinas, zonas costeras marinas, lagunas endorreicas, turberas y llanuras de inundación, entre otros. **El área de proyecto no se encuentra dentro, ni limita con ningún Sitio Ramsar dentro del listado de la Red de Sitios Ramsar de Argentina.**

El sitio RAMSAR más cercano es El Parque Provincial El Tromen que se extiende sobre 30.000 hectáreas y en 2006, fue designado como sitio Ramsar, destacando su importancia ecológica a nivel internacional, encontrándose ubicado a 25 km al norte del área del Proyecto (Mapa 3).

4.1.5. RESERVAS NATURALES DE LA DEFENSA

En 2007, el Ministerio de Defensa de la Nación y la Administración de Parques Nacionales suscribieron un Convenio Marco de Cooperación con el objetivo de “desarrollar de forma conjunta políticas activas en materia de conservación de la

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

biodiversidad". Comenzaron a manejar desde una óptica conservacionista predios militares de relevante patrimonio natural y cultural sin afectar su dependencia institucional ni su función específica, como podría ser el entrenamiento, maniobras o campos de instrucción. Muchos de los predios presentan un alto grado de conservación de sus características naturales. La presencia y uso militares han permitido que estos sitios mantuvieran su flora y fauna original. Hasta el momento, se establecieron 9 Reservas Naturales de la Defensa, un modelo de conservación innovador en América Latina. Estas áreas poseen un gran valor desde el punto de vista de la conservación por resguardar ambientes y especies que no estaban incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. **El área de proyecto no limita ni se encuentra cerca de ninguna Reserva Natural de la Defensa.**

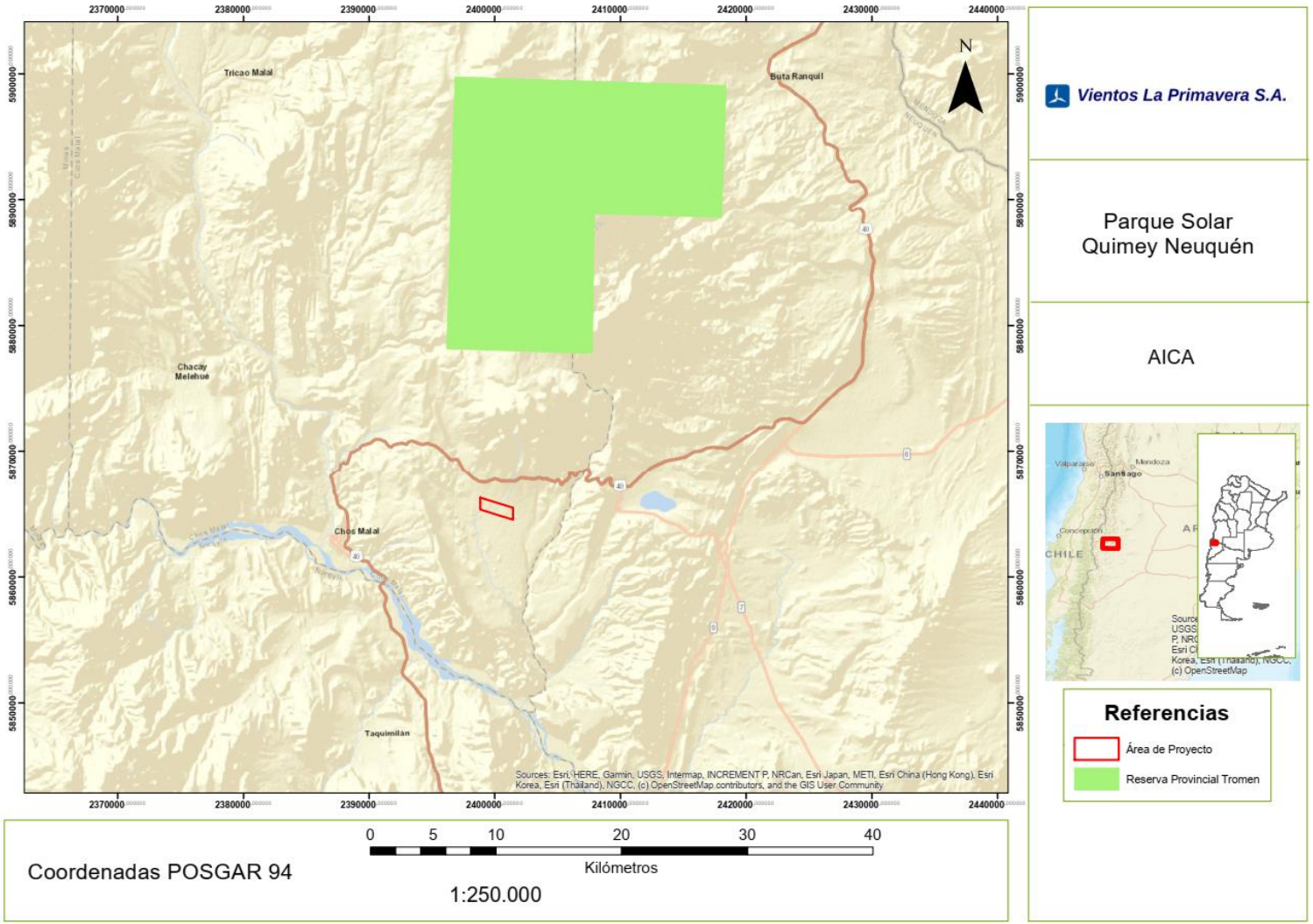
4.1.6. RESERVAS NATURALES MUNICIPALES

El área de proyecto no limita ni se encuentra cerca a ningún Área Protegida Municipal.

4.1.7. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El **área de proyecto no se encuentra dentro de ningún AICA.** La más cercana es el AICA NE05 Parque Provincial Tromen.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 4. Áreas respecto al proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Fuente. Aves Argentinas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

4.2. RECURSO ESCÉNICO

Como paisaje protegido dentro del Departamento de Chos Malal podemos mencionar el Parque Provincial Tromen. Se halla a 25 km al norte del área del proyecto destacando, el volcán Tromen y sus escoriales es un importante atractivo del Área Protegida, donde se desarrollan actividades de trekking y montañismo. La Laguna Tromen y el Bañado Los Barros resultan especialmente interesantes para el avistaje de aves, ya que se trata de un lugar de nidificación.

4.3. PATRIMONIO CULTURAL

4.3.1. RECURSOS ARQUEOLÓGICOS

A nivel microregional, los antecedentes más próximos, provienen de investigaciones sistemáticas promovidas desde universidades u otros centros de investigación (Barberena et al., 2015a; Gordón et al., 2019; Vega, 1999, entre otros), los cuales brindan una caracterización general del área, permitiendo generar predicciones en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera. A través de los mismos, se observa una frecuencia media de hallazgos relacionados a conjuntos líticos, o líticos y cerámicos, con densidades que varían entre baja y alta, con baja frecuencia de material lítico formatizado -tales como puntas de proyectil, morteros, cuchillos, bolas de boleadoras, raederas, etc.-; a las que se suman abrigos rocosos con o sin representaciones rupestres y enterratorios. Así pueden mencionarse los sitios arqueológicos Portada Covunco -sobre el arroyo Covunco-, Michacheo, LLamuco 1, Piera -próximos a las localidades de Zapala y Mariano Moreno (Gordón et al., 2019; Vega, 1999,).

En términos macroregionales, los primeros grupos humanos, compuestos por sociedades cazadoras–recolectoras, habrían ingresado a norpatagonia occidental aproximadamente hacia los 10.000 años AP. Hacia el sur sobre el río Limay se encuentran los sitios arqueológicos Cueva Epullán Grande (9.978 años AP), Cueva Traful (9.430 años AP) y Cueva Cuyín Manzano (9.920 años AP) (Cabal et al., 2011; Ceballos, 1982; Cúneo, 2010; Crivelli Montero, 2010; Crivelli Montero et al., 1993, 1996; Crivelli Montero y Fernández, 1996; Miotti y Saleme, 2004; Silveira, 1995); mientras que hacia el norte y oeste de la provincia, pueden mencionarse los sitios arqueológicos Cueva Huenul 1 (11.300 años AP) (Barberena et al., 2015b; Llano et al., 2019) y Cueva de Haichol (7.000 años AP) (Fernández, 1988/90, Fernández y Panarello, 2001). Los sitios arqueológicos documentados se ubican recurrentemente sobre sectores

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

arenosos, afloramientos y en las proximidades de lagunas o cursos de agua. El componente ergológico está constituido en mayor medida, por materiales de origen líticos, tanto formatizados (puntas de proyectil, perforadores, raederas, etc.), como no formatizados (desechos de talla) y restos arqueofaunísticos, vinculando la funcionalidad de estos a áreas de caza y habitación (Barberena et al., 2015b; Sanguinetti de Bórmida, 1974; Sanguinetti de Bórmida y Schlegel 1972; Silveira, 1995).

Estas sociedades poseían una economía del tipo extractiva, generando, según el recurso explotado y las diversas estrategias de aprovisionamiento, constelaciones de sitios con diferentes funcionalidades. A este respecto, cabe destacar que la exploración del territorio patagónico y su colonización final, en general, fue un proceso largo cronológica y espacialmente hablando, con marchas y contramarchas debido a diferentes aspectos como fluctuaciones climáticas y barreras ambientales, estructurales o sociales. Sin embargo, en la región considerada, este flujo poblacional no se habría encontrado con serias o importantes restricciones -como la impuesta por la cordillera de los Andes, extensas mesetas basálticas o inclusive el estrecho de Magallanes-, dado que en esta los mismos ríos que podrían funcionar como barreras, particularmente el Limay y el Neuquén, lo hacen como conectores o vías de acceso hacia el interior del territorio (Borrero 1996, 2001; Miotti y Salemme, 1999; Miotti, 2003; Miotti y Salemme, 2004).

A partir de los 6.000 años AP, se da un proceso de intensificación del uso de los sitios y ocupación del territorio. Dicha situación se atribuye a un incremento demográfico paulatino, pero constante. A este proceso se asocian cambios en el orden de la permanencia; esta es más prolongada, reduciéndose la movilidad residencial. El aprovisionamiento de recursos se practicaba dentro de territorios más acotados, con expectativas de regreso a los sitios, evidenciado por almacenamiento en los mismos de alimentos, pigmentos y artefactos -cuchillos, raspadores, puntas de lanzas- (Crivelli Montero, 2010). Con respecto a aspectos rituales, crece la utilización de adornos personales y de artefactos decorados, y aumenta la exteriorización del arte rupestre. Este último se caracteriza por el “estilo de pisadas”, en donde se representan huellas de aves, guanacos, felinos y humanos, que a veces forman rastros; también se observan motivos del tipo geométricos, tales como óvalos, cúpulas, alineaciones de puntos, reticulados, etc. (Boschín, 2000; Crivelli Montero, 2006).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Entre los 1.000 y 1.500 años AP, el registro arqueológico de la región se compone además por la aparición de las tecnologías de cestería y cerámica (Della Negra sf; Silveira, 1995), aunque esta última pudo no haber sido facturada en la región, y posee un origen transandino, situación vinculada a las redes de intercambio que se mantuvieron inclusive en la época histórica (Cúneo, 2003; Crivelli Montero et al., 2007; Della Negra, sf; Della Negra, 2005; Della Negra y Novellino, 2005; Fernández y Vitores, 2008; Hajduk y Biset, 1996; Pérez, 2010; Pérez y Reyes, 2009). En estos momentos el arte rupestre sufre un cambio en el orden técnico y de estilo. Los motivos, tanto simples como complejos, se vuelven puramente geométricos, e inclusive aquellos naturales se esquematizan. Estos se encuentran representados por líneas escalonadas o almenadas, triángulos opuestos por el vértice, cruces, trazados dentados, círculos concéntricos, etc. Predomina la técnica de la pintura lineal, aunque también se registran algunos grabados, siendo el color rojo el principal, aunque se empleó en menor proporción amarillo, blanco y verde (Gradin, 1988; Crivelli Montero, 2010; Crivelli Montero et al., 1991; Sanguinetti de Bórmida, 1974; Schobinger, 1978; Schobinger y Gradín, 1985).

Dentro del período histórico, al sur del río Diamante, habitaban grupos que se habrían adaptado a los ambientes esteparios de tipo patagónico. Se caracterizaban por ser grupos de cazadores-recolectores (estimando no más de 30 personas) organizados en pequeños grupos, con una alta movilidad estacional en busca de la captación de diversos recursos. Eran conocidos como Puelches (gente del este) por las poblaciones de lengua mapudungun que vivían en la vertiente occidental de la Cordillera de Los Andes. Ellos se llamaban así mismos Morcollames, Oscollames, Chiquillames, Tunullames, etc. Mientras la población Huarpe desaparecía, o se diluía al norte de la frontera bajo la presión hispana, los grupos Puelches y sus vecinos cordilleranos del suroeste, los Pehuenches, se reorganizaron para adaptarse a la nueva situación. Entre los siglos XVII y XVIII, se consolidó un vasto circuito comercial que interconectaba, tanto las distintas regiones (este y oeste), como las economías de los blancos y la de Puelches y Pehuenches, impulsada por la existencia de rutas de intercambio, entre las parcialidades aborígenes localizadas del otro lado de la Cordillera de los Andes y los grupos de la pampa (actualmente, provincias de La Pampa y Buenos Aires). Dicha situación, se prolongó hasta el siglo XIX extendiéndose hasta mediados del siglo XX, por parte de pobladores y comerciantes (Tapia, 2005).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El funcionamiento de esta red de intercambios implicó una territorialidad definida y acuerdos entre los diferentes grupos para el tránsito y transporte de mercancías. Como resultado de este proceso, en el mundo indígena se produjeron profundas transformaciones sociales. Así, en el siglo XIX surgieron grandes cacicazgos que se fueron convirtiendo en verdaderas dinastías gobernantes que dirigían y organizaban un gran circuito económico. Las guerras independentistas de Chile y Argentina, que se produjeron a partir de 1810 repercutieron en las sociedades indígenas de ambos lados de la cordillera andina (Tapia, 2005; Varela y Biset, 1993). La formación del estado chileno y su expansión hacia el sur determinó que, alrededor de 1820, algunas parcialidades emigraran al este de la cordillera, buscando un ámbito más seguro. Algunos de estos grupos se instalaron en el actual territorio neuquino, pero la mayoría procuró ubicarse en las pampas, en áreas estratégicas que permitieran controlar las Salinas Grandes y las zonas de mayor abundancia de ganado (Varela y Biset, 1993).

No obstante, hacia finales del siglo XIX, y como consecuencia de luchas interétnicas -Campañas al Desierto (1879-1883)-, la frontera de la población blanca fue empujando a estos grupos cada vez más hacia el sur, con las fundaciones de los fuertes de San Rafael en el año 1805 y Malargüe en el año 1848 (Bárcena, 2001). Esta última condición permitió una colonización compuesta por criollos y europeos, e instalar asentamientos ganaderos en la zona, previamente explotadas por sociedades autóctonas. Hacia 1913 se aprueba una propuesta de loteo presentada por la familia Trannack, propietarios al momento de la Estancia Zapala, considerándose su fundación ese mismo año; estableciéndose como centro político, administrativo y económico en la zona. Al año siguiente llega la línea férrea desde Buenos Aires, permitiendo su incremento demográfico y mercantil, al tiempo que la región se asentaron los cuarteles militares en Zapala, Covunco y Las Lajas (Floria y Nicoletti, 2014).

En el departamento de Chos Malal se destaca el Fortín de la IV División, fundado por el coronel Napoleón Uriburu el 10 de mayo de 1879, este histórico fortín brindó protección y permitió fundar más tarde la población de Chos Malal, primer capital del territorio neuquino.

Además, según Hajduk, A. (1998) en el Parque Provincial Tromen se identificaron un total de 10 sitios, cinco de ellos en torno a la laguna de Los Barros; cuatro en torno a la laguna Tromen y uno en faldeo inferior Este del Cº Wayle.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sitios localizados en la laguna de Los Barros:

- **Puesto Juan Carlos Rebolledo:** Los instrumentos líticos comprenden hallados se corresponden con, puntas de proyectil; instrumentos de corte y raspado, en su mayoría realizados en obsidiana y basalto. También se identificó un fragmento de molino y dos manos de moler. Estos restos sugieren que en el lugar se desarrollaron actividades de vivienda y tareas de confección y/o reacondicionamiento de instrumentos. Este sitio podría considerarse como correspondiente a paradero-taller.
- **La Inmaculada:** se identifican 14 fragmentos cerámicos; en tanto que el material lítico se compone de 9 instrumentos y de 21 artefactos de desecho. Se observan unas pocas puntas de proyectil, instrumentos de corte y raspado. La presencia de restos de alfarería y de pocos instrumentos líticos, sugiere la correspondencia del sitio a un paradero breve con cierta actividad de taller.
- **“Aleta” Puesto Muñoz:** se recolectaron 4 tiestos, uno de ellos acanalado -como elemento decorativo común a las ollas de cocina-.

  Entre el material lítico, se identifican 8 instrumentos y 52 desechos; estos últimos presentan proporciones similares de obsidiana y basalto.

  Dadas las reducidas proporciones del abrigo rocoso y espacio inmediato exterior, este sitio probablemente funcionó como lugar de paradero, a pequeños grupos humanos. Asimismo, la presencia de manifestaciones rupestres son reflejo de prácticas de culto en el lugar.
- **Puesto Montesinos:** se recolectaron cinco puntas de proyectil apedunculadas medianas pequeñas a pequeñas; un raspador corto de filo activo largo y uno que otro instrumento cortante.
- **Los Grabados:** se muestrearon 54 tiestos; 99 instrumentos y 146 desechos líticos. Entre los tiestos cabe destacar el hallazgo de unos pocos que presentan decoración pintada roja aplicada sobre superficie engomada blanca. Es muy probable que correspondan en sus características al tipo denominado "Valdivia", el cual habría estado en uso aproximadamente entre los siglos XVI y XVIII de la era.

  Estas y otras características plantean la correspondencia de este importante sitio, a lugar de campamento donde se desarrollaron actividades múltiples, incluyéndose también entre ellas, la factura y reacondicionamiento de instrumentos líticos.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sitios localizados en la Laguna Tromen:

- **Refugio Parque de nieve Tromen:** Se recuperaron 26 instrumentos y 60 desechos líticos. Las únicas piezas realizadas en obsidiana corresponden a pequeñas puntas de proyectil, los restantes instrumentos están confeccionados en basalto. Probablemente este sitio correspondería a un campamento con actividad de taller.
- **Puesto Flores:** Se recuperaron 9 tiestos; y en material lítico: una cuenta de malaquita como adorno, 32 instrumentos y 79 desechos. Entre los instrumentos se destacan las puntas de proyectil, mayormente ejecutadas en obsidiana; hay además raspadores de sílice y raederas de basalto empleados en tareas de raspado, particularmente de pieles y o cueros. Serie de instrumentos cortantes como cuchillos y trinchantes. Probablemente este sitio correspondería a un campamento de usos múltiples con actividad de taller.
- **Puesto Fermín Rebolledo:** Se recuperaron 10 instrumentos y 32 desechos líticos correspondiendo a puntas de proyectil, todas ejecutadas en obsidiana y algunos instrumentos de corte y raspado realizados en basalto. Probablemente este sitio correspondería a un campamento de procesamiento de productos primarios de caza.
- **Puesto Cato Venegas:** En este yacimiento no se encontraron restos de alfarería. La muestra lítica comprende 40 instrumentos y 242 restos de desecho. Entre estos últimos es notable el predominio del basalto por sobre las piezas de obsidiana y sílices. Probablemente este sitio correspondería a un paradero con importante actividad de taller.

Sitio en el faldeo inferior Este del Cº Wayle:

- **Aleta Puesto Sanhuesa:** En este yacimiento se encontraron 14 tiestos; 26 instrumentos y 88 desechos líticos. Entre los tiestos se identificó un fragmento de asa, y entre los instrumentos líticos se observan algunas puntas de proyectil, serie de instrumentos de corte y unos pocos de raspado. Respecto a los desechos predominan los de obsidiana por sobre los de sílice y basalto. Probablemente este sitio correspondería a un paradero con actividades múltiples.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.3.2. RECURSOS PALEONTOLÓGICOS

La cuenca neuquina en general constituye uno de las regiones más fosilíferas del territorio nacional. Se puede mencionar la gran riqueza de fósiles de las secuencias sedimentarias de los Grupos Cuyo, Lotena y Mendoza, haciendo hincapié en las unidades netamente marinas como Formación (Fm) Los Molles y Vaca Muerta por enorme variedad y abundancia de especies. Dentro del entorno de esta misma provincia geológica, podrían destacarse también las capas del cretácico continental de la cuenca, muy reconocidas a nivel mundial por ser portadoras de dinosaurios.

En el departamento de Chos Malal, en particular, una buena reseña del contenido paleontológico descripto se encuentra en la hoja 32b Chos Malal de Walter Zollner y Arturo J. Amos (1973) y también en la hoja 3769-III Chos Malal de Leanza H, *et, al* (2024).

Entre los fósiles citados por Zollner y Amos (1973) se encuentran:

- Serie Andacollo (Carbonico): *Spirifer pericoensis, Orbiculoidea, Chonetes, Lepidodendron.*
- Fm. La Primavera (jurásico inf.): *Spiriferina, Pecten –Hammatoceras, Sonninia.*
- Fm. Los Molles (Jurasico med.): *Hammatoceras, Macrocephalites, Rosenia*
- Grupo Lotena (Jurasico med y sup): *Oppelia, Nebrodites. Streblites, Idoceras, Ataxioceras, Sutneria.*
- Fm. Vaca Muerta (Cretasico Inf.): *Virgatosphinctes, Pseudolissoceras Zitteli, Corongoceras alternans, Aulacosphinctes mangaensis*

Recientemente profesionales del área de Patrimonio Cultura de la provincia y del CONICET realizaron el rescate parcial de un reptil marino del grupo de los Ictiosaurios y el monitorieo de restos de un cocodrilo. El equipo de trabajo estuvo encabezado por los paleontólogos Mateo Gutiérrez de la dirección de Patrimonio Cultural de la Subsecretaría de Cultura y Micaela Chaumeil Rodríguez del Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG) (CONICET-UNRN). El hallazgo se habría producido en la Fm Los Molles.

4.4. COMPONENTES BIOFÍSICOS

Los datos climatológicos del Área de estudio se obtuvieron del Servicio Meteorológico Nacional para el período 1981 – 2010.

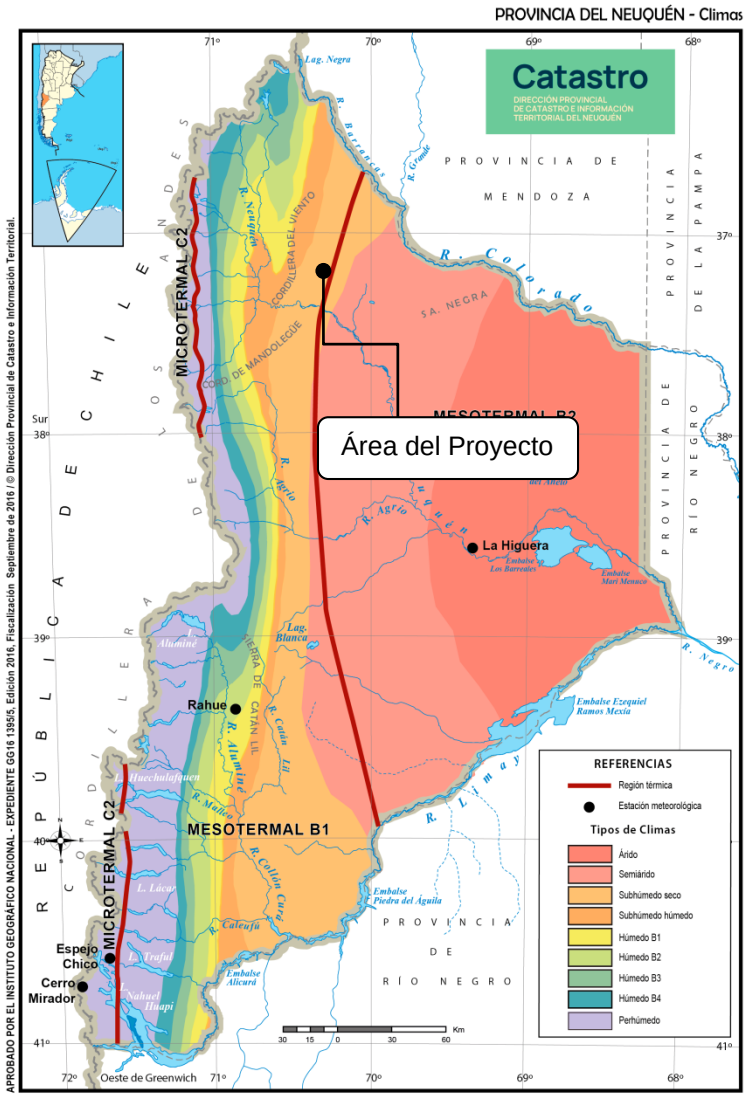
Para este trabajo se extraen los datos de la estación meteorológica del Aeropuerto de Malargüe, provincia de Mendoza que es la más próxima al área del proyecto

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.1. CARACTERIZACION CLIMÁTICA

Tipo de clima.

La zona que abarca el Área de Proyecto presenta un clima Húmedo-subhúmedo Mesotermal con poca o nula deficiencia de agua y concentración térmica estival baja FAO (2015).



Mapa 5. Climas de la Provincia del Neuquén.
Fuente: Catastro de la Provincia del Neuquén.

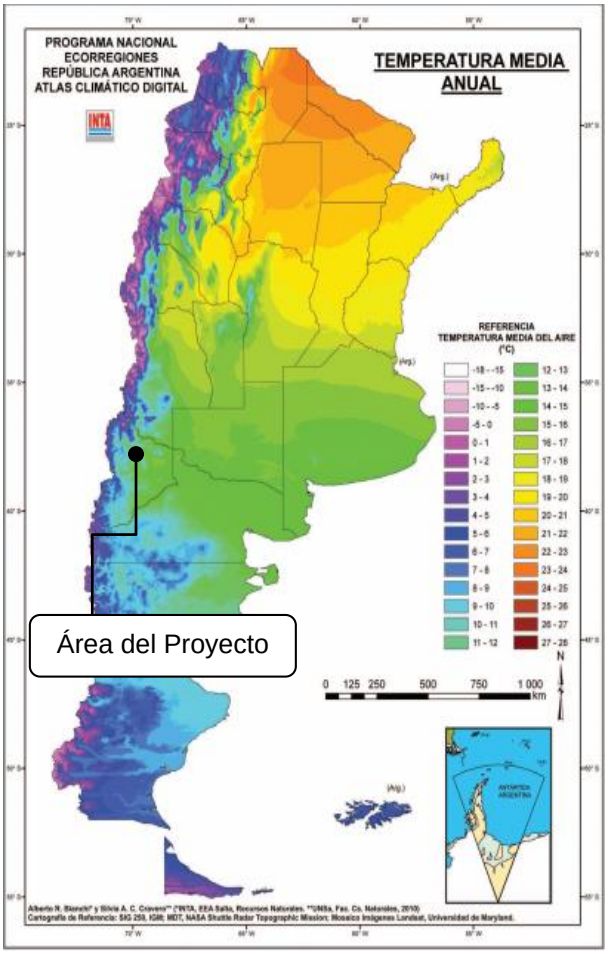
Temperatura.

La temperatura media anual en el Área del Proyecto es de 12,53 °C. Enero es el mes más caluroso del año, con una media de 20,35°C. Las temperaturas medias más bajas del año ocurren durante el mes de julio, rondando los -2,3°C.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Período	Temperatura (°C)		
	Máxima media	Media	Mínima media
Ene	29,1	20,35	11,6
Feb	27,2	18,95	10,7
Mar	25,0	16,95	8,9
Abr	20,0	12,4	4,8
May	15,3	8,4	1,5
Jun	12,5	5,75	-1,0
Jul	11,8	4,75	-2,3
Ago	14,2	6,55	-1,1
Sep	17,0	9,15	1,3
Oct	20,5	12,45	4,4
Nov	24,4	15,85	7,3
Dic	27,5	18,75	10,0

Tabla 24. Temperaturas promedio máximas y mínimas para cada mes.
Fuente. SMN – Estación Malargüe Aero.



Mapa 6. Temperaturas medias anuales en Argentina.
Fuente. INTA.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Precipitaciones.

El promedio mensual de precipitaciones es de 26,72 mm. El mes más lluvioso junio con 33,5 mm y abril/mayo con 30,4 mm y los más secos septiembre y diciembre con 17,4 mm 21,9 mm, respectivamente. El régimen de precipitaciones responde principalmente a sistemas de tormentas estivales y temporales de nieve y agua en la temporada invernal.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Precipitación media mensual	22,7	32,4	30,2	30,4	30,4	33,5
	Julio	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
	24,4	26,9	17,4	24,5	25,9	21,9

Tabla 25. Precipitación media mensual para el período 1991-2020. Fuente. SMN – Estación Malargüe Aero.

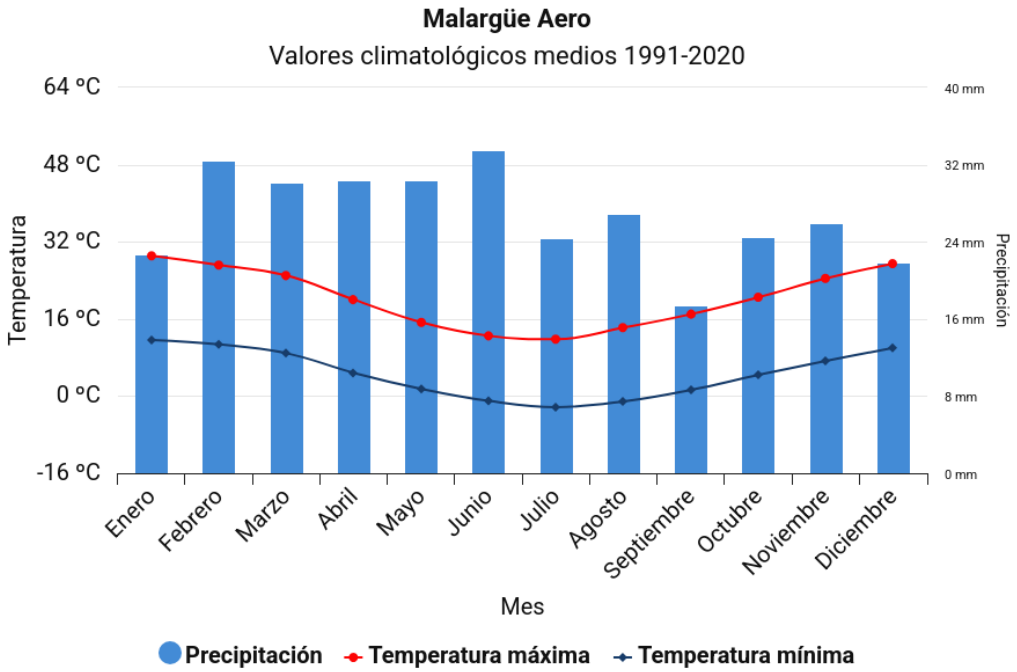


Figura 18. Distribución de precipitaciones y temperaturas para el período 1991-2020. Fuente. SMN – Estación Malargüe Aero.

Vientos.

Las direcciones predominantes de los vientos son del cuadrante oeste. Como puede observarse en el siguiente gráfico, los vientos predominantes son del sector NNO y NO, con valores medios que rondan los 45 km/h.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Los vientos predominantes del área de proyecto son provenientes del noroeste según se expone en la siguiente rosa de vientos.

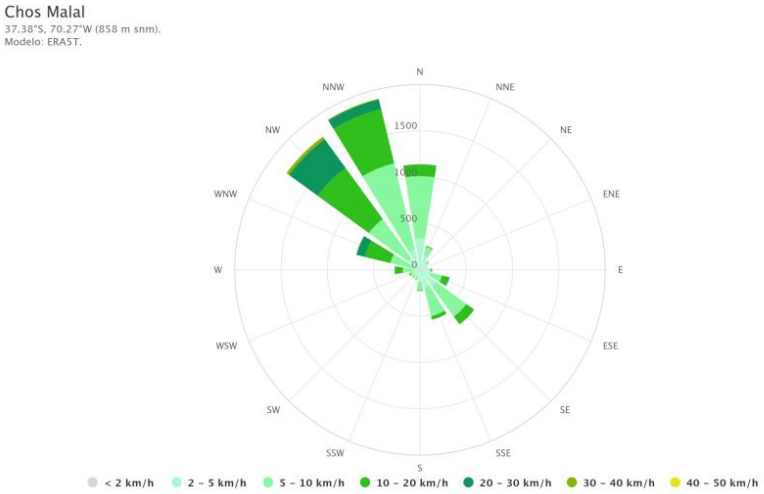


Figura 19. Frecuencia de viento para la localidad de Chos Malal.
Fuente: meteoblue.com

4.4.2. GEOLOGÍA

Según lo define la hoja geológica 3769-III “Chos Malal”, la mayor parte de las rocas que afloran en el entorno del área de proyecto son depósitos correspondientes al relleno de la cuenca Neuquina y en segundo lugar rocas del volcanismo basáltico del Cenozoico. Las primeras afloran principalmente en los sectores elevados al sur del proyecto, como Loma Tilhue, que forman parte de la faja corrida y plegada de la cuenca neuquina, mientras que las segundas se presentan al norte del área de proyecto, vinculadas directamente al sistema volcánico del Tromen.

No existen en el entorno del proyecto afloramientos del basamento de la Cuenca Neuquina. Las unidades más antiguas corresponden a depósitos del grupo Mendoza, y dentro de este a la Formación Agrio, del cretácico inferior, compuesta de pelitas, calizas, coquinas, areniscas de ambientes marinos, fluviales y eólicos. Son característicos de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

esta unidad los miembros Pilmatué (basal) y Agua de la Mula, que se componen de pelitas oscuras con niveles fosilíferos, de un ambiente de plataforma silicoclástica.
Como se ha mencionado, estos depósitos se encuentran hacia el SE y SO del área de proyecto.

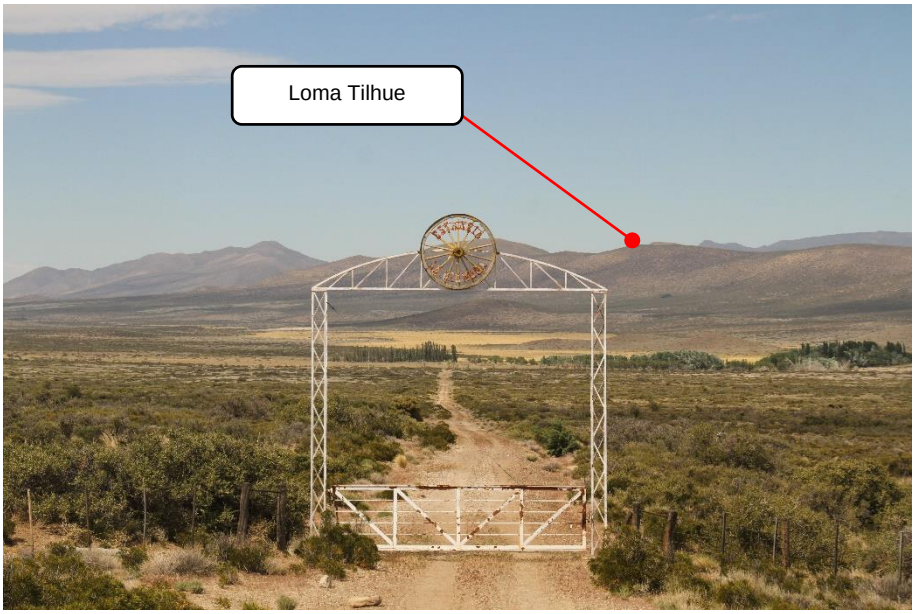


Imagen 2. Afloramientos mesozoicos de Loma Tilhue (al fondo) y rellenos modernos de Pampa Tilhue en el sector deprimido.

Al norte del área de proyecto, se presentan los afloramientos volcánicos de los basaltos Coyocho (Plioceno) y las rocas mesosilícicas de la Formación Tilhué (Pleistoceno

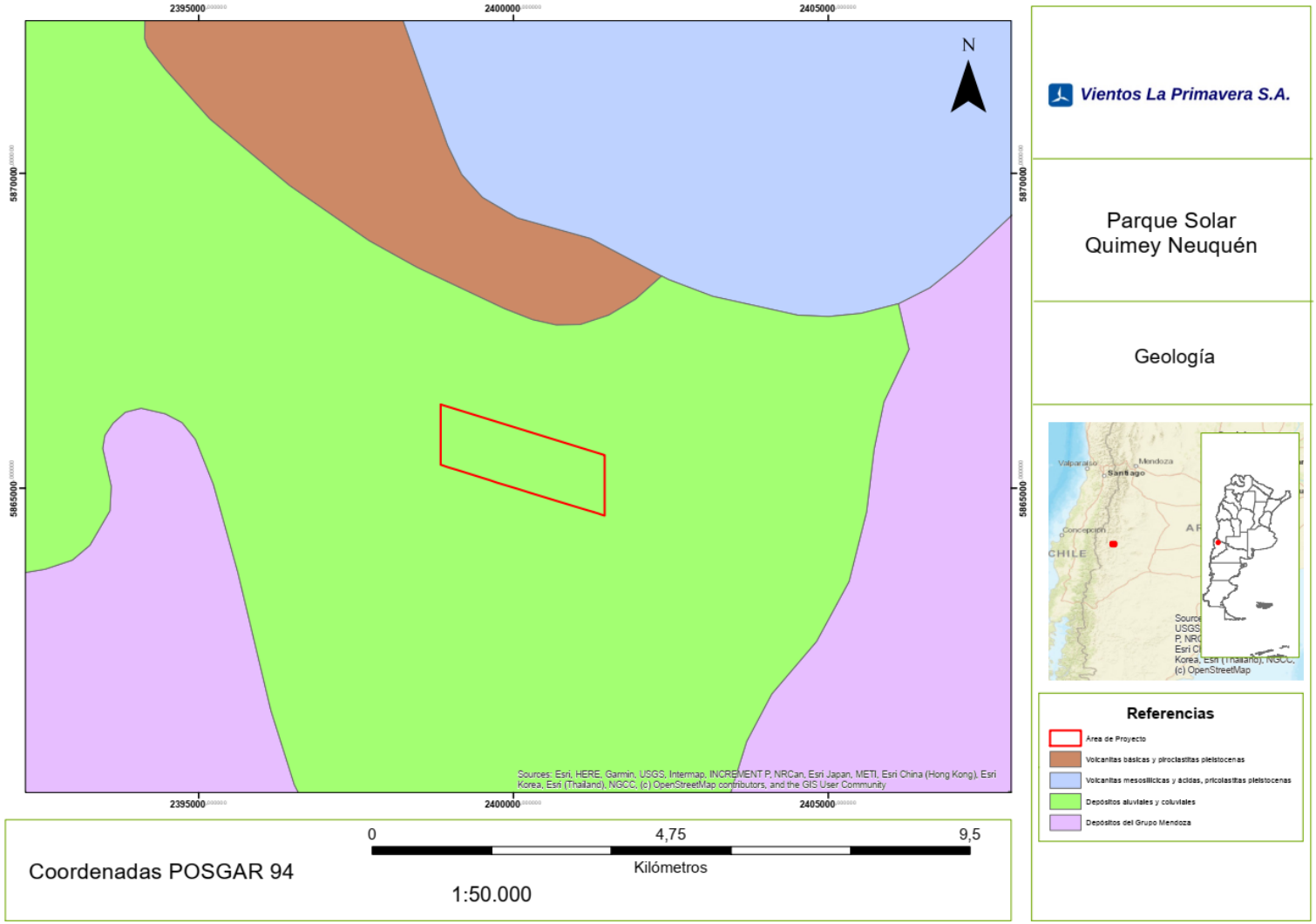
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

inferior), compuestas por domos, coladas dómicas e ignimbritas, que son cubiertas parcialmente por las lavas del volcán Tromen (Holoceno).

Imagen 3. Vista del volcán Trómen.

El área de proyecto se ubica sobre depósitos sedimentarios, compuesto por materiales pedemontanos desarrollados por la erosión y el transporte fluvial y coluvial, sobre antiguas superficies de erosión, cuyo nivel de base fue el río Neuquén. Las superficies erosivas y de transporte utilizadas han sido principalmente las sedimentitas del Cretácico y en algunos sectores del Cenozoico. Los depósitos tienen algunas decenas de metros de espesor como máximo y están formados casi exclusivamente por conglomerados, gravas y arenas poco consolidadas y de proveniencia local. Se les asigna una edad en el Pleistoceno Superior.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Mapa 7. Geología del área de proyecto.
Fuente. DEM descargado de IGN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.3. GEOMORFOLOGÍA

Según el esquema geomorfológico presentado en la Hoja Geológica 3769-III, CHOS MALAL, la geomorfología existente en el entorno del Área de Proyecto se define en base a las formas generadas en el paisaje por procesos tanto endógenos como exógenos.

PROCESOS ENDÓGENOS

Dentro de estos debe mencionarse el Paisaje de campos lávicos, coladas, conos y domos y destrucciones como calderas del cenozoico. Consiste en un relieve accidentado determinado por un conjunto de rocas volcánicas de naturaleza basáltica de edades neógenas y cuaternarias que han sido derramadas en distintos episodios. Como resultado, se destacan los campos volcánicos del Tromen y Auca Mahuida sobreimpuestos sobre planicies estructurales lávicas de edad neógena. El campo volcánico Tromen abarca un área de 900 km^2 y uno de los principales se encuentra a 13 km al norte del área del proyecto.

El relieve es típico de volcanes con sus laderas bien disectadas por arroyos consecuentes radiales, formando profundos cañadones de paredes abruptas en estado juvenil de erosión.

Imagen 4. Paisaje volcánico del entorno del área de proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

PROCESOS EXÓGENOS

Dentro de estos deben diferenciarse aquellos relacionados con las unidades mesozoicas y las modernas.

Paisaje generado por la morfogenia fluvial: La morfogenia fluvial domina el modelado del relieve y su dinámica se pone de manifiesto en la progresiva pérdida de rasgos de la morfología primaria derivada de procesos previos. Es un paisaje mayoritariamente policíclico, como consecuencia de interrupciones en su evolución debido a modificaciones climáticas (descargas fluviales), cambios del nivel de base y a perturbaciones endógenas como el volcanismo y la tectónica.

El régimen del drenaje fluvial en el ámbito de la Hoja varía entre efímero, intermitente y permanente, siendo este último alóctono o autóctono. En el primero, la ablación de la nieve invernal o del hielo cordillerano constituye el principal generador de los caudales y explica el régimen permanente de los principales cursos, pese a atravesar zonas desérticas a semidesérticas sin recibir mayores aportes de sus tributarios.

Imagen 5. Geoformas modificadas por la presencia del A° Chacaiquito.

Paisaje de pedimentos de flanco: Estas geoformas son planicies de erosión de suave inclinación que están desarrolladas sobre rocas cretácicas y terciarias al pie de las escarpas de erosión, y que presentan un disímil grado de conservación y disección

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

profunda con formación de cañadones angostos. Poseen una cubierta detrítica relíctica que oculta en gran parte la superficie de erosión.

Paisaje de bajos y barreales: Los bajos y barreales constituyen rasgos morfológicos de amplia distribución en el ambiente de la Hoja. Si bien su origen es discutido, cuenta con más adeptos quienes abogan por la deflación. Se ubican principalmente en las áreas de unidades mesozoicas y en las planicies estructurales lávicas.

Paisaje de ventanas de erosión: Son geoformas que alcanzan buena expresión en el ámbito de las sedimentitas mesozoicas.

Paisaje de planicies aluviales o de inundación: Presentan canales anchos y baja profundidad con márgenes inestables, relaciones que definen un hábito general anastomosado.

Paisajes de estructuras anticlinales, sinclinales, crestas y cuestas: Son geoformas comunes en los ambientes mesozoicos plegados, que han generado serranías anticlinales y valles sinclinales.

Paisaje generado por morfogenia gravitacional (remoción en masa): Los movimientos en masa son parte de los procesos denudativos que modelan el relieve en los sistemas geomórficos montañosos y para que estos ocurran deben existir factores condicionantes y disparadores. Este tipo de paisaje, con mayor o menor impacto, se ha desarrollado en todo el ámbito de la Hoja, particularmente donde las secuencias sedimentarias mesozoicas están cubiertas por potentes capas de volcanitas cenozoicas.

Paisaje asociado a morfogenia glaciaria: Relictos de morfologías asociadas a la morfogenia glaciaria se observan en la cima del volcán Tromen. Los continuos rejuvenecimientos del volcán por la actividad volcánica durante el Holoceno borraron gran parte de los depósitos glaciarios preexistentes. Las lagunas Tromen y Los Barros, ubicadas en el flanco noreste del volcán, son de probable origen glaciario.

Paisaje asociado a fenómenos kársticos: Los fenómenos kársticos se dan en escala reducida y pueden observarse donde afloran rocas solubles, como yesos o calizas. Las geoformas más comunes son las dolinas, con forma típica de embudo de diferentes

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

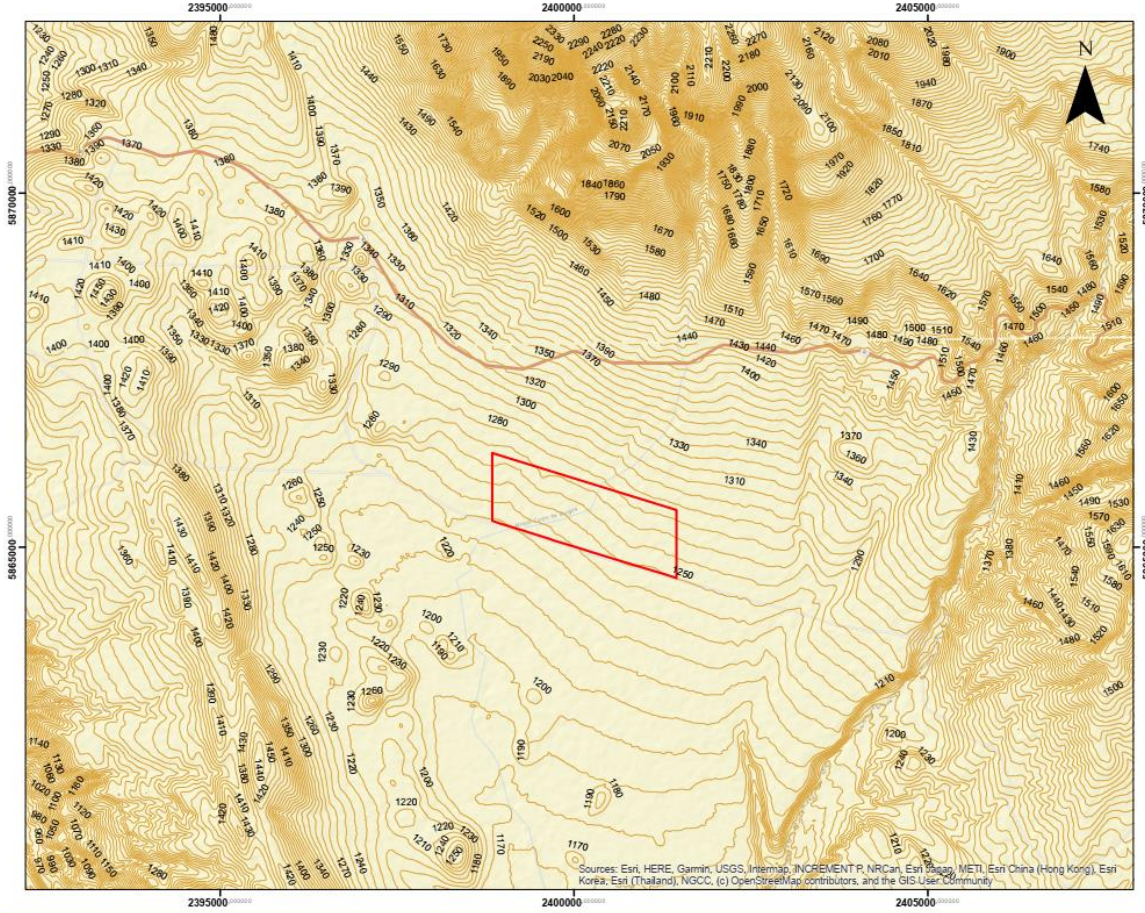
diámetros, aunque no superiores a 50 m, como las que se observan en la superficie de los flujos laháricos, ubicados en el faldeo este del volcán Tromen. Su formación se debe a que los flujos se derramaron sobre el yeso de la Formación Auquilco.

4.4.4. TOPOGRAFÍA

En cuanto a la topografía, el área de proyecto se caracteriza por ubicarse en una pampa situada entre sectores elevados de rocas sedimentarias mezosoicas (sinclinales al este, oeste y sur) y cuerpos volcánicos cenozoicos al norte. Esta unidad de paisaje se conoce como Pampa Tilhue.

Las cotas descienden de NNE a SSO, pasando de 1289 msnm en el sector NE del área de proycto a 1230 msnm en el esquinero SO del mismo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Coordenadas POSGAR 94

0 4,75 9,5
Kilómetros

1:50.000

Vientos La Primavera S.A.

Parque Solar
Quimey Neuquén

Mapa topográfico

Referencias

- Área de Proyecto
- Curvas de nivel

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Mapa 8. Topografía del área de proyecto.
Fuente. DEM descargado de IGN.

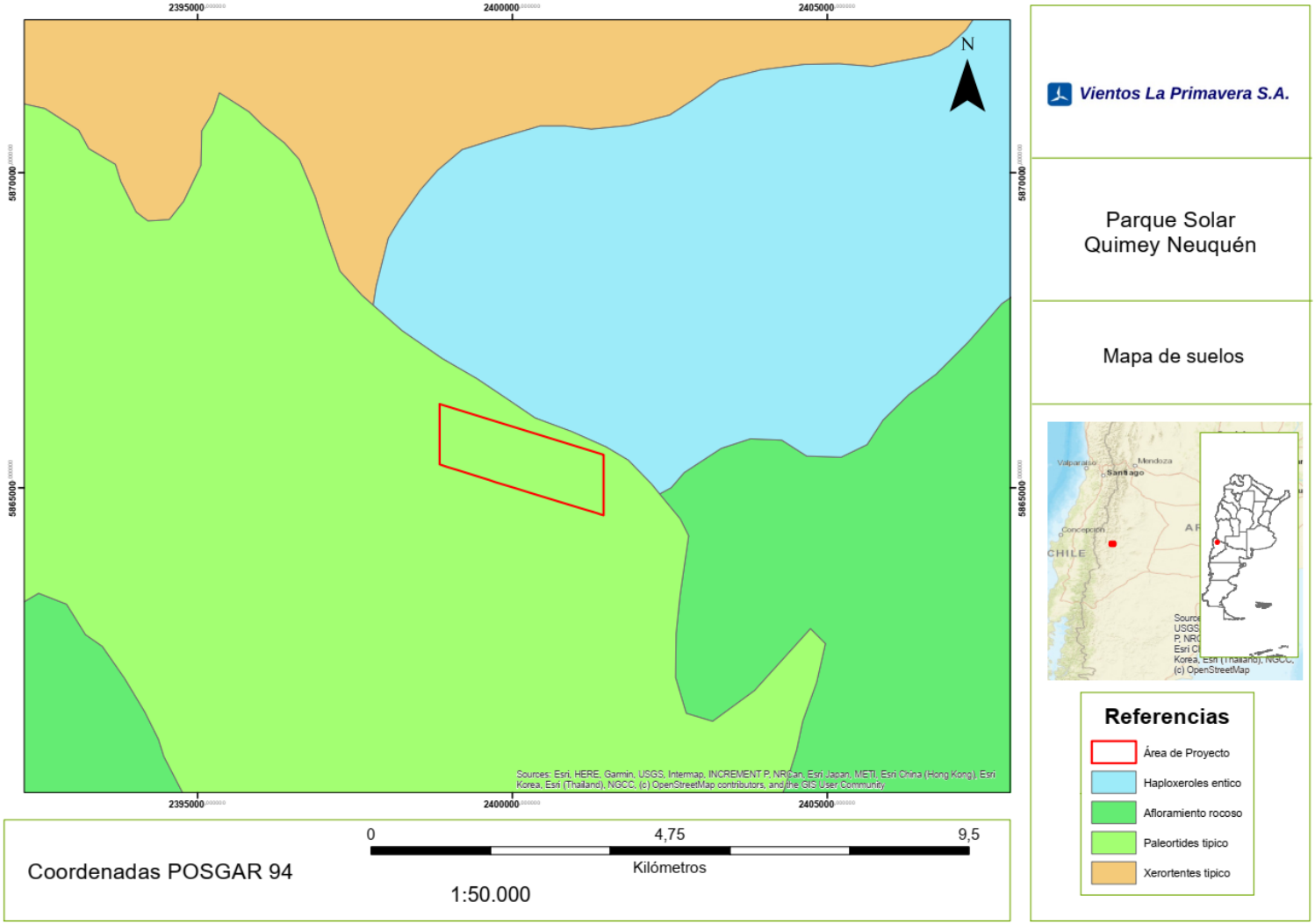
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.5. EDAFOLOGÍA

Los suelos del área de proyecto pertenecen al orden de los Aridisoles y, dentro de estos, a paleortides típico. La limitante principal que presentan es climática, mientras que la secundaria es la profundidad efectiva somera. Poseen un índice de productividad de .13. La textura en superficie es franco arenosa. El drenaje se clasifica como bien drenado y la alcalinidad como no sódico.

En el siguiente mapa puede observarse la distribución de suelos en el entorno del Proyecto. Debe mencionarse que, en los sectores donde se ha clasificado como afloramiento rocoso subordinado, hay desarrollo de suelos como los antes descriptos.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



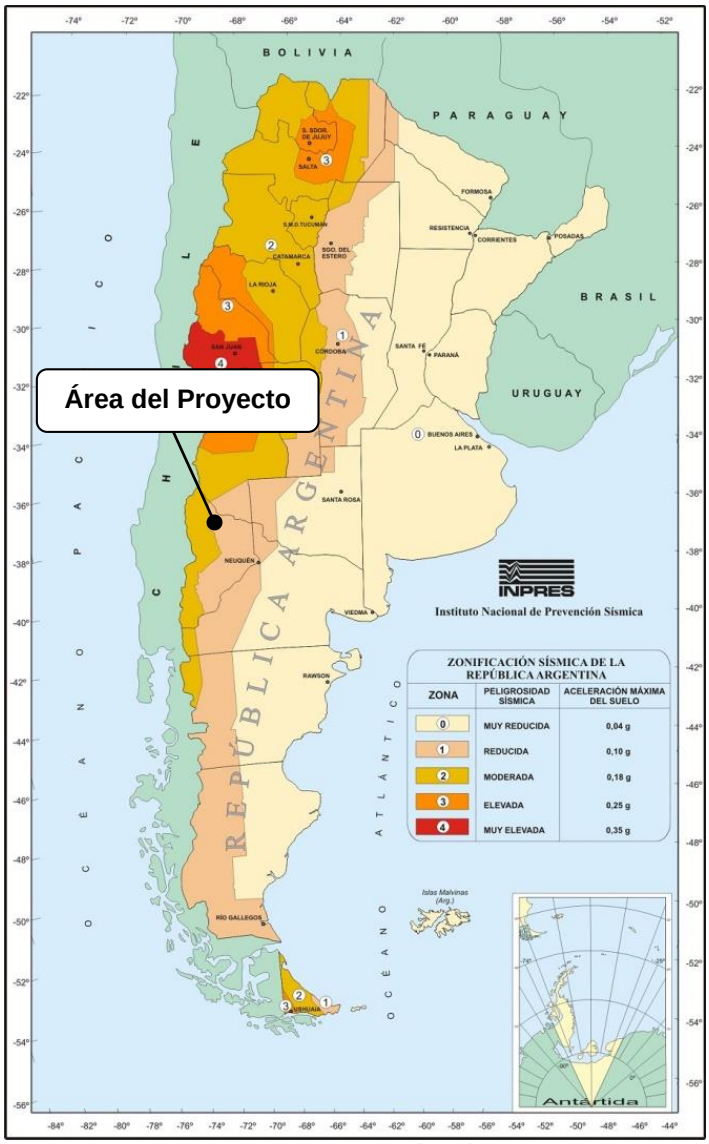
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Mapa 9. Suelos del área de proyecto.
Fuente. Elaboración propia a partir de base de datos del INTA.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.6. SISMICIDAD

En la Argentina se diferencian dos grandes zonas de riesgo sísmico: la oriental (con un alto grado de estabilidad) y la occidental, que comprende la cordillera andina y los cordones que se recuestan sobre el frente occidental, donde frecuentemente ocurren movimientos sísmicos de diferente intensidad. Según el mapa de zonificación sísmica para Argentina**, el área del proyecto presenta una peligrosidad sísmica entre reducida y moderada.**



Mapa 10. Zonificación sísmica
Fuente. Instituto Nacional de Prevención Sísmica.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.7. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

El área de proyecto se sitúa dentro de la Cuenca del Río Neuquén, en el sector sur de la misma. El río Neuquén es uno de los principales afluentes del río Negro y drena una superficie aproximada de 49.958 km^2.

El río Neuquén se origina en el Cajón de Los Chenques y hacia el oeste del pequeño lago de Varvarco Tapia. Corre con el nombre de Cajón de los Chenques por el valle con rumbo al oeste recibiendo por ambas márgenes y desde los cordones que lo flanquean numerosos y cortos cauces. Un desprendimiento cordillerano, espolón del cerro de los Caballos, le hace cambiar el curso hacia el sur. En este trayecto recibe el aporte de un buen número de afluentes que llegan especialmente a la margen derecha desde los cerros cordilleranos, uno de ellos el arroyo Pichi Neuquén, de 27 km de largo y junto a un arroyito menor, el Piquén, desagua una cuenca de 200 km^2. Aguas abajo de esa confluencia el cauce colector ya es conocido como río Neuquén que en araucano significa rápido, correntoso, audaz, que alude a la forma de escurrimiento de sus aguas (Abeucci *et al*, 2006).

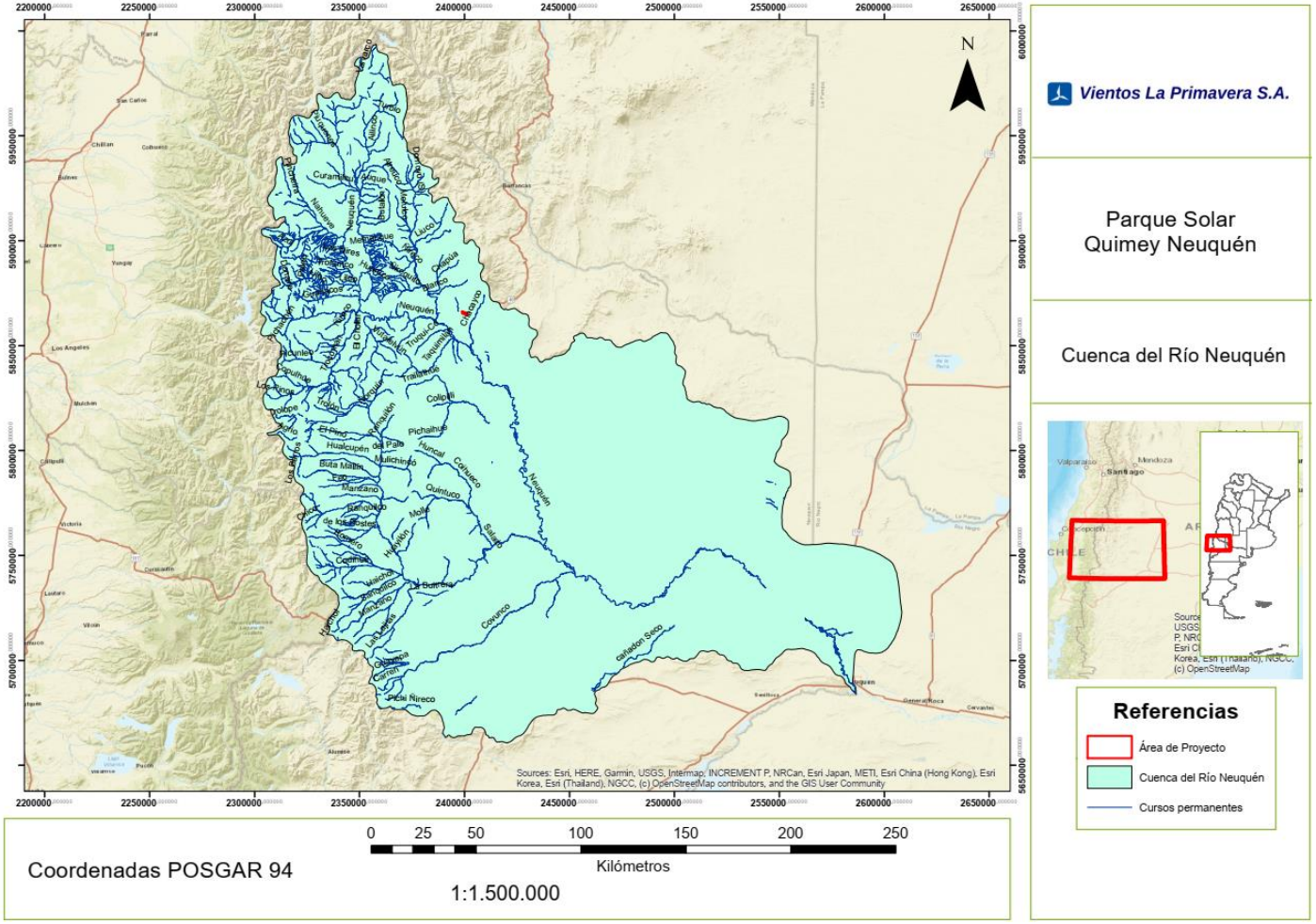
Por margen derecha recibe al arroyo Quebrada Honda, al arroyo Lanquileo y al río Varvarco que recibe los aportes de varios cauces. Luego por margen izquierda recibe el arroyo Huaraco Norte y el arroyo Butaló. Continúa el río Neuquén sin recibir aportes hasta pocos kilómetros al sur de la localidad de Andacollo donde le llega desde el oeste el cauce del río Nahueve, proveniente de cerros de la cordillera andina que recogen los caudales de los lagos Epulaufquen, Vaca Lauquen y Pajaritos. Por margen derecha y aguas abajo, desagua en el colector el río Guañacos y, más al sur, el Pincuneo; luego el río Reñileuvú, que antes de desaguar en el Neuquén recibe desde el sur al arroyo Nereco y al río Trocomán. En las cercanías de Chos Malal (corral amarillo, en lengua mapuche) confluye el arroyo Curileuvú que tiene sus nacientes en los flancos australes del Volcán Domuyo y Tromen por el este. Aguas abajo confluye por margen derecha el arroyo Taquimilán. Recibe por su margen izquierda el arroyo Salado y por la opuesta llega el Pichi Neuquén. A medida que se va ampliando el valle avanza hacia el sudeste y recibe por margen derecha los tributarios más importantes que son el río Agrio y el arroyo Covunco.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El río Agrio, cuya cabecera la constituye la depresión del lago homónimo, es uno de sus principales afluentes y recibe desde el oeste un cauce que proviene de la cordillera y recoge los caudales de los lagos Mellizos y Trolope. Afluentes originados por margen derecha a los arroyos Del Pino, Hualcupen, Buta Mallín, Yumi Yumi, y por la izquierda los arroyos Mitichincó Pilmatué y río Salado.

El último afluente que recibe el río Neuquén es el arroyo Covunco que tiene sus nacientes en el Cerro Atravesada. A partir de esta confluencia, el río Neuquén toma rumbo al este y desde el paraje Paso de los Indios describe una curva de inflexión con vértice en Añelo y luego escurre hacia el sudeste hasta la confluencia de este cauce con el del río Limay. Previamente, pasa por Barda del Medio conectado con la depresión natural de los lagos Los Barreales y Mari Menuco que controlan las crecidas del río Neuquén y por último desagua en el lago Pellegrini creado para el mismo fin, y sigue hasta confluir con el Limay para convertirse en el Río Negro.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



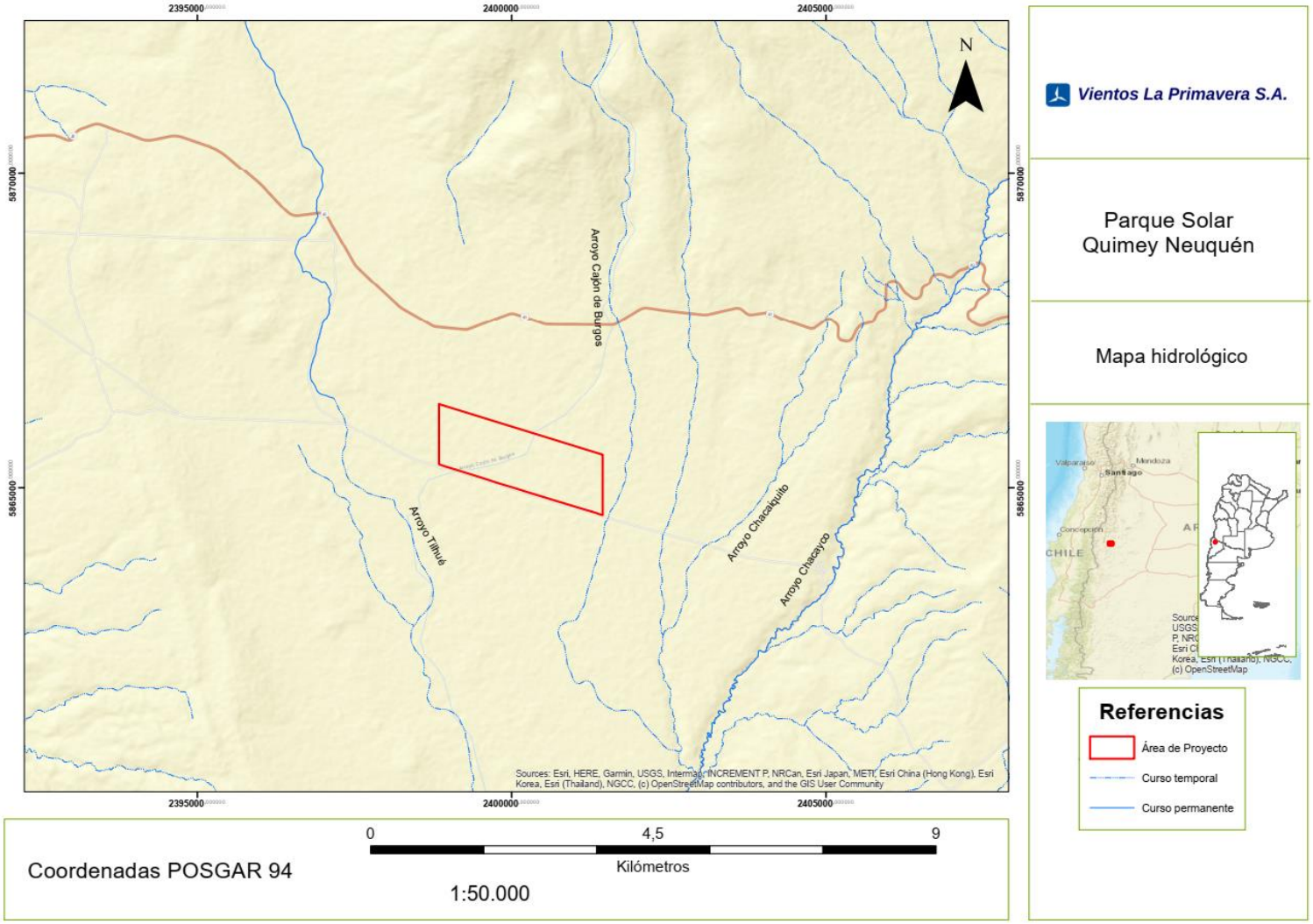
Mapa 11. Cuenca hidrológica del Río Neuquén.
Fuente. Base de datos del IGN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

En el caso del entorno cercano del área de proyecto, se observa la existencia de varios cursos temporales como el Arroyo Cajón de Burgos, Arroyo Chacaiquito y Arroyo Tilhué, que descienden en arreglo dendrítico desde el norte, donde se sitúan los sectores elevados de rocas volcánicas del cenozoico superior, sin atravesar ningúno de ellos el área del parque solar. También se encuentra como curso principal el Arroyo Chacayco, curso permanente que funciona como tributario del Río Neuquén a unos 15 km al sur del área de proyecto.

Imagen 6. Vita del Arroyo Chacaiquito.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Mapa 12. Hidrológico del área de proyecto.
Fuente. Elaboración propia a partir de base de datos de IGN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.4.8. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS

Según establece Colombino *et al*. (2011) el área de proyecto se ubica dentro de la Región Hidrogeológica Central de la Provincia de Neuquén Abarca una zona que se extiende desde el arroyo Picún Leufú al sur hasta la cordillera del Viento al norte.

Las características comunes están dadas por: la presencia de sedimentitas marinas ya sea aflorando o en profundidad, con reservorios de agua salinizada no apta para el consumo humano.

Geomorfológicamente, se trata en general de una región montañosa, formada por grandes anticlinales fuertemente erosionados; las estructuras de plegamiento constituyen el rasgo común. Los afloramientos calcáreos y evaporíticos mesozoicos complican la condición hidrogeológica mineralizando el agua que se infiltra a través de ellos. Existen, no obstante, valles de poco desarrollo que, junto a las acumulaciones de los conos aluvionales, retienen el agua que proviene generalmente de las lluvias torrenciales de la época. En estas acumulaciones recientes se encuentra frecuentemente agua potable, pero siempre en escasa cantidad a causa del pobre espesor de los depósitos y la gran inclinación de su fondo impermeable lo que provoca el escurrimiento rápido hacia los ríos conformando así reservas temporarias y de escaso volumen.

Dentro de los recursos de aguas subterráneas explotables para consumo debe mencionarse el Acuífero de Zapala.

Desde el punto de vista geológico, la unidad litoestratigráfica principal que es la portadora de los niveles acuíferos corresponde a la Fm La Bardita asignada al Mioceno superior. Está constituida en superficie por bancos arenosos, cuya granulometría indica: 30-40% arena fina, 20-30% arena gruesa, 15-25% arena media, 5-15% arena muy gruesa, 5-10% limo y arcilla y 0-3% de grava. En la parte superior de los afloramientos predominan niveles lenticulares de gravas. De acuerdo a los datos obtenidos de perforaciones existentes en la localidad, los primeros 120 m de la Fm La Bardita están compuestos por una sucesión de arenas limosas, arenas gruesas y gravas con intercalaciones de cuerpos arcillosos y limo-arcillosos con espesores y continuidad lateral variables. Las evidencias geológicas permiten inferir una distribución de la unidad en todo el subsuelo de la cuenca hidrológica de Zapala con espesores máximos en los

alrededores de la ciudad. En la parte central de la cuenca la Fm La Bardita se halla cubierta parcialmente por relictos de coladas basálticas, siendo total la cobertura en el sector occidental de la localidad. Estas coladas y sus centros de emisión pertenecen al Basalto Zapala de edad Mioceno superior – Plioceno. La superficie y el interior de estas coladas se caracterizan por la presencia de diaclasas, grietas y fracturas originadas durante el proceso de fluencia y enfriamiento, condición física que determina que el conjunto adquiera una elevada permeabilidad facilitando la infiltración de agua a través de esos planos de debilidad. En el sector oriental las coladas cubrieron parcialmente a la Fm La Bardita, dejando islas de la misma en sus altos topográficos. Las superficies sobre las que fluyeron tenían muy poca pendiente correspondiendo en general a valles poco profundos, característica que controló en esta zona la superposición de las coladas. Éstas desarrollan espesores variables desde 50 cm hasta 2 y 3 m, formando «mesetas o pampas basálticas» de notoria implicancia hidrogeológica.

Hidrológicamente, la portadora de los principales niveles acuíferos que abastecen a la ciudad de Zapala es, como ya se ha mencionado, la Fm La Bardita, que se encuentra en contacto directo con las fases superficiales y atmosféricas del ciclo hidrológico ya que es portadora del acuífero freático de la región. Presenta una litología compuesta por lentes psefíticos – psamíticos separados por niveles pelíticos de variado espesor y continuidad lateral, lo que da lugar a un acuífero de tipo multicapa, cuyos niveles inferiores pueden estar sujetos a distinto grado de confinamiento. Las diferentes perforaciones realizadas en el acuífero para la obtención de agua han permitido definir los perfiles litológicos de los mismos, en donde se ha observado un importante incremento del cemento calcáreo en la fracción arcilla, y consecuentemente, de la consolidación del sedimento a partir de los 150 m de profundidad, pudiéndose inferir en ese horizonte un sustrato que actuaría como hidroapoyo del complejo acuífero explotable. También la disminución en profundidad de niveles de granulometría más gruesa sugiere una mayor transmisibilidad en los términos superiores de la formación. La denominada Cuenca Hidrológica de Zapala abarca una superficie aproximada a 228,5 km^2; la recarga del acuífero se produce sobre la totalidad del área de la cuenca por medio de la infiltración directa de agua meteórica (lluvia y nieve) a través de los terrenos permeables que se encuentran en la comarca. Los términos superiores de la Fm La Bardita, compuestos por sedimentos de alta permeabilidad y las coladas del Basalto Zapala favorecen la infiltración de agua meteórica hacia los niveles más profundos. El sustrato que actuaría como hidroapoyo del complejo acuífero explotable

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

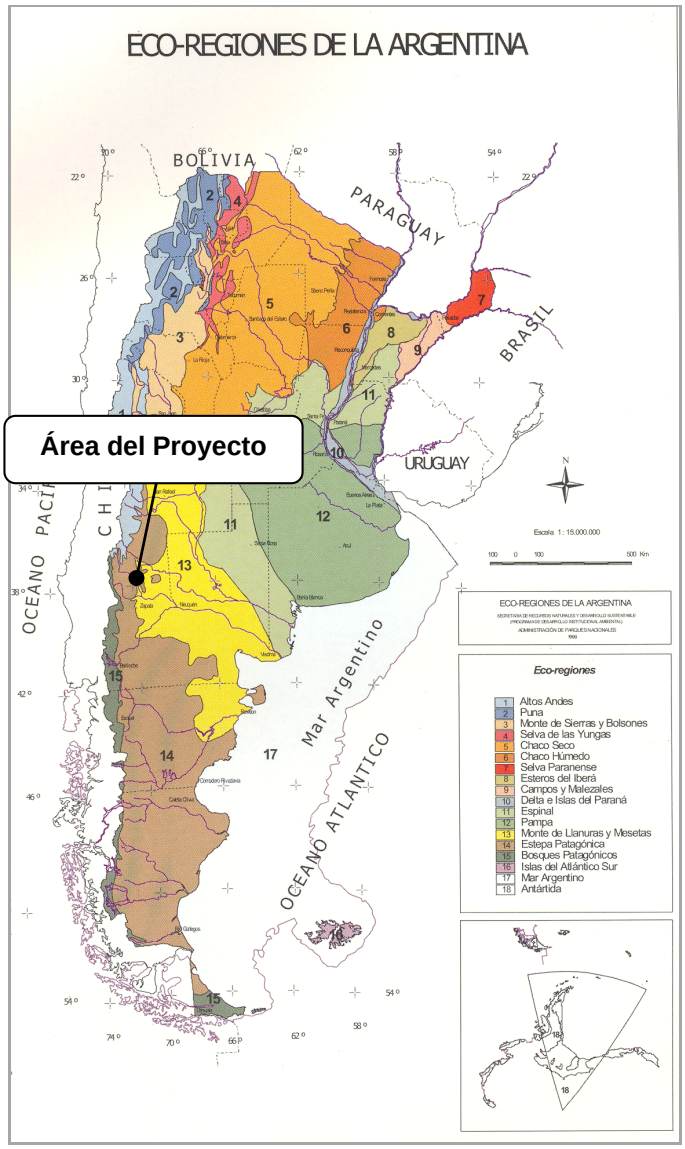
se ubicaría a partir de los 150 m de profundidad. Los excesos hídricos anuales medios de la cuenca fluctuarían entre un 47 y 55% de la precipitación, por lo que la magnitud de la recarga anual media del acuífero freático ha podido estimarse en unos 18 Hm^3/año. El volumen de extracción anual mediante pozos para abastecimiento puede cifrarse en unos 11 Hm^3/año, por lo que la descarga natural del acuífero freático alcanzaría los restantes 7 Hm^3/año. La circulación general del flujo subterráneo de la capa freática es de oeste a este convergiendo hacia los cañadones que bordean la ciudad de Zapala. La descarga natural del acuífero freático de la cuenca se produce principalmente a través de toda la superficie de evaporación que constituye el fondo de los cañadones que bordean la ciudad y de los manantiales ubicados en sus márgenes. La resultante del balance hídrico del acuífero libre del área permite descartar en la actualidad un fenómeno de sobreexplotación. La salinidad de las aguas de toda la cuenca es muy baja, lo cual es un indicio de la proximidad del área de alimentación. El acuífero freático del área ha sido clasificado como de moderado a alto grado de vulnerabilidad a la contaminación, sobre todo en un radio de 4 km alrededor de la ciudad de Zapala, en donde además están ubicados los pozos de abastecimiento a la localidad.

En Chos Malal, según Colombino et.al (2011), se realizaron varias perforaciones para abastecer de agua a la población de la localidad; los sondeos se efectuaron sobre la margen izquierda del río Curi Leuvú y sólo se obtuvieron pequeños volúmenes de agua aportados por las pizarras subyacentes, con un alto tenor salino. Para obtener agua de mejor calidad se debió recurrir a pozos realizados a cielo abierto en el subálveo, los que alcanzaron una profundidad de 9 metros.

4.5. MEDIO BIOLÓGICO

El entorno biótico característico corresponde a la Provincia Patagónica; la cual está incluida en el Dominio Andino Patagónico (Cabrera, 1976), en la Ecoregión Pampa. La vegetación dominante es la estepa arbustiva, con matas áfilas, con hojas reducidas o espinosas, o bien con predominancia de especies en cojín. Entre los arbustos crecen gramíneas y dicotiledóneas herbáceas muy perseguidas por el ganado. En los distritos más húmedos predominan estepas graminosas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 13. Eco-regiones
Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

4.5.1. FLORA NATIVA E INTRODUCIDA

Dentro de la Provincia Patagónica, el área de Proyecto se enmarca dentro del Distrito Patagónico Occidental.

Este Distrito se extiende en forma de angosta faja, continua o fragmentada, desde el norte de Neuquén hasta el noroeste de Santa Cruz. Predomina una vegetación esteparia mixta de gramíneas y arbustos, en la cual, las primeras, más perseguidas por los herbívoros, son menos conspicuas, aunque en realidad constituyen las verdaderas

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

dominantes. Los arbustos más abundantes forman cojines hemisféricos de 20 cm a 1 m de altura, entre los cuales aparecen de tanto en tanto arbustos algo más elevados.

Numerosas asociaciones pueden diferenciarse en este distrito: estepas de neneo (*Mulinum spinosum*), arbusto hemisférico con hojas espinosas trífidas y pequeñas umbelas de flores amarillas que cubre con frecuencia grandes extensiones; estepas de malaspina (*Trevoa patagonica*) *y* duraznillo (*Colliguaya integerrima*); estepas de *Nassauvia axillaris,* compuesta con hojas espiniformes formando pequeñas rosetas capítulos blancos; estepas de coirón amargo (*Stipa humilis*, *Stipa neaei*, *Stipa speciosa*) acompañadas por *Poa huecu*, *Bromus macranthus*, *Poa ligularis, Festuca argentina y* otras gramíneas; estepas de *Senecio bracteolatus,* etc.

Hay además diversas comunidades edáficas, como vegas de junquillo (*Juncus leuseurii*) en las depresiones húmedas *y* orillas de ríos; juncales de *Scirpus californicus* en las charcas o "menucos"; estepas de pasto salado, (*Distichlis scoparia* y *Distichlis spicata*) en lugares bajos y salitrosos, y varias más.

Debajo se describen, en forma de tabla, las especies con potencialidad de ser observadas en las áreas de estudio, además se indica el estado de conservación según el Anexo I de la Resolución 84/2010 - Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (www.lista-planear.org).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría Anexo I Res 84/2010
Anacardiaceae	*Schinus johnstonii*	Molle	1
Apiaceae	*Mulinum spinosum*	Neneo	Sin status
Rhamnaceae	*Trevoa patagonica*	Malaspina / Retanilla patagonica	3
Zygophyllaceae	*Larrea divaricata*	Jarilla	Sin status
Amaranthaceae	*Atriplex lampa*	Zampa	Sin status
Asteraceae	*Nassauvia axillaris*		Sin status
Asteraceae	*Chuquiraga erinacea subespecie hystrix*	Uña de Gato	1
Asteraceae	*Chuquiraga avellanedae*	Quilembai	2
Cyperaceae	*Scirpus californicus*		Sin status
Ephedraceae	*Ephedra ochreata*	Solupe	1
Euphorbiaceae	*Colliguaya integerrima*	Duraznillo	Sin status
Fabaceae	*Prosopidastrum globosum*	Barba de Chivo	3
Fabaceae	*Prosopis alpataco*	Alpataco	1

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría Anexo I Res 84/2010
Solanaceae	*Lycium chilense*	Yao Yin	Sin status

Tabla 26. Especies características del estrato arbustivo/subarbustivo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría Anexo I Res 84/2010
Apiaceae	*Mulinum spinosum*	Neneo	Sin status
Juncaceae	*Juncus leuseurii*	Junquillo	Sin status
Poaceae	*Stipa humilis o Jarava humilis*	Coirón llama	Sin status
Poaceae	*Stipa neaei*	Coirón pluma	Sin status
Poaceae	*Stipa speciosa*		Sin status
Poaceae	*Poa huecu*		4
Poaceae	*Bromus macranthus/B. Setifolius*	Cebadilla patagónica	Sin status
Poaceae	*Poa ligularis*	Coirón poa - Unquillo	Sin status
Poaceae	*Festuca argentina*	Coirón negro	Sin status
Poaceae	*Distichlis scoparia*	Pasto salado	Sin status
Poaceae	*Distichlis spicata*	Pasto salado	Sin status
Verbenaceae	*Acantholippia seriphioides*	Tomillo	2
Asteraceae	*Senecio bracteolatus*	Charcao	Sin status
Asteraceae	*Senecio filaginoides*	Charcao o Mata Mora	Sin status
Asteraceae	*Grindelia chiloensis*	Botón de Oro	Sin status

Tabla 27. Especies características del estrato herbáceo.

Caracterización de la flora local

De lo observado en campo, se pudo apreciar que el área de Proyecto se caracteriza por la presencia de flora nativa la cual es utilizada como alimento para el ganado caprino.

En el Anexo 04 se presenta la Línea Base de Flora y Fauna del área de proyecto.

4.5.2. FAUNA NATIVA E INTRODUCIDA

La fauna silvestre no ha sufrido importantes cambios dado que la actividad ganadera es extensiva y el emplazamiento se encuentra alejado de centros urbanos.

En las siguientes tablas se presentan las especies de fauna terrestre que podrían encontrarse en el área de proyecto, incluyendo en la caracterización el estado de conservación según criterios internacionales y nacionales.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Mamíferos terrestres.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	IUCN	Resolución 316/21
Cingulata	Chlamyphoridae	Pichi	*Zaedyus pichiy*	NT	VU
		Peludo	*Chaetophractus villosus*	LC	NA
Didelphimorphia	Didelphidae	Comadrejita enana	*Thylamys pallidior*	LC	NA
Carnivora	Canidae	Zorro culpeo	*Lycalopex culpaeus*	LC	NA
		Zorro gris	*Lycalopex gymnocercus*	LC	NA
	Mephitidae	Zorrino común	*Conepatus chinga*	LC	NA
		Zorrino patagonico	*Conepatus humboldtii*	LC	NA
	Felidae	Puma	*Puma concolor*	LC	NA
		Gato del pajonal	*Leopardus colocolo*	NT	AM
		Gato montés	*Oncifelis geoffroyi*	LC	NA
	Mustelidae	Hurón menor	*Galictis cuja*	LC	NA
		Huroncito	*Lyncodon patagonicus*	LC	VU
Rodentia	Chinchillidae	Chinchillón común	*Lagidium viscacia*	LC	NA
	Caviidae	Cui chico	*Microcavia australis*	LC	NA
		Mara patagonica	*Dolichotis patagonum*	NT	AM
Artiodactyla	Camelidae	Guanaco	*Lama guanicoe*	LC	NA
Lagomorpha	Leporidae	Liebre europea	*Lepus europaeus*	LC	NA

Tabla 28. Mamíferos terrestres que potencialmente pueden encontrarse en el área de proyecto. LC/NA: Sin riesgo para la conservación; NT: casi amenzada, AM: Amenazada; VU: Vulnerable

Herpetofauna – Anfibios

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	IUCN	Res. 1055/13
Anura	Leptodactylidae	Ranita de cuatro ojos	*Pleurodema bufoninum*	LC	NA
	Bufonidae	Sapo común	*Rhinella arenarum*	LC	NA

Tabla 29. Anfibios que pueden hallarse en el área de proyecto. LC/NA: Sin riesgo para la conservación

Herpetofauna – Reptiles

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	IUCN	Res. 1055/13
Squamata	Dipsadidae	Culebra ratonera	*Philodryas patagoniensis*	LC	NA
		Culebra arenera	*Philodryas psammophidea*	LC	NA
		Culebra de las conejeras	*Philodryas burmeisteri/Philodryas trilineata*	LC	NA
		Culebra pintada	*Erythrolamprus sagittifer*	LC	NA
		Falsa coral	*Xenodon pulcher*	LC	NA

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	IUCN	Res. 1055/13
	Leiosauridae	matuasto	*Diplolaemus sexcinctus*	LC	NA
		matuasto	*Leiosaurus bellii*	LC	NA
	Leptotyphlopidae	Culebrita ciega	*Epictia australis*	LC	NA
	Liolaemidae	Lagartija del Escorial	*Liolaemus austromendocinus*	LC	NA
		Lagartija de Bibron	*Liolaemus bibronii*	LC	NA
		Lagartija de Buerger	*Liolaemus buergeri*	LC	NA
		Lagartija de Cei	*Liolaemus ceii*	LC	NA
		Lagartija de Darwin	*Liolaemus darwinii*	LC	NA
		Lagartija de Donoso-Barros	*Liolaemus donosobarrosi*	LC	NA
		Lagartija Rupestre	*Liolaemus elongatus*	LC	NA
		Lagartija	*Liolaemus lineomaculatus*	LC	NA
		Lagartija de Moreno	*Liolaemus morenoi*	VU	NA
		Lagartija	*Liolaemus purul*	LC	NA
	Viperidae	Yarará ñata	*Bothrops ammodytoides*	LC	NA
Testudines	Testudinidae	Tortuga terrestre patagónica	*Chelonoidis donosobarrosi*	VU	VU

Tabla 30. Reptiles que pueden hallarse en el área de proyecto. LC/NA: Sin riesgo para la conservación; AM: Amenazada; VU: Vulnerable; CR: en peligro crítico; PE: en peligro de extinción.

Aves.

En la siguiente tabla, se detallan las especies de aves que podrían hallarse y/o que pueden transitar por el área de proyecto, de acuerdo a los resultados del análisis de la información disponible.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación (IUCN)	Res. 795/17
Anseriformes	Anatidae	Pato overo	*Mareca sibilatrix*	LC	NA
		Pato maicero	*Anas geórgica*	LC	NA
		Pato barcino	*Anas flavirostris*	LC	NA
		Pato cuchara	*Anas platalea*	LC	NA
		Pato capuchino	*Anas versicolor*	LC	NA
		Pato zambullidor chico	*Oxyura vittata*	LC	NA
Strigiformes	Tytonidae	Lechuza de campanario	*Tyto alba*	LC	NA
Accipitriformes	Accipitridae	Aguilucho Ñanco	*Geranoaetus polyosoma*	LC	NA
Anseriformes	Anatidae	Cisne de cuello negro	*Cygnus melancoryphus*	LC	NA
Cathartiformes	Cathartidae	Cóndor andino	*Vultur gryphus*	VU	AM
		Jote cabeza negra	*Coragyps atratus*	LC	NA
		Jote cabeza colorada	*Cathartes aura*	LC	NA
Charadriiformes	Laridae	Gaviota cocinera	*Larus dominicanus*	LC	NA
	Charadriidae	Tero	*Vanellus chilensis*	LC	NA

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Estado de conservación (IUCN)	Res. 795/17
Columbiformes	Columbidae	Paloma doméstica	*Columba livia*	LC	NA
	Columbidae	Torcaza	*ZenAADa auriculata*	LC	NA
Falconiformes	Falconidae	Halcón plomizo	*Falco femoralis*	LC	NA
		Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	LC	NA
		Chimango	*Daptrius chimango*	LC	NA
		Carancho	*Polyborus plancus*	LC	NA
Gruiformes	Rallidae	Gallineta común	*Pardirallus sanguinolentus*	LC	NA
Passeriformes	Emberizidae	Chingolo	*Zonotrichia capansis*	LC	NA
	Icteridae	Tordo patagónico	*Curaeus curaeus*	LC	NA
	Tyrannidae	Gaucho chico	*Agriornis murina*	LC	NA
		Gaucho común	*Agriornis micropterus*	LC	NA
	Turdidae	Zorzal patagonico	*Turdus falcklandii*	LC	NA
	Mimidae	Calandria mora	*Mimus patagonicus*	LC	NA
	Thraupidae	Diuca común	*Diuca diuca*	LC	NA
		Comesebo patagónico	*Phrygilus patagonicus*	LC	NA
	Troglodytidae	Ratona común	*Troglodytes aedon*	LC	NA
	Fringillidae	Cabecitanegra austral	*Spinus barbatus*	LC	NA
		Remolinera parda	*Cinclodes fuscus*	LC	NA
	Hirundinidae	Golondrina patagónica	*Tachycineta leucopyga*	LC	NA
		Golondrina barranquera	*Pygochelidon cyanoleuca*	LC	NA
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	Biguá	*Phalacrocorax olivaceus*	LC	NA
Podicipediformes	Podicipedidae	Macá común	*Rollandia rolland*	LC	NA
		Maca grande	*Podiceps major*	LC	NA

Tabla 31. Aves que potencialmente pueden encontrarse en el Área del Proyecto. Se indica el tipo de migración que realiza (C = Austral; B = Parcial; A = Boreal). LC/NA: Sin riesgo para la conservación; AM: Amenazada; VU: Vulnerable; CR: en peligro crítico; PE: en peligro de extinción.

4.5.3. ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL EN SU CONSERVACIÓN

Como parte del marco teórico y para su utilización como referencia, se analizó el listado de especies potencialmente presentes en la zona de emplazamiento cuyo estado de conservación resulte necesario resaltar.

Flora.

Marco Nacional. Resolución 84/10 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, denominada Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina donde las categorías son:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Categoría	Definición
1	Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).
2	Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
3	Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).
4	Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
5	Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

Tabla 32. Categorías conforme la Resolución 84/10.

De las especies pertenecientes al marco teórico del área de proyecto en la siguiente tabla se detallan las especies categorizadas según la resolución 84/10.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría Anexo I Res 84/2010
Anacardiaceae	*Schinus johnstonii*	Molle	1
Rhamnaceae	*Trevoa patagonica*	Malaspina / Retanilla patagonica	3
Asteraceae	*Chuquiraga erinacea subespecie hystrix*	Uña de Gato	1
Asteraceae	*Chuquiraga avellanedae*	Quilembai	2
Ephedraceae	*Ephedra ochreata*	Solupe	1
Fabaceae	*Prosopidastrum globosum*	Barba de Chivo	3
Fabaceae	*Prosopis alpataco*	Alpataco	1
Poaceae	*Poa huecu*		4
Verbenaceae	*Acantholippia seriphioides*	Tomillo	2

Tabla 33. Estado de conservación de la flora de la región.

Fauna

Marco Internacional. “Red List” de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza – IUCN (**www.iucnredlist.org**). Debajo se indican las categorías de conservación.

Categoría	Definición
En Peligro Crítico (EPC)	Un taxón está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que se enfrenta a un **riesgo extremadamente alto de extinción** en estado salvaje.
En Peligro (EP)	Un taxón está en Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que se enfrenta a un **riesgo muy alto de extinción** en estado salvaje.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Categoría	Definición
Vulnerable (VU)	Un taxón está en Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que se enfrenta a un **riesgo alto de extinción** en estado salvaje.
Casi Amenazada (NT)	Un taxón no califica en ninguna de las categorías anteriores, pero está cerca de calificar o **puede calificar para una categoría amenazada en un futuro cercano**.
Preocupación Menor (NA)	Un taxón no califica en ninguna de las categorías anteriores. Se incluyen taxones generalizados y abundantes en esta categoría.

Tabla 34. Categorías conforme a IUCN.

Clase	Nombre común	Nombre científico	IUCN
Mamíferos	Pichi	*Zaedyus pichiy*	NT
	Gato del pajonal	*Leopardus colocolo*	NT
	Mara patagonica	*Dolichotis patagonum*	NT
Reptiles	Lagartija de Moreno	*Liolaemus morenoi*	VU
	Tortuga terrestre patagónica	*Chelonoidis donosobarrosi*	VU
Aves	Cóndor andino	*Vultur gryphus*	VU

Tabla 35. Estado de conservación de la fauna del área de proyecto según IUCN Red List. NT: Casi amenazada. VU: Vulnerable

Marco nacional. Conforme el marco normativo nacional, se clasifican las especies de la fauna silvestre conforme al siguiente ordenamiento:

- **Especies en peligro de extinción (EPE):** aquellas especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continuar actuando.
- **Especies amenazadas (AM):** aquellas especies que, por exceso de caza, por destrucción de su hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en peligro de extinción.
- **Especies vulnerables (VU):** aquellas especies que, debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazadas, podrían correr el riesgo de entrar en dichas categorías.
- **Especies no amenazadas (NA):** aquellas especies que no se sitúan en ninguna de las categorías anteriores y cuyo riesgo de extinción o amenaza se considera bajo.
- **Especies insuficientemente conocidas (IC):** aquellas especies que, debido a la falta de información sobre el grado de amenaza o riesgo, o sobre sus

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

características biológicas, no pueden ser asignadas a ninguna de las categorías anteriores.

Estas clasificaciones son utilizadas por la **Resolución 316/21** (mamíferos), **Resolución 1.055/13** (reptiles y anfibios) y la **Resolución 795/17** (aves) para establecer el grado de conservación de especies autóctonas.

A continuación, se detallan las especies clasificadas por las mencionadas normativas que potencialmente pueden hallarse en el área de estudio:

Nombre científico	Nombre común	Res. 316/21
Zaedyus pichiy	Pichi	VU
Leopardus colocolo	Gato del pajonal	PE
Lyncodon patagonicus	Huroncito	VU
Dolichotis patagonum	Mara patagónica	AM

Tabla 36. Especies de interés en su conservación de mamíferos potencialmente observables en el área del proyecto según Res. 1.055/13. VU: Vulnerable; AM: amenazado; PE: en peligro de extinción.

Nombre científico	Nombre común	Res. 1055/13
Chelonoidis donosobarrosi	Tortuga terrestre patagónica	VU

Tabla 37. Especies de interés en su conservación de herpetofauna potencialmente observables en el área del proyecto según Res. 1.055/13. VU: Vulnerable.

Nombre científico	Nombre común	Res 795/17
Vultur gryphus	Cóndor andino	AM

Tabla 38. Especies de interés en su conservación de aves potencialmente observables en el área del proyecto según Res. 795/17. AM: Amenazada

4.6. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS

Para el presente proyecto, se ha definido como área de afectación directa (AAD) a la zona que incluye:

- el predio donde se ubicarán las instalaciones del parque;
- la zona lindante cuyas viviendas puedan ser afectadas por actividades del Parque Solar.
- las vías de acceso y comunicación

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

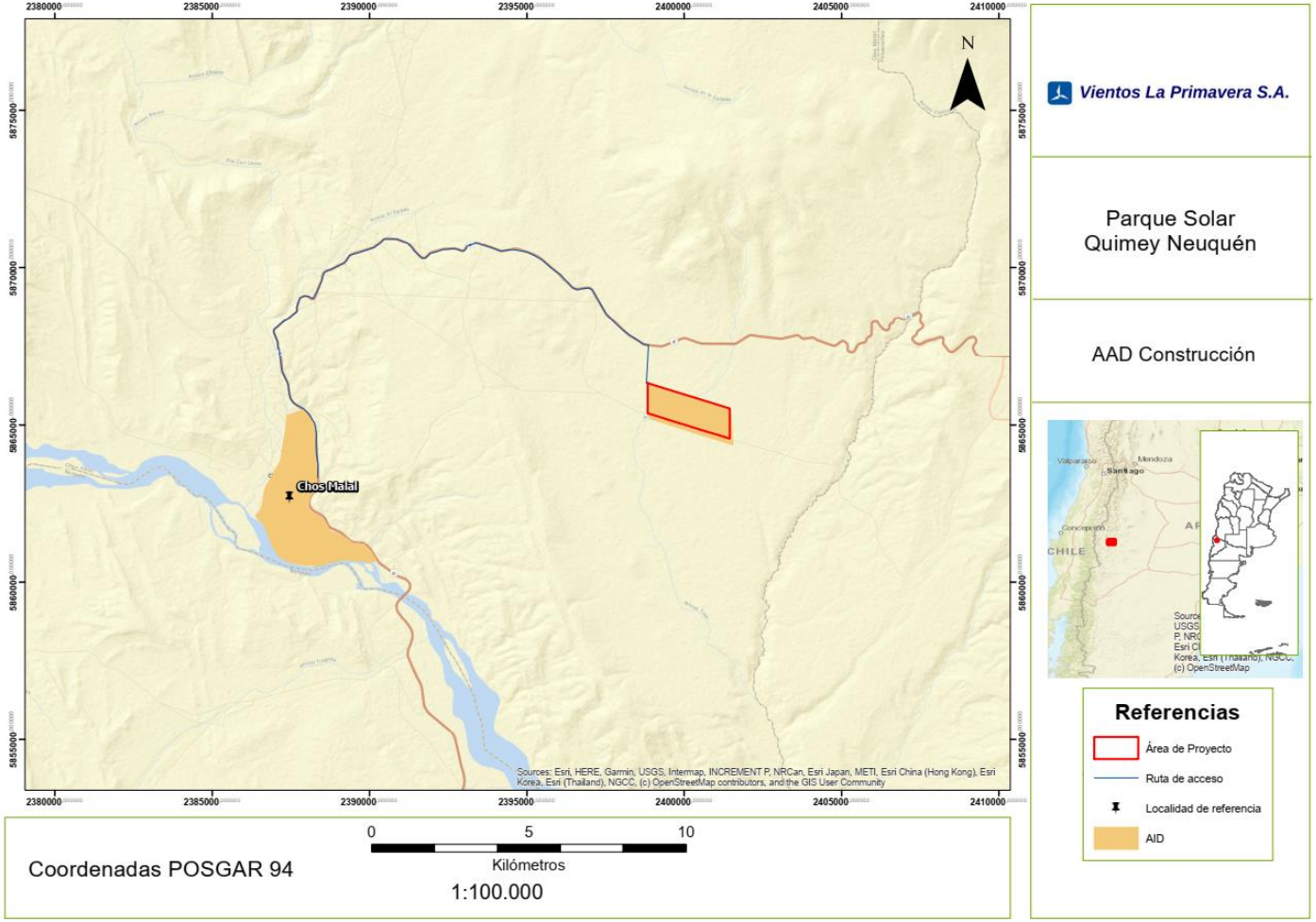
- Las localidades de referencia con infraestructura de seguridad, alojamiento, etc. para radicación de los proveedores de servicios y mano de obra y/o para la compra de insumos/servicios específicos.

	Área de Afectación Directa
Área del proyecto	Predio de 250 ha.
Poblaciones de referencia	Chos Malal, 12 km al SSO del área del proyecto.
Áreas lindantes	Terrenos pertenecientes a propietarios privados
Vía de acceso	Ruta Nacional Nº 40

Tabla 39. Descripción del AAD.

Conforme esto se ha desarrollado un mapa de AAD el cual puede observarse en detalle a continuación.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 14. AAD (vista regional).
Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.6.1. CARACTERIZACIÓN REGIONAL

Para definir la regionalización del proyecto, se consideró la localidad y el departamento de mayor influencia para el área del proyecto. Se considera como centro de referencia de mayor influencia la localidad de Chos Malal y departamento homónimo (comprendida dentro del AAD). Dada la magnitud del proyecto, es plausible afirmar que podrá requerir bienes y servicios de prestadores localizados en ciudades de la Provincia del Neuquén (dentro del Área de Afectación Indirecta o AAI).

La **Provincia del Neuquén** se divide en **16 Departamentos**. La localidad de **Chos Malal** es la cabecera municipal del Departamento de Chos Malal.

Mapa 15. Provincia del Neuquén según división política. Fuente. EDUC.ar

Pueblo mapuche en el área del proyecto y comunidad Huyquillan. La comunidad Mapuche Huyquillan del paraje Colpilli, es una de las agrupaciones reconocidas por las autoridades tanto provinciales como nacionales como pueblo originario cuyo

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

asentamiento en el territorio data de tiempos ancestrales. Se encuentra ubicada en la zona centro de la provincia del Neuquén, en el Paraje Colapilli, a la vera de la Ruta Provincial 4, a 60 km de Chos Malal, a unos 20 km y asentada en el Depto. Ñorquin, provincia del Neuquén; Personería Jurídica otorgada por el Gobierno de la provincia del Neuquén mediante Decreto N° 1790/93.

Inicios históricos de Chos Malal. Fue fundada el 4 de agosto de 1887 por el coronel Manuel José Olascoaga a partir del fortín "IV División", siendo la primera capital provincial concreta (le habían precedido los fortines de Ñorquín y Campana Mahuida) del Territorio del Neuquén, hasta 1904, en que la sede de las autoridades provinciales fue trasladada a la ciudad de Neuquén.

La fundación de Chos Malal obedeció al objetivo de controlar las rutas de arreos de ganados entre los dos lados de la cordillera de los Andes, y esto se realizó poco después de que se desalojara de una especie de fortaleza ubicada en Varvarco a un grupo de contrabandistas y "cuatreros".

Imagen 7. Museo provincial en Chos Malal.

Autoridades de la Provincia. El cargo del Poder Ejecutivo de la Provincia es el de Gobernador. En la actualidad, la provincia se encuentra gobernada desde el 10 de diciembre de 2023 por **Rolando Figueroa**. Cada mandato dura 4 años y tiene la posibilidad de una reelección inmediata. La provincia cuenta con un Poder Legislativo

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

unicameral compuesto por 35 diputados/as con periodos de 4 años, que también pueden ser reelegidos/as.

Autoridades del Departamento de Chos Malal. El cargo del Poder Ejecutivo del Departamento es el de Intendente Municipal. El intendente **en ejercicio es Nicolás Albarracín**. El poder legislativo lo desempeña el Honorable Concejo Deliberante con 7 concejales electos cada 4 años, que también pueden ser reelegidos/as.

Imagen 8. Municipalidad de Chos Malal.

Jurisdicción	Autoridad	Período
Provincia del Neuquén	Gobernador Rolando Figueroa	2023-2027
	Presidente Cámara de Diputados Gloria Ruiz	2023-2027
Departamento de Chos Malal	Intendente Nicolás Albarracín	2023-2027
	Presidente HCD Gimena Laura Vega	2023-2027

Tabla 40. Autoridades de la provincia del Neuquén y de los Departamentos de Chos Malal.
Fuente. Gobierno y Cámara de Diputados de la provincia del Neuquén, Municipio y Honorable Concejo Deliberante de Chos Malal.

DINÁMICA POBLACIONAL

La **provincia del Neuquén** presenta un total de **710.814 personas** según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022 (a partir de ahora Censo 2022). Esto representa una variación intercensal del **28,9%** con relación a 2010 y una densidad poblacional de **7,5** personas por km^2.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

El **departamento de Chos Malal** aporta el **2,58 %** de la población provincial con **18.368 habitantes** censadas en 2022. Su variación intercensal respecto de 2010 es de un incremento del **20,4 %**, y la densidad poblacional de **4,00** personas por km^2. La población de Chos Malal se distribuye en un **85,82** % en áreas urbanas, **4,46** % en zonas rurales agrupadas y **9,72** % en zonas rurales dispersas según datos del Censo 2010.

Jurisdicción	Población total	Variación 2010-2022	Superficie (km^2)	Densidad poblacional (Ind/ km^2)
Provincia del Neuquén	710.814	28,9%	94.422	7,50
Departamento Chos Malal	16.368	20,4%	4.578	4,00

Tabla 41. Población total, variación intercensal 2010-2022 y densidad poblacional. Fuente. Elaboración propia en base a datos de los Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda 2022

La **provincia del Neuquén** muestra una pirámide **progresiva** en cuanto a la estructura de la población por **edad**, con gran proporción de población infantil y joven (22,48% de la población tiene entre 0 y 14 años) y de población económicamente activa entre 15 y 64 años (PEA de 68,13%), y una cúpula angosta con sólo 9,39% de población mayor a 65 años.

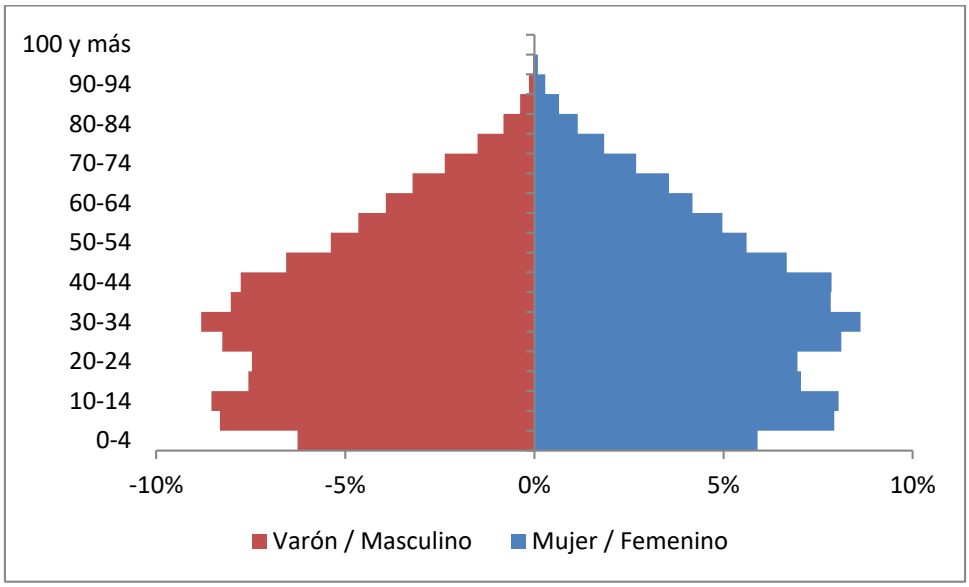


Gráfico 1. Pirámide poblacional de la Provincia del Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

El **departamento de Chos Malal** presenta una población infantil y joven de **22,09**%, población económicamente activa de 68,69% y una población mayor de 65 años de 9,22%.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

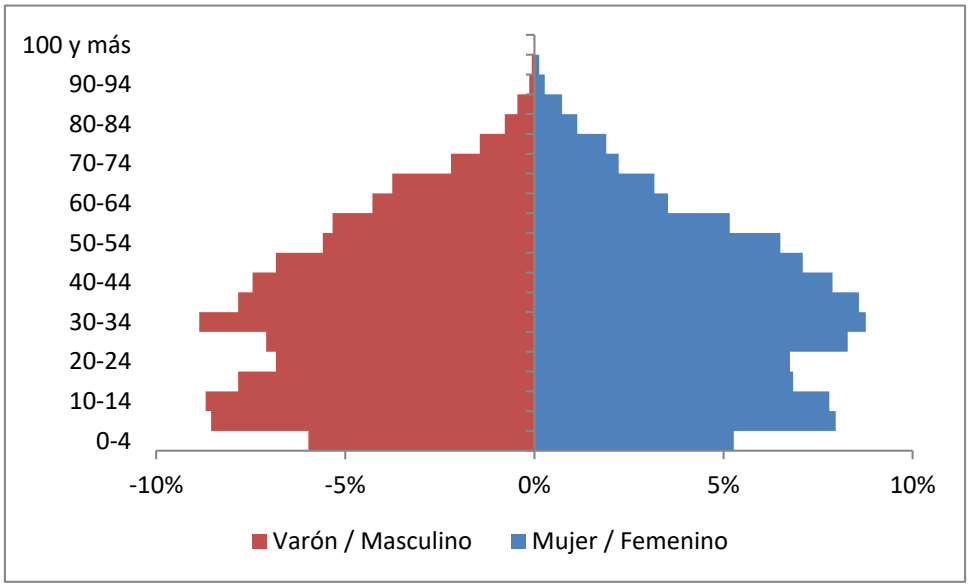


Gráfico 2. Pirámide poblacional del Departamento de Chos Malal. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

El **índice de femenidad** del Departamento de Chos Malal es de **105,48** mujeres por cada 100 hombres, según datos del censo 2022.

Para el departamento de Chos Malal, en zonas urbanas, el índice de masculinidad es **96,13%.** En rural agrupados disminuye a 93,47% y aumenta a **138,42** en áreas rurales dispersas, lo cual está asociado a las actividades económicas que se realizan en el campo, que emplean mayormente a varones, según datos del censo 2010.

Procesos migratorios. La tasa migratoria del departamento de Chos Malal es baja en relación a la provincia del Neuquén:

- **Migrantes internacionales**. Solo **1,63%** de las poblacion de Chos Malal, es nacida en otro país (respecto al **5,56**% en la provincia).
- **Migrantes internos.** Solo **13,86**% de la población de Chos Malal es nacida en otra provincia o en ciudad autónoma de Buenos Aires (respecto al **26,54**% en la provincia).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

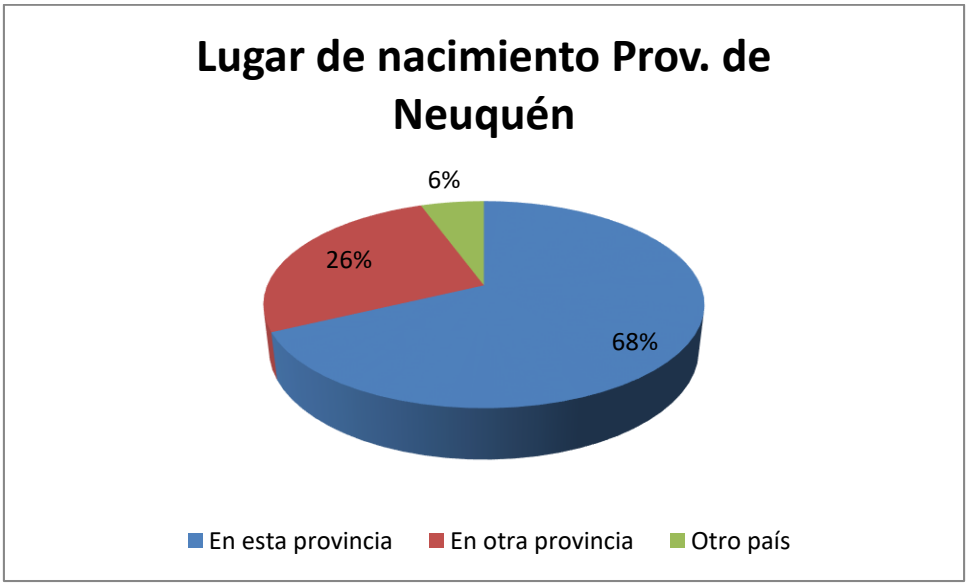


Gráfico 3. Población según lugar de nacimiento para la provincia de Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

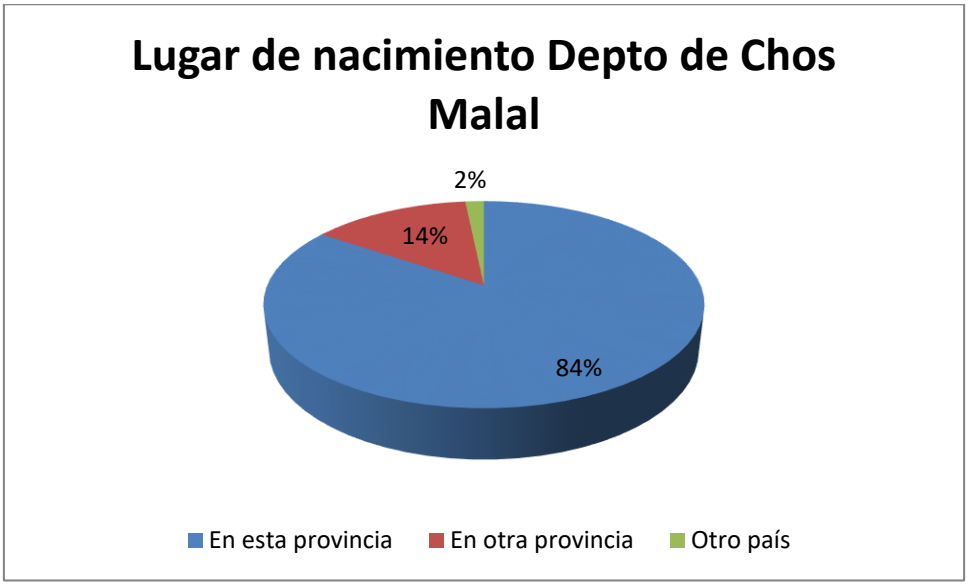


Gráfico 4. Población según lugar de nacimiento para el departamento de Chos Malal. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

Población originaria. En **Chos Malal** el **5,48**% de la población se considera miembro o descendiente de un pueblo originario, según el Censo 2022.

La mayor parte de esta población reside en zonas urbanas (**92,25**%). El índice de masculinidad de los pueblos originarios es más alto que las medias para la provincia, según Censo 2010.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Jurisdicción	Porcentaje sobre total de población	Índice de femenidad	Zona de residencia		
			Urbana	Rural agrupada	Rural dispersa
Provincia del Neuquén	7,66	101,18	35.341	1.756	6.399
Chos Malal	5,48	109,09	393	14	19

Tabla 42. Población originaria según porcentaje de participación sobre total de la población, índice de femenidad y zona de residencia. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP y del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022.

4.6.2. REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO

Argentina no cuenta con una normativa específica de asistencia y asesoramiento para la relocalización, reasentamiento, adquisición de inmuebles y restablecimiento de los medios de subsistencia a las personas que -como consecuencia de la ejecución de proyectos- deban ser desplazadas de su lugar de residencia habitual o lugar de comercio o actividad productiva. No obstante, existe un plexo normativo genérico, conformado por normas, tanto nacionales como internacionales, que definen las obligaciones que asume el Estado de propiciar a todos los habitantes lo conducente al desarrollo humano, a un ambiente sano, al progreso económico con justicia social y al acceso a una vivienda digna (Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social, MEyM, enero 2017).

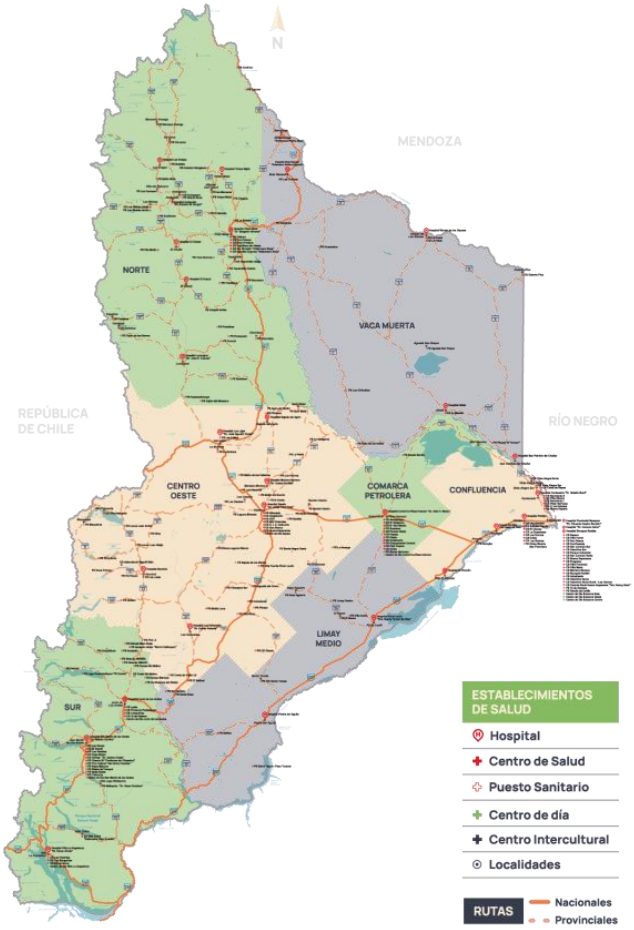
4.6.3. CALIDAD DE VIDA

SALUD

La **Provincia del Neuquén** se divide en **7 Regiones Sanitarias (Alto Neuquén, de la Comarca, Confluencia, del Limay, del Pehuén, de los Lagos del Sur y Vaca Muerta)**. El departamento del área de estudio se ubica dentro de la **Región Alto Neuquén**. La cabecera de zona es la ciudad de Chos Malal y cuenta con infraestructura de salud nivel local.

Según informa la página del Ministerio de Salud de la Provincia del Neuquén, para 2022 la población bajo la órbita de la Región Sanitaria Norte ascendía a **40.942** habitantes. La Región cuenta con **7** Hospitales, **12** centros de salud urbanos y **29** puestos sanitarios.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 16. Zonas sanitarias de Neuquén.
Fuente. Ministerio de Salud de la Provincia del Neuquén.

El **Departamento de Chos Malal** cuenta con el **Hospital zonal Chos Malal "Dr. Gregorio Alvarez"** y 2 puestos sanitarios. **En cuanto al acceso a la salud de la población del Departamento, el 65,46% de la población cuenta con cobertura de salud, tasa inferior a la media provincial (68,49%)**. Hay mayor proporción de mujeres (35,55%) que de varones (32,94%) que cuentan con obra social, prepaga o programas estatales de salud, según datos de Censo 2022. Las mayores tasas de cobertura se encuentran en áreas urbanas (**89,22%,** ante **4,60**% en áreas rurales agrupadas y **6,18**% en áreas rurales dispersas) según el Censo 2010.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

La población originaria cuenta con menores tasas de cobertura de salud que la población media: **60,47**% para el caso de la provincia del Neuquén y **66,22**% para el caso del departamento de Chos Malal.

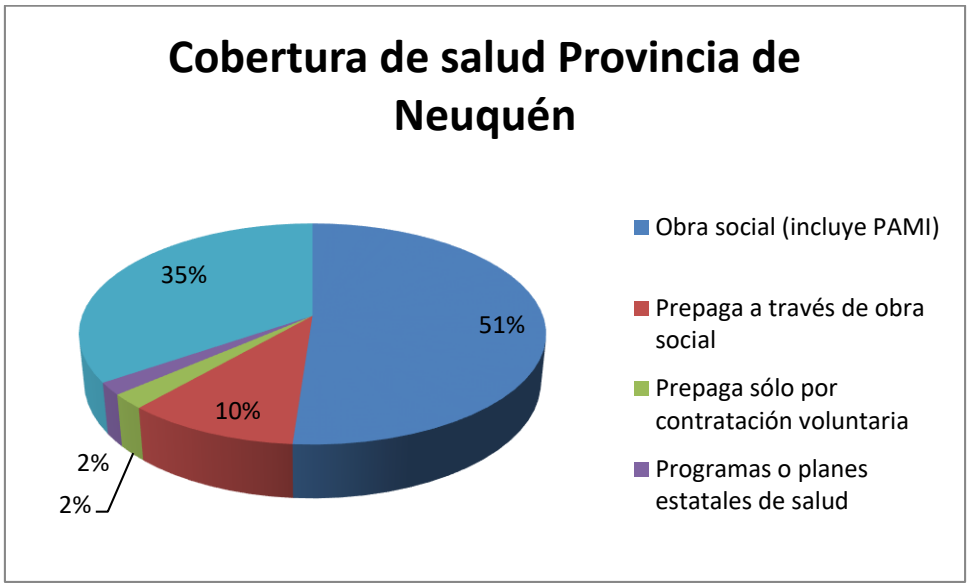


Gráfico 5. Población según cobertura de salud Provincia de Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

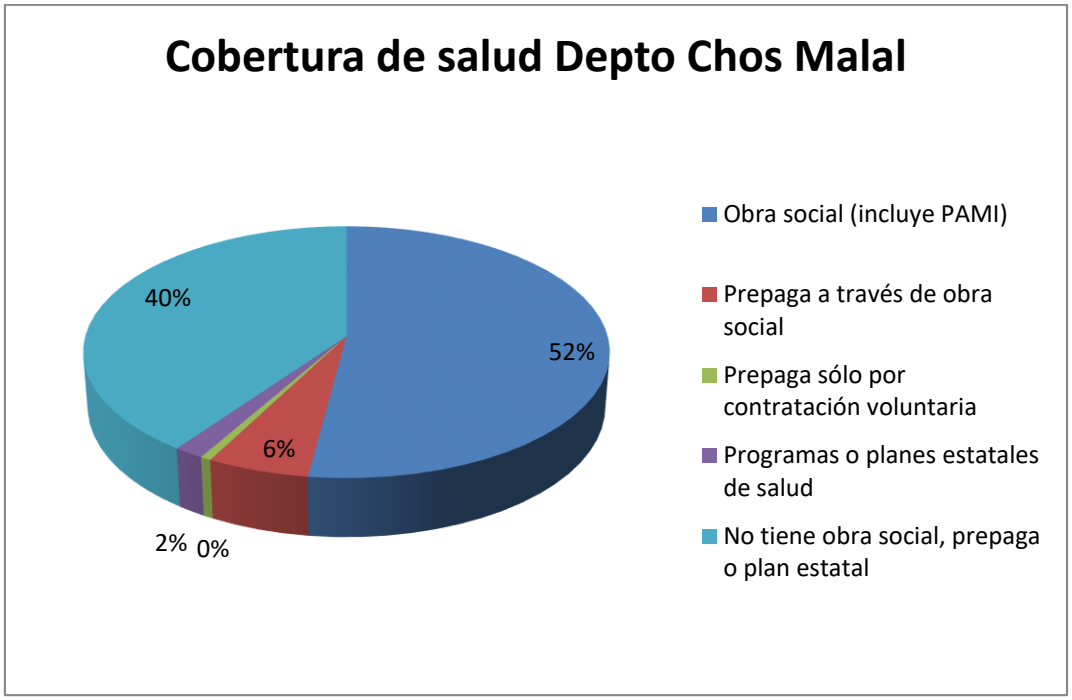


Gráfico 6. Población según cobertura de salud departamento de Chos Malal Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP.

Imagen 9. Hospital de Chos Malal.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

EDUCACIÓN

La provincia del Neuquén se organiza en **14** distritos educativos. El departamento de Chos Malal se encuentra en el Distrito Regional Educativo V – Chos Malal.

Departamento de Chos Malal. El índice de alfabetismo de la población mayor a 10 años de edad es de 84,26%, ligeramente inferior a la media provincial (85,39 %). Las tasas de alfabetismo son más altas en zonas urbanas que en zonas rurales agrupadas (**89,79** % ante **78,86**%) y más alto que en las zonas rurales dispersas (87,07%).

La población originaria cuenta con una superior tasa de alfabetismo que la media (**90,90 %**).

En cuanto al máximo nivel educativo alcanzado por la población, el departamento de Chos Malal presenta mayor participación que la media provincial en los niveles educativos medio y superior (**25,11**% y **20,52**% respectivamente ante **25,10**% y **20,05**% de la provincia) y con esa misma tendencia, presenta mayor participación aún en el nivel primario (**22,68**% ante **17,00**% en la provincia). En las zonas urbanas, hay mayor acceso a los niveles medios y superiores de educación que en las zonas rurales. En las siguientes figuras, se puede observar a la población total y la población originaria según el máximo nivel de educación alcanzado.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

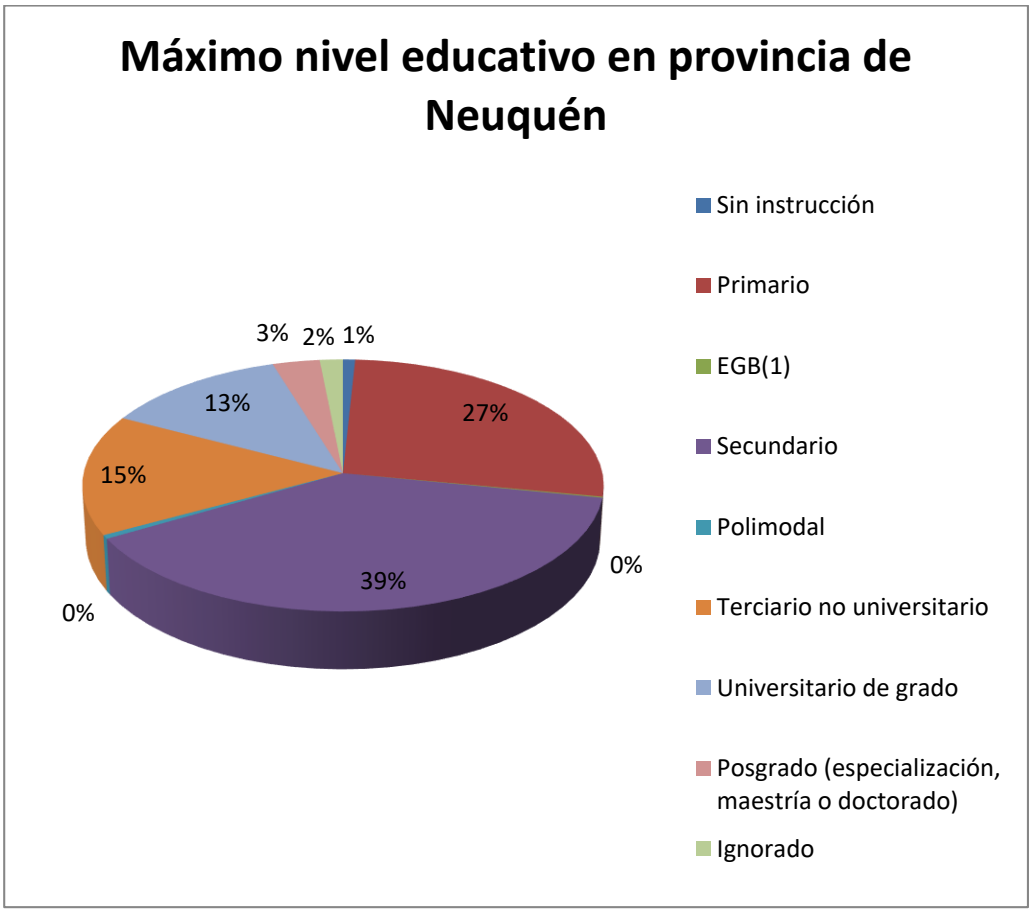


Gráfico 7. Población total según máximo nivel de educación alcanzado para la provincia de Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

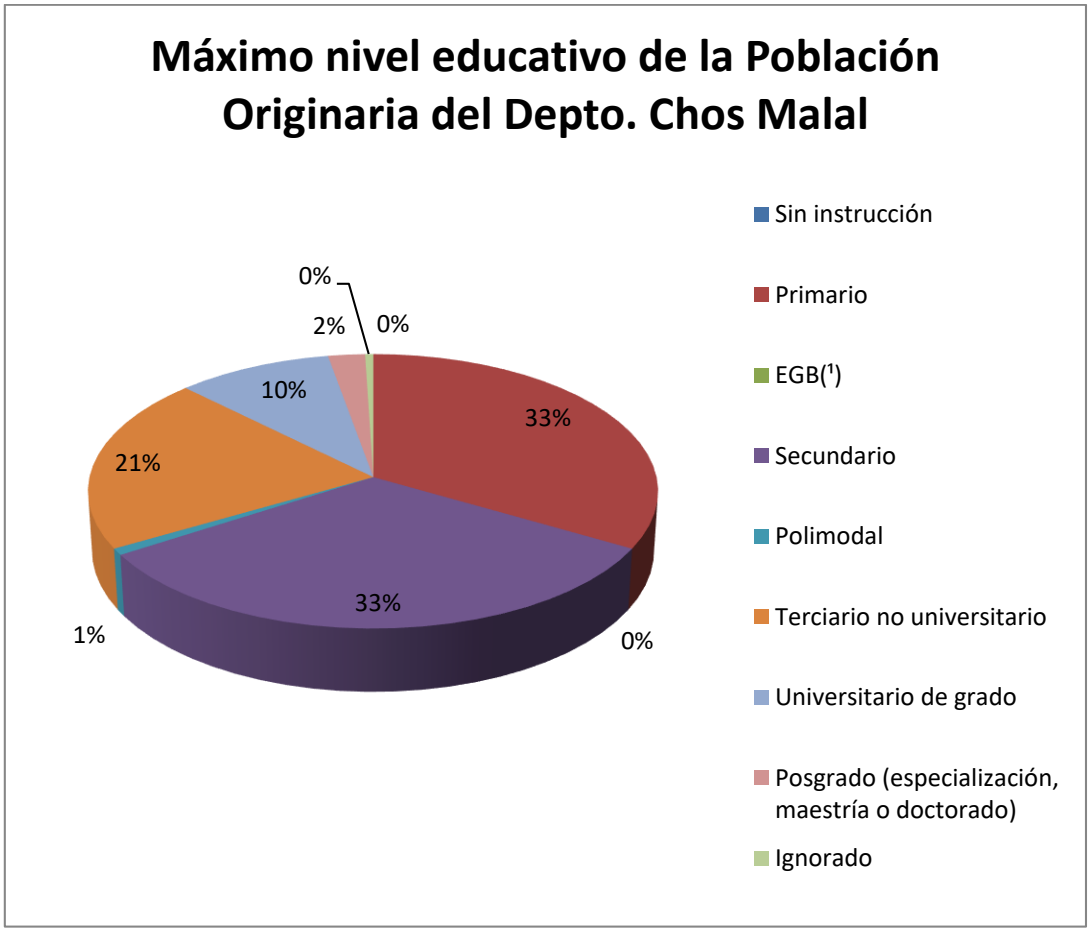


Gráfico 8. Población según máximo nivel de educación alcanzado para el departamento de Chos Malal. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Imagen 10. Escuela albergue N°127.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Imagen 11. Escuela N°254 de la Ciudad de Chos Malal.

Imagen 12. Jardón de infantes N°16.

VIVIENDA

Con respecto a las viviendas, para el departamento de Chos Malal el 85,89% de las mismas son casas y el 8,85% departamentos (mientras que este tipo de vivienda en la provincia aumenta a 11,78%, y las casas descienden a 76,54%). **El departamento presenta un 5,15% de viviendas precarias**, en tanto que en la provincia, el porcentaje

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

de viviendas precarias se reduce al 4,59%[3]. En ambas jurisdicciones la mayor proporción de viviendas precarias está en la zona rural dispersa.

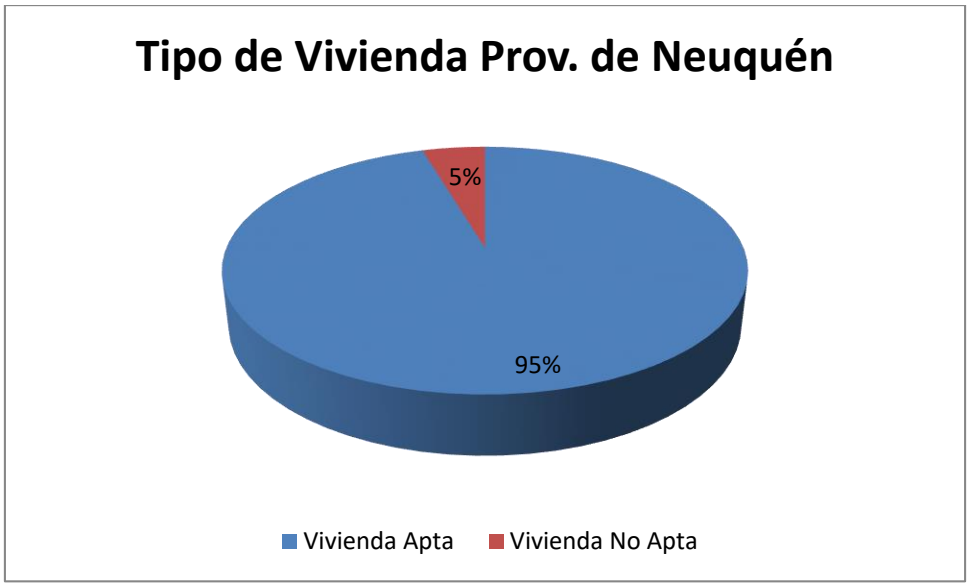


Gráfico 9. Viviendas según sean aptas o precarias. Provincia de Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP.

[3] Por viviendas precarias se consideraron los ranchos o casillas, los hogares en casa de inquilinato, los locales no construidos para habitación y las viviendas móviles. No se consideraron los hoteles y pensiones (INDEC 2010).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

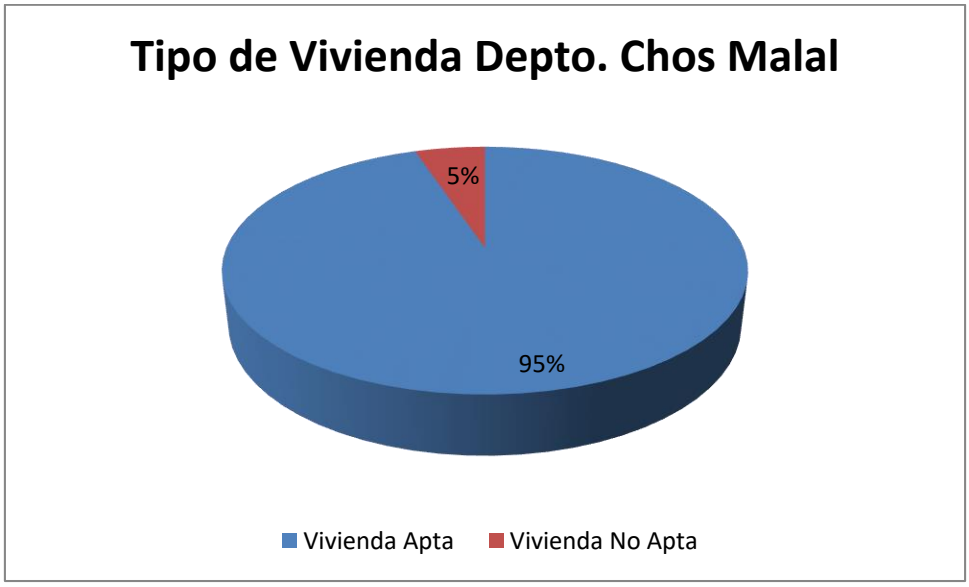


Gráfico 10. viviendas según sean aptas o precarias. Departamento de Chos Malal. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP.

NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

El concepto de **Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)** permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos (INDEC[4]).

Según los datos del Censo 2010, los departamentos bajo estudio **presentan mayor proporción de hogares con al menos un indicador de NBI que la provincia del Neuquén**: 10,79% para Chos Malal, ante un 10,16% provincial. Los hogares con los mayores índices se encuentran en las zonas rurales dispersas para ambos departamentos.

[4]Se construye con los siguientes indicadores:

- **NBI 1.** Vivienda: es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho.
- **NBI 2**. Condiciones sanitarias: incluye a los hogares que no poseen retrete.
- **NBI 3.** Hacinamiento: es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.
- **NBI 4**. Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
- **NBI 5.** Capacidad de subsistencia: incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

Fuente: INDEC.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Jurisdicción	área	Hogares sin NBI	Hogares con NBI
Provincia del Neuquén	Urbana	143.460	14.586
	Rural agrupada	4.336	603
	Rural dispersa	6.729	2.260
	Total	154.525	17.449
Chos Malal	Urbana	3.573	33
	Rural agrupada	183	19
	Rural dispersa	348	141
	Total	4.104	495

Tabla 5. Hogares según NBI. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2010, INDEC. Procesado en base REDATAM+SP.

4.6.4. DINÁMICA ECONÓMICA

PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL DEPARTAMENTO

Chos Malal. La ciudad cabecera homónima, es la ciudad más importante del norte neuquino y se concentra una gran actividad económica por el comercio allí destacado, tiene una gran dependencia en el empleo de mano de obra, con la administración pública ya sea municipal o del gobierno de la Provincia del Neuquén.

Su principal fuente de mano de obra es el Estado a través del Ente Provincial de Energía del Neuquén, del Banco de la Provincia del Neuquén, de la Dirección Provincial de Vialidad del Neuquén, de la Dirección Provincial de Recaudaciones, de la Regional Norte de Producción, delegaciones de Turismo de la Provincia, Vivienda, Recursos Hídricos, Tierra, delegación del Instituto de Seguridad Social del Neuquén y del municipio local.

En las cercanías de Chos Malal, se encuentran muchos yacimientos mineros, los que movilizaron su economía en años anteriores, en la década de 2010. Se destaca un yacimiento de sal de potasio a 140 km.

EMPLEO

Para describir las condiciones de empleo se parte de analizar a la población en edad económicamente activa (14 años y más) según condición de actividad: ocupada,

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

desocupada o inactiva[5]. En base a eso, el análisis se centra en la tasa de empleo (porcentaje de población ocupada) [6]; tasa de actividad (oferta de trabajo) [7] y tasa de desocupación (porcentaje de población desocupada que busca trabajo) [8].

Según el Censo 2022, **el departamento de Chos Malal presenta mayores condiciones de actividad que la provincia** para la población en edad económicamente activa, con un porcentaje de población ocupada de 63,04% ante 61,60% provincial. En contraposición, presenta un porcentaje de población inactiva menor que la media provincial, con 32,71% ante 33,75% de la provincia. La tasa de desocupación en el departamento de Chos Malal es de 2,32%

Si se contempla a la población según sexo, se observa que, tanto para la provincia como para los departamentos, **los hombres presentan mayores índices de ocupación,** mientras que las mujeres tienen mayor participación en la categoría inactividad.

[5] **Ocupada:** población que durante por lo menos una hora en la semana anterior a la fecha de referencia del censo desarrolló cualquier actividad (paga o no) que genera bienes o servicios para el "mercado". Incluye a quienes realizaron tareas regulares de ayuda en la actividad de un familiar, reciban o no una remuneración por ello y a quienes se hallaron en uso de licencia por cualquier motivo. *Se excluye de la actividad económica los trabajos voluntarios o comunitarios que no son retribuidos de ninguna manera.*

Desocupada: es la población que no hallándose en ninguna de las situaciones descriptas, desarrolló, durante las cuatro semanas anteriores al día del censo, acciones tendientes a establecer una relación laboral o iniciar una actividad empresarial (tales como responder o publicar avisos en los diarios u otros medios solicitando empleo, registrarse en bolsas de trabajo, buscar recursos financieros o materiales para establecer una empresa, solicitar permisos y licencias para iniciar una actividad laboral, etcétera).

Económicamente inactiva: comprende a la población de 14 y más años no incluida en la población económicamente activa. Incluye a jubilados, estudiantes y otras situaciones (INDEC, 2010).

[6] **Tasa de empleo:** es el porcentaje entre la población ocupada y la población de 14 años y más. Aporta información sobre el porcentaje de personas que se encuentran trabajando en el período considerado por el censo (INDEC, 2022).

[7] **Tasa de actividad**: es el porcentaje entre la población económicamente activa y la población de 14 años y más. Tiene la utilidad de proveer información sobre el peso relativo de la oferta de trabajo, entendiendo a ésta como la suma de los ocupados más los desocupados (INDEC, 2010).

[8] **Tasa de desocupación:** es el porcentaje entre la población desocupada y la población económicamente activa. Brinda información sobre la proporción de personas que están demandando trabajo y no lo consiguen (INDEC, 2022).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

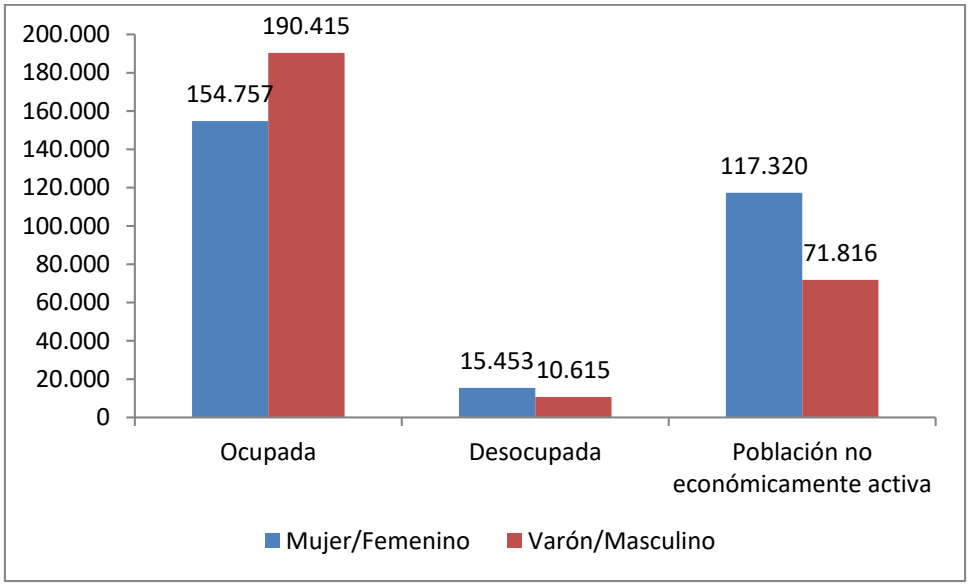


Gráfico 11. Población por sexo según condición de actividad para la provincia de Neuquén. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

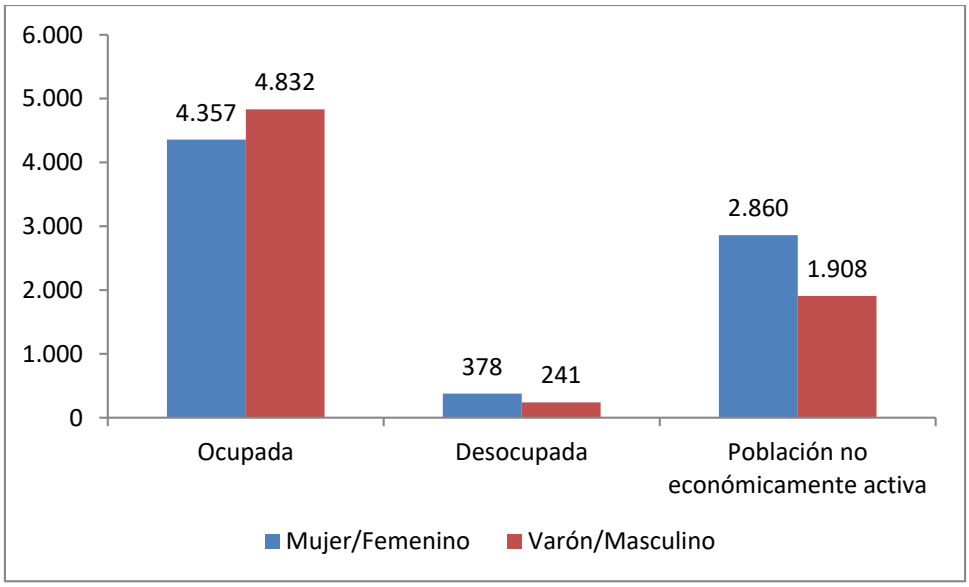


Gráfico 12. Población por sexo según condición de actividad para el departamento de Chos Malal. Fuente. Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda (CNPHyV) 2022, INDEC.

4.6.5. MAPA DE ACTORES PRINCIPALES

La identificación de actores claves implica el reconocimiento de aquellas instituciones y/o entidades sociales relevantes que pueden tener relación con la actividad en la región; que pueden ser afectados por esta actividad y/o que pueden generar opinión al respecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

A continuación, se presenta una lista de actores claves para el desarrollo del proyecto. La misma se basa en una enumeración de instituciones, organismos, empresas y personas a nivel provincial y local[9].

Institución/Empresa / Propiedad	Área Pertinente al proyecto / Referente
Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos (dependiente de Ministerio de Energía y Recursos Naturales)	Dirección provincial de Economía de la Energía
Subsecretaría de ambiente (dependiente de Secretaría de Desarrollo Territorial y Ambiente)	Área técnica legal de ambiente Dirección provincial de gestión legal Dirección Provincial de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Municipalidad de Chos Malal	Intendencia División Tránsito Municipal Secretaría de Gobierno, Modernización y Turismo Secretaría de Educación, Promoción de Empleo y Producción Secretaría de Planificación Urbana y Obras Públicas Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Policía de la Provincia del Neuquén	Comisaría N°24 25 de Mayo y sobernía
Bomberos	Bomberos Voluntarios de Chos Malal
Dirección Provincial de Vialidad de Neuquén	Distrito III – Chos Malal

[9] La relación de un proyecto con diferentes actores es dinámica y puede variar en el tiempo. La identificación de actores claves no es un resultado cerrado y debe ser revisada / actualizada conforme avance el proyecto y las actividades que se desarrollen.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Tabla 9. Actores claves con vinculación con el proyecto.

Imagen 13. Bomberos de Chos Malal.

4.7. GENERACIÓN DE DATOS PRIMARIOS

4.7.1. MEDIO FÍSICO - SUELO

El día 13 de noviembre de 2024 se tomaron 4 muestras de suelo dentro del área de proyecto a 0,30 m promedio de profundidad. Sobre las muestras, se analizó hidrocarburos totales de petróleo (HTP) utilizando como metodología analítica la TNRCC 1005. **Los resultados obtenidos en laboratorio se encuentran por debajo de los niveles guía indicados por la normativa ambiental vigente**. Los resultados de los análisis pueden consultarse en el Anexo 05.

A continuación, se detallan las coordenadas de los puntos de muestreo.

Punto de monitoreo	POSGAR 94	
	X	Y
SUE01	5865620	2399450
SUE02	5865146	2400888
SUE03	5866137	2398913
SUE04	5864661	2401281

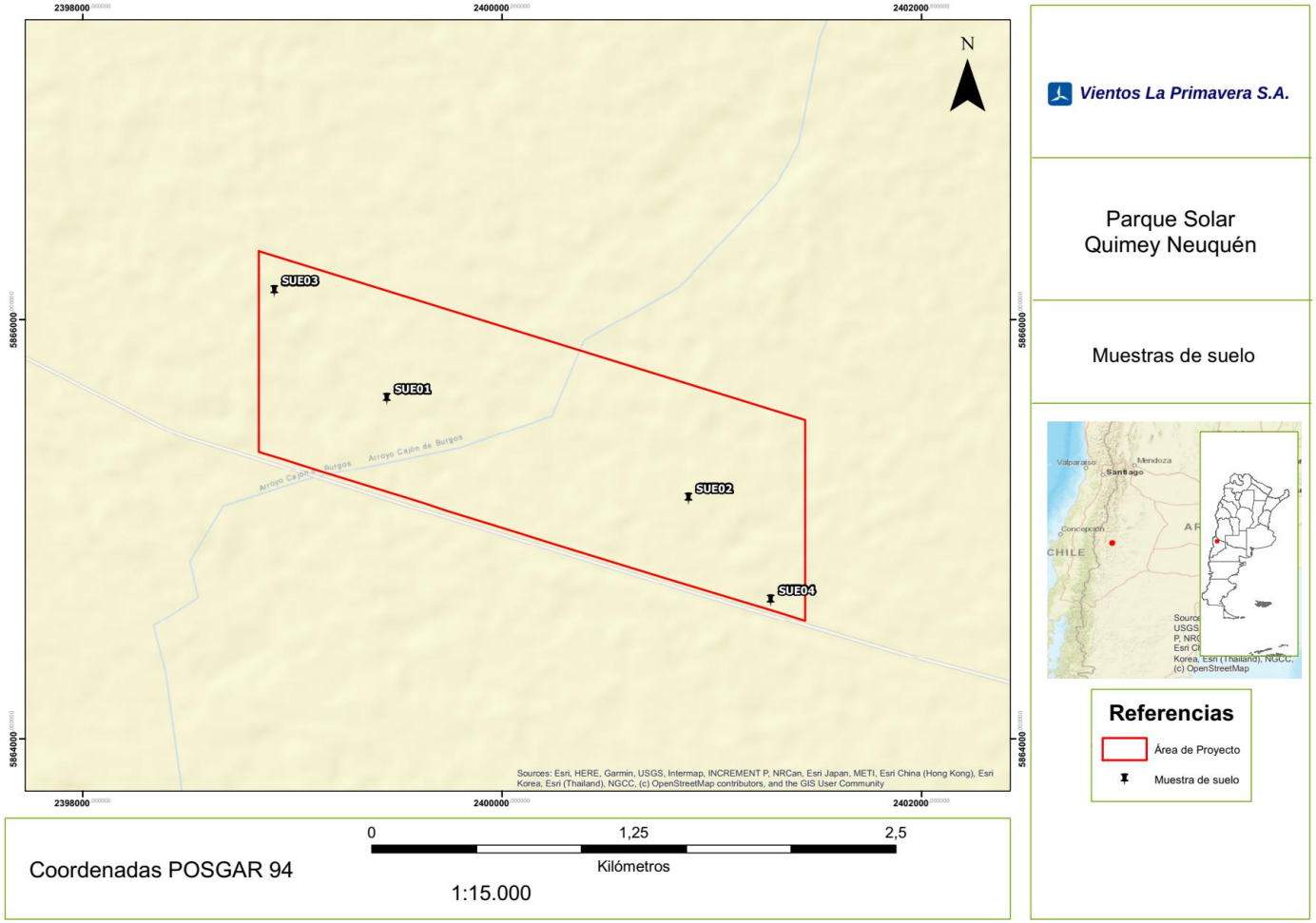
Tabla 43. Puntos de monitoreo de suelo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Imagen 14. Vista muestreo de suelo SUE01.

Imagen 15. Vista muestreo de suelo SUE02.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 17.Puntos de monitoreo de suelo.
Fuente. Google Earth.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.7.2. MEDIO BIÓTICO - LÍNEA DE BASE DE FLORA

El día 13 de noviembre de 2024 se realizó el monitoreo de línea de base de flora, dentro del área de Proyecto y en los alrededores cercanos. Se establecieron 4 transectas de monitoreo con un ancho de reconocimiento de 2 metros y una longitud de 30 metros en línea recta. El informe detallado de especies e indicadores biológicos se adjunta en el Anexo 04.

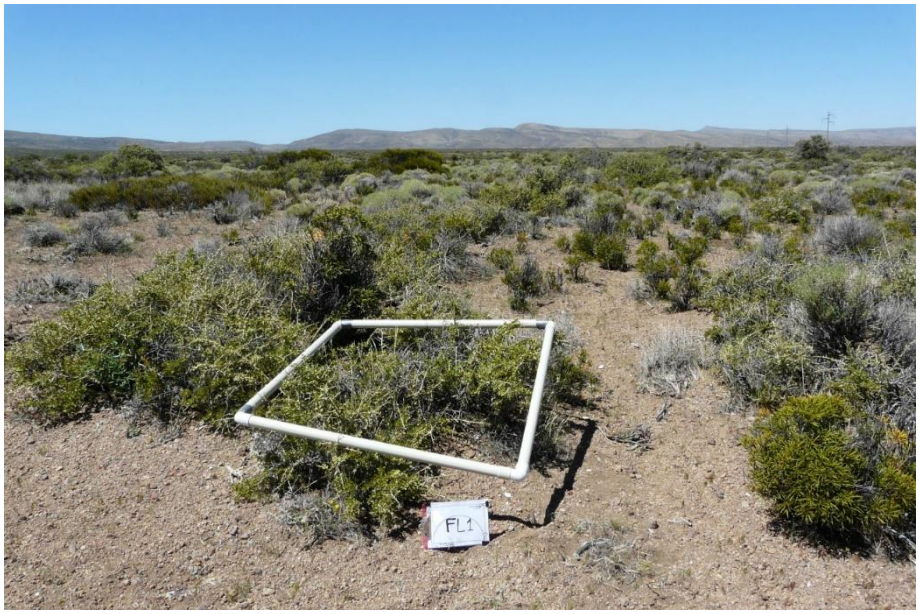


Imagen 16. Toma del relevamiento de FL01.

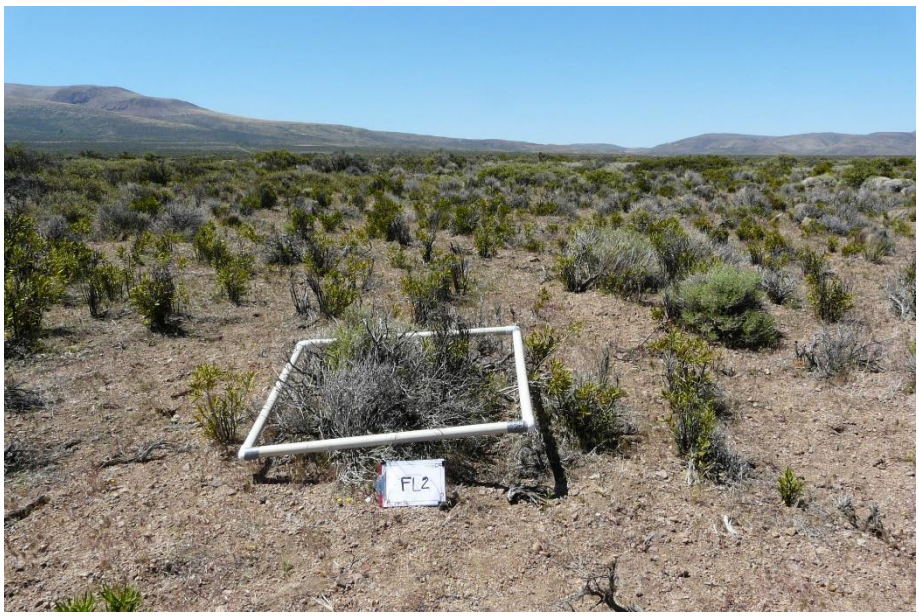
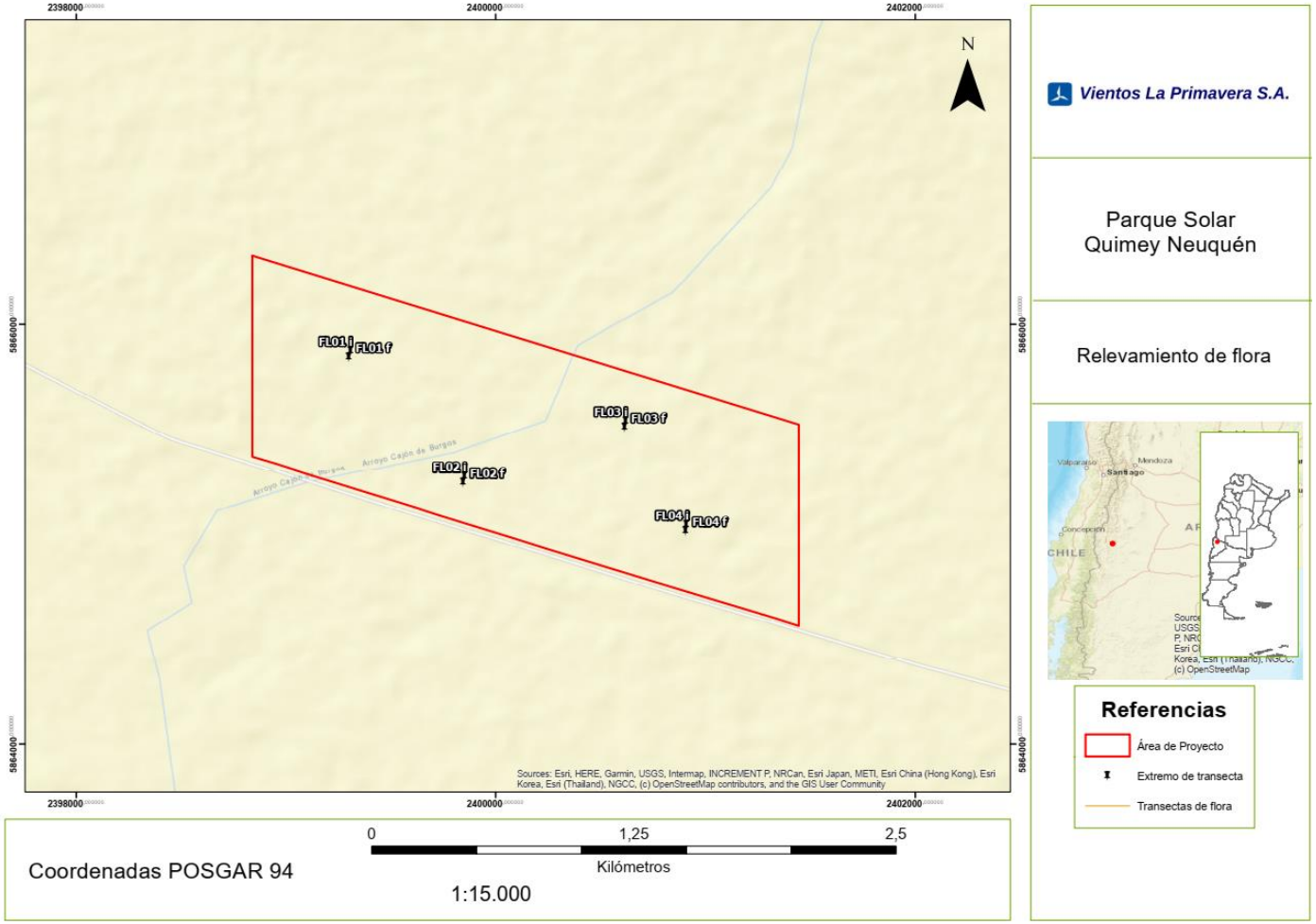


Imagen 17. Toma del relevamiento de FL02.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 18. Sitios de relevamiento de flora.
Fuente. Google Earth.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Transecta	POSGAR 94	
	X	Y
FL1i	5865871	2399308
FL1f	5865842	2399301
FL2i	5865274	2399852
FL2f	5865245	2399845
FL3i	5865537	2400619
FL3f	5865507	2400613
FL4i	5865043	2400909
FL4f	5865013	2400905

Tabla 44. Georreferenciación de las transectas de monitoreo de flora.

4.7.3. MEDIO BIÓTICO - LÍNEA DE BASE DE FAUNA

El día 13 de noviembre de 2024, se desarrolló el monitoreo de fauna. El relevamiento de mamíferos grandes y aves, fue desarrollado mediante la metodología de transectas de monitoreo de 1.000 metros de longitud cada una dentro de los límites del área de influencia directa (AAD). La metodología para la captura de micromamíferos fue mediante la utilización de trampas tipo Shermann y Tomahawk. Para la detección de herpetofauna, se realizó la inspección visual, siguiendo el método de búsqueda libre sin restricciones. El informe detallado con identificación de especies y desarrollo de indicadores biológicos se adjunta en el Anexo 04.

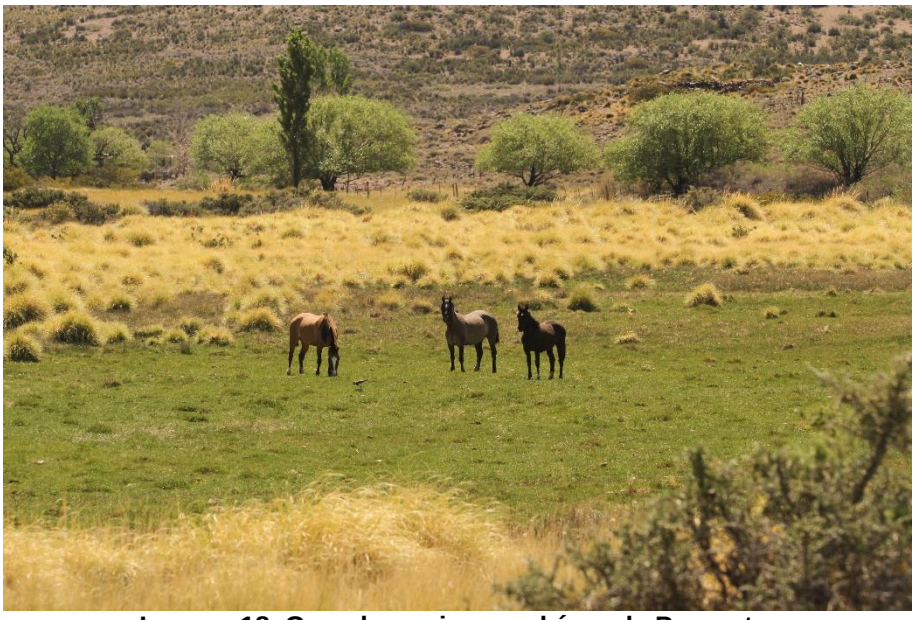
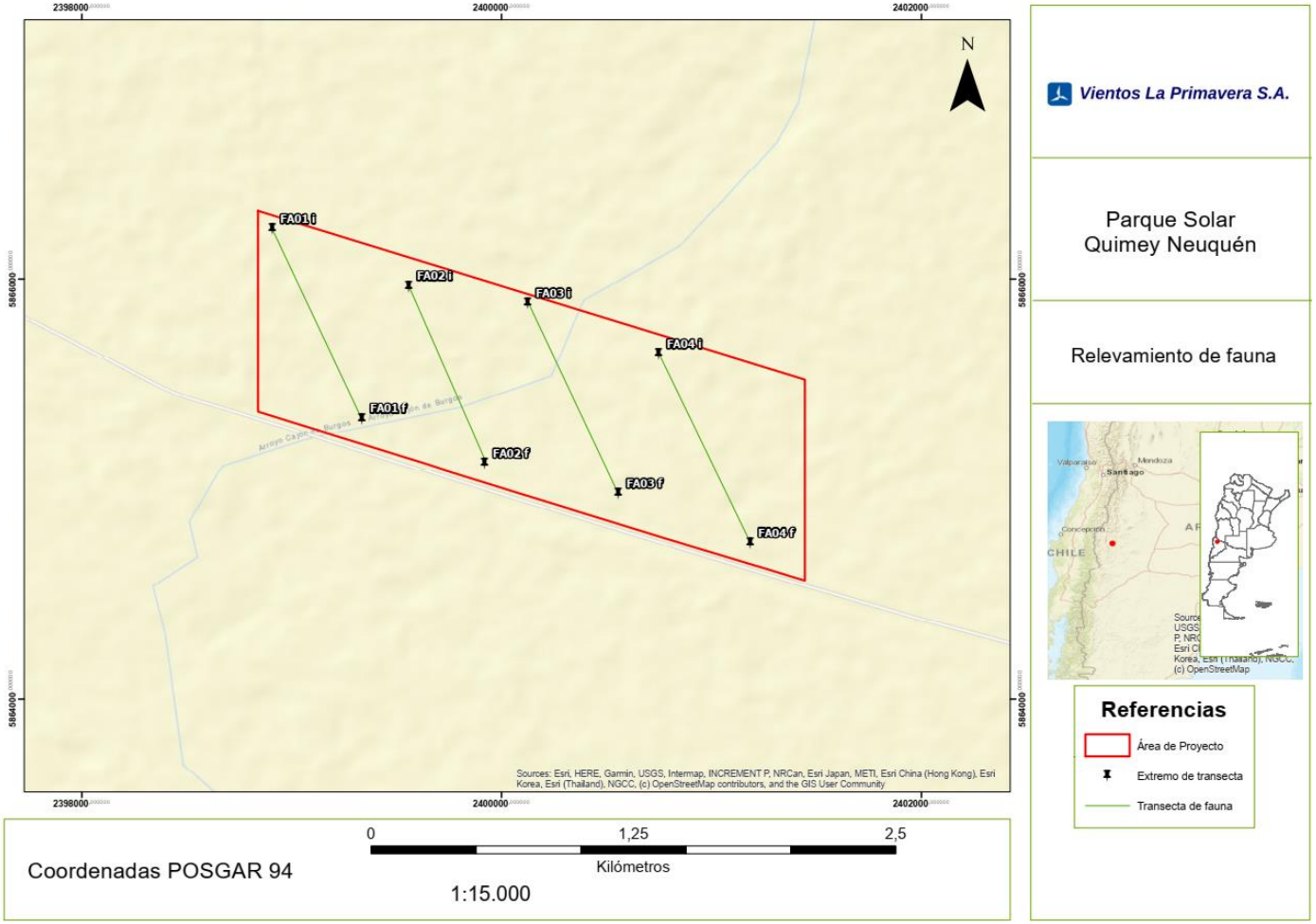


Imagen 18. Ganado equino en el área de Proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 19. Área del Proyecto (polígono rojo) y transectas de relevamiento de mamíferos grandes. Fuente. Elaboración propia.

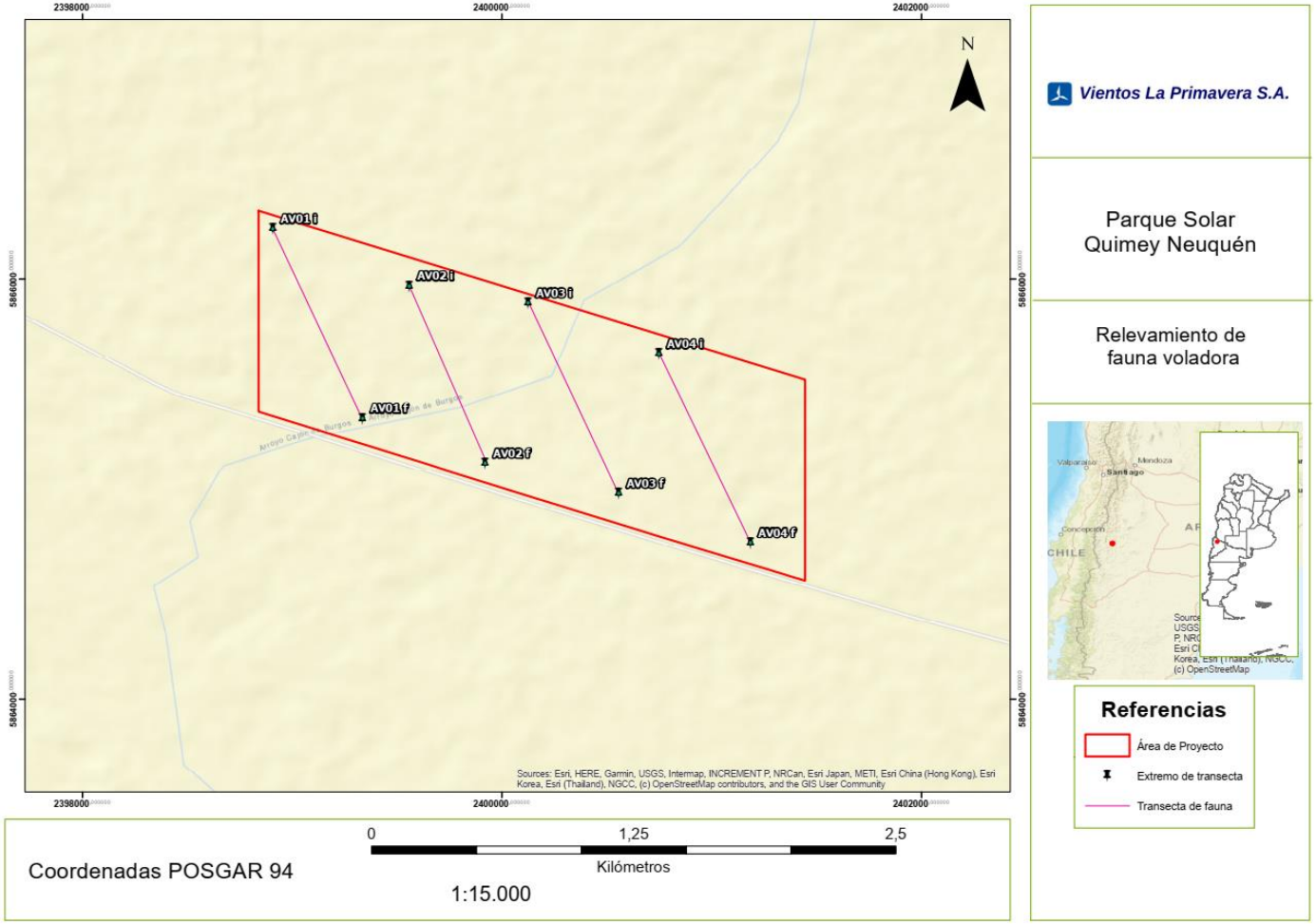
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Transectas	POSGAR 94	
	X	Y
FA1i	5866239	2398908
FA1f	5865335	2399336
FA2i	5865966	2399558
FA2f	5865122	2399921
FA3i	5865886	2400124
FA3f	5864978	2400557
FA4i	5865642	2400749
FA4f	5864743	2401185

Tabla 45. Transectas para detección de mamíferos grandes.

Imagen 19. *Rhopospina fruticeti* en el área de proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



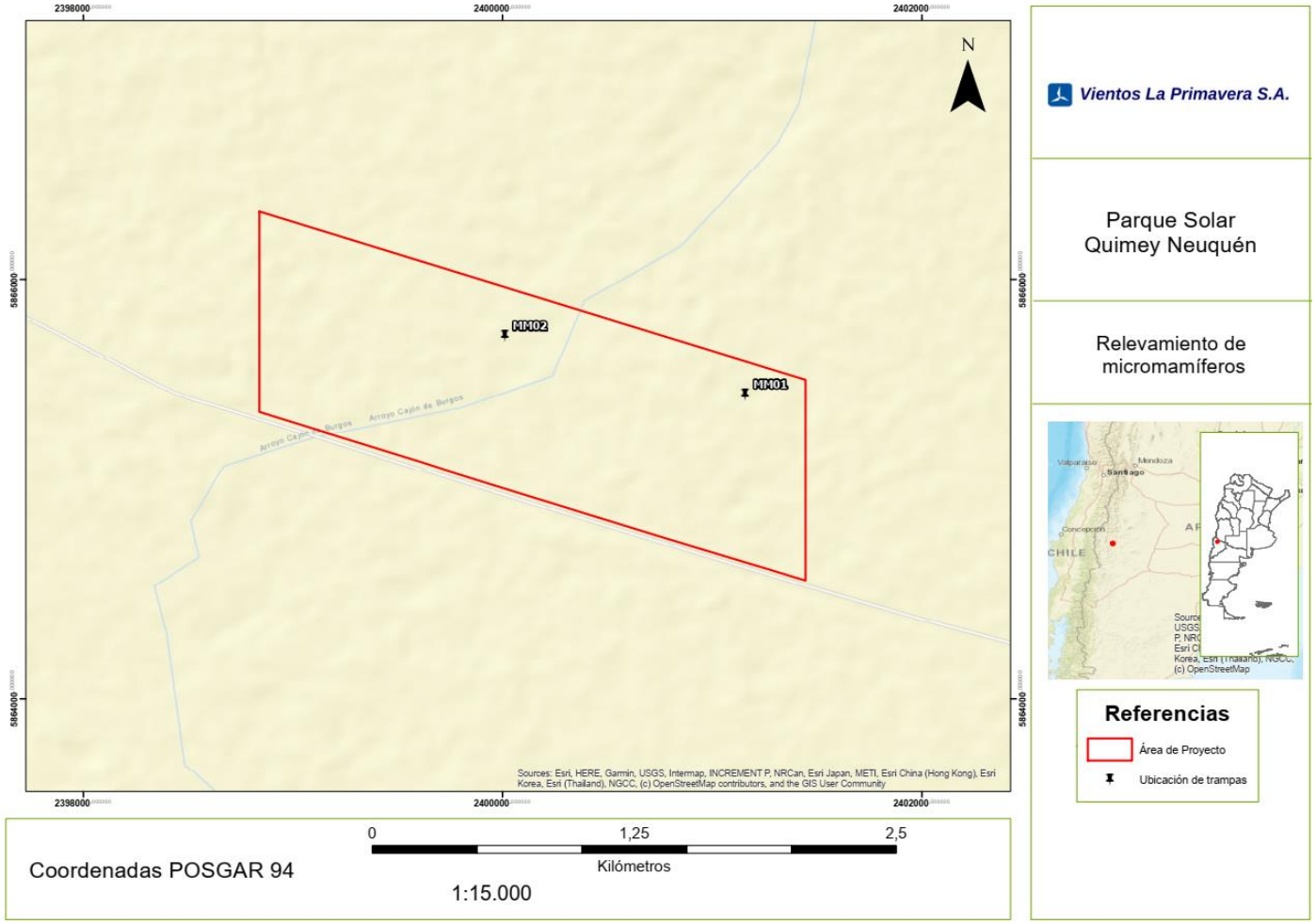
Mapa 20. Área del Proyecto (polígono rojo) y transectas de relevamiento de aves. Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Transectas	POSGAR 94	
	X	Y
AV1i	5866239	2398908
AV1f	5865335	2399336
AV2i	5865966	2399558
AV2f	5865122	2399921
AV3i	5865886	2400124
AV3f	5864978	2400557
AV4i	5865642	2400749
AV4f	5864743	2401185

Tabla 46. Transectas para detección de aves.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 21. Ubicación de trampas para micromamíferos.
Fuente. Google Earth.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sitios Micromamíferos	Coordenadas POSGAR 94	
	X	X
MIC1	5865452	2401158
MIC2	5865731	2400011

Tabla 47. Sitios con trampas para captura de micromamíferos.

4.7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO - RELEVAMIENTO DE POTENCIALES RECEPTORES RURALES.

Se realizó la identificación en gabinete con el uso de imagen satelital de los posibles receptores relacionados con el Proyecto y el relevamiento en campo se realizó el día 13 de noviembre de 2024. En la siguiente tabla, se detallan las coordenadas de ubicación de cada una de las edificaciones relevadas. Ninguno de los receptores se encuentra en el área del Proyecto.

Receptores	Coordenadas POSGAR 94		Ocupación
	X	X	
V01	5864982	2398258	Permanente
V02	5863149	2404892	Temporal
V03	5863743	2405008	Temporal
V04	5864097	2403303	Temporal

Tabla 48. Coordenadas de los receptores identificados.

Imagen 20. Receptor V01.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

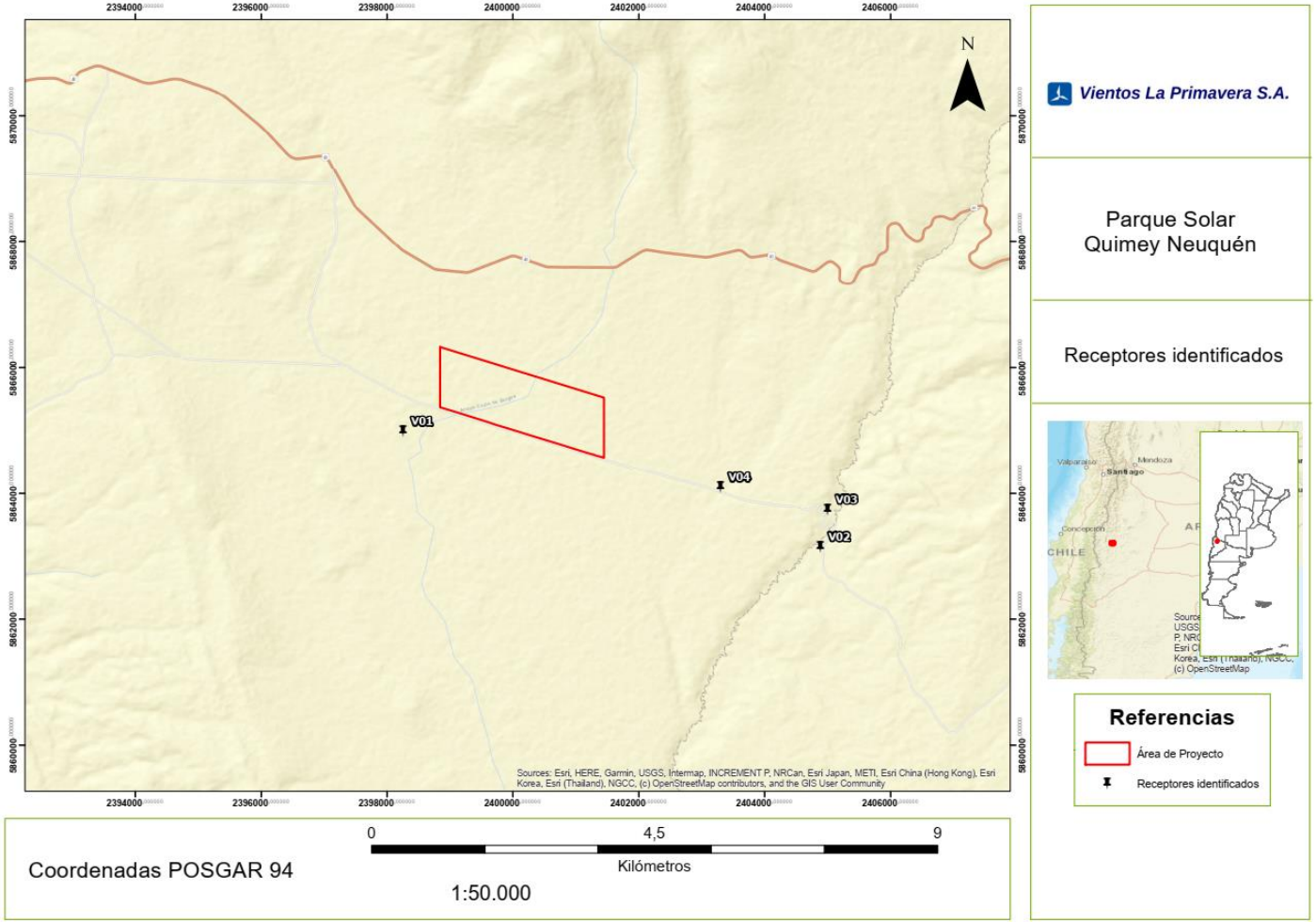
Imagen 21. Receptor V02.

Imagen 22. Receptor V03.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Imagen 23. Receptor V04.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 22. Receptores identificados.
Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON RECEPTORES CERCANOS

Ruidos molestos al vecindario.

Como parte de las tareas de línea de base, el día 13 de noviembre de 2024 se realizó el monitoreo de línea de base de ruidos molestos al vecindario. En el mismo, se censaron 4 sitios en total: 4 sitios en el perímetro exterior del área del proyecto cuyo objetivo fue determinar los niveles de ruido a utilizar como contraste en futuros monitores a realizar en la Etapa de Operación como parte del Plan de Monitoreo Ambiental y Social conforme los lineamientos de la Norma IRAM 4062.21. Los resultados de dicho monitoreo se encuentran en el Anexo 03.

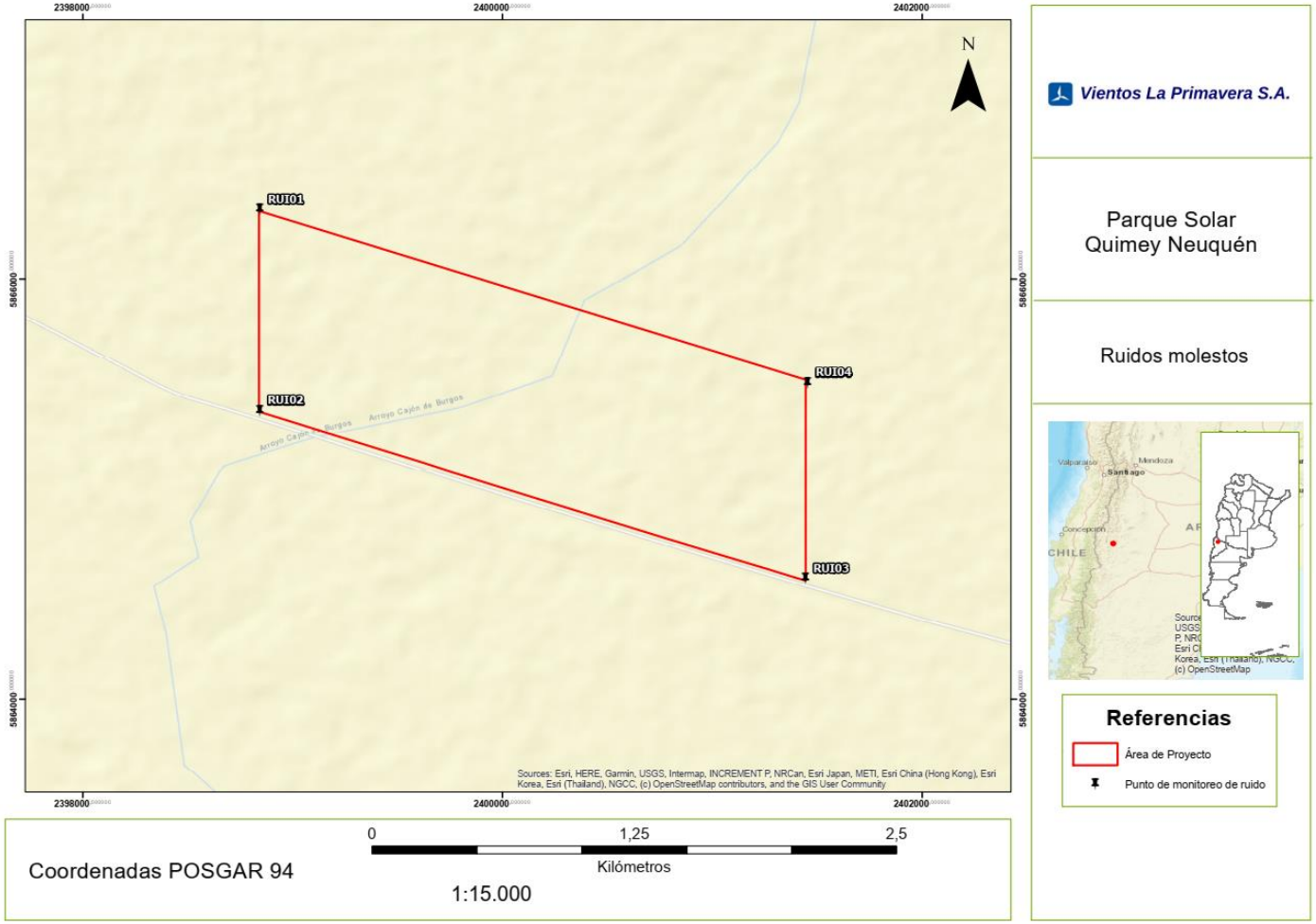
Punto	POSGAR 94	
	X	Y
RUI01	2398845	5866333
RUI02	2398844	5865374
RUI03	2401444	5864574
RUI04	2401455	5865507

Tabla 49. Ubicación de mediciones en campo.

Efecto glare (o deslumbramiento).

Dado que el área de proyecto no se encuentra contigua a un corredor vial de alto tránsito ni en cercanía de un aeropuerto que reporte un alto tráfico aereo, esto es, no se aprecian receptores que pudieran ser afectados por deslumbramiento ante la presencia de las instalaciones. No se ha realizado el modelado como parte de la generación de datos primarios.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 23. Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido.
Fuente. Elaboración propia.

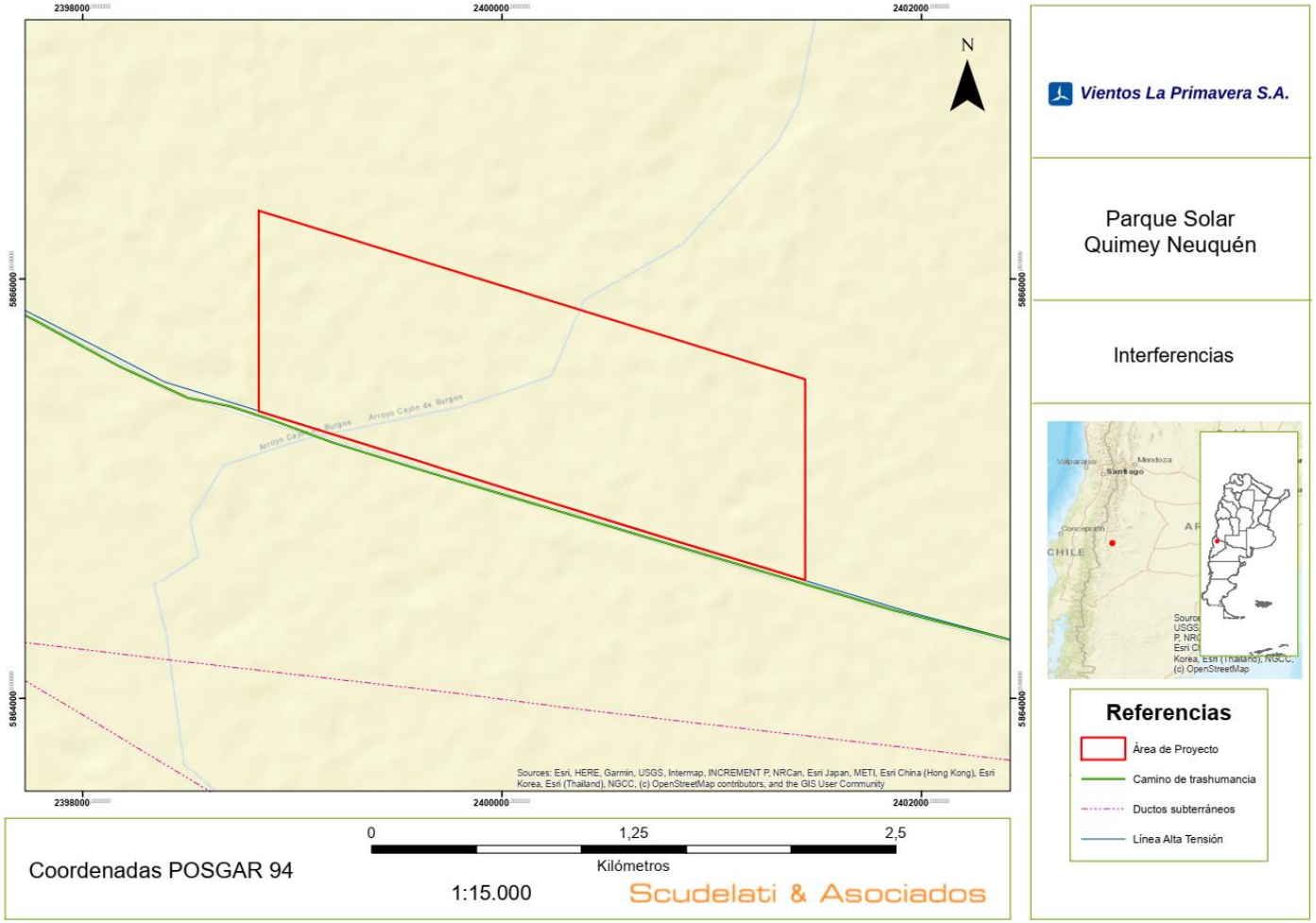
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

4.8. INTERFERENCIAS

Según la base de datos de capas consultada del IGN, no existen en el interior del área de proyecto interferencias con ductos subterráneos, líneas de ferrocarril o líneas eléctricas.

Con respecto al camino rural que flanquea al área de proyecto por el sur, según lo indican las fuentes primarias consultadas (propietario del campo), se trata de una senda utilizada para la actividad de trashumancia de pueblos originarios. Se destaca que en el área de proyecto no existe tránsito de ganado bajo esta modalidad de trashumancia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 24. Interferencias.
Fuente. Elaboración propia sobre base de datos de IGN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y EFECTOS AMBIENTALES

5.1. METODOLOGÍA

5.1.1. ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL

Sensibilidad ambiental y social

El término de sensibilidad ambiental es un concepto complejo que ha merecido diferentes definiciones conforme a las perspectivas y criterios de quienes lo han abordado. A modo de referencia, se incluyen los siguientes:

- **Salas, 2002.** La sensibilidad se obtiene de la integración de la importancia ecológica del componente evaluado y su vulnerabilidad frente a efectos ambientales de usos, actividades u otro tipo de intervenciones antrópicas. La sensibilidad representa un alto nivel de agregación y simplificación de la información ambiental, permitiendo obtener una visión simple del Área de Estudio, en torno a los componentes ambientales.

- **Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2015**. Se considera a la Sensibilidad Ambiental como la susceptibilidad de los ecosistemas al deterioro por la acción de factores externos. Es inversamente proporcional a la capacidad del medio para asimilar, atenuar, contener y/o recuperarse de los disturbios, es decir, de absorber posibles alteraciones sin pérdida significativa de calidad y funcionalidad.

Se destaca que, si bien la **sensibilidad social** no se encuentra explícitamente abordada conforme lo expresado en los párrafos anteriores, en este informe ha recibido el mismo tratamiento que las definiciones antes mencionadas para la dimensión ambiental.

Análisis de sensibilidad ambiental y social

El Análisis de Sensibilidad Ambiental y Social (ASAyS) a los efectos del presente apartado es la evaluación de la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia. El ASAyS evalúa la susceptibilidad y resiliencia de las variables características del ambiente, por efecto de las acciones previstas en la fase preliminar del Proyecto (Rebolledo, 2009).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Es de destacar que los ASAyS han sido ideados para su empleo en grandes extensiones de territorio donde su uso permite una rápida evaluación e identificación cartográfica utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esto hace de los ASAyS una excelente herramienta para el diagnóstico ambiental y el desarrollo de planes y/o estrategias de manejo ambiental.

El uso de esta técnica de análisis, aprovechando el potencial de una herramienta como el SIG, facilita tanto la comprensión del grado de respuesta que pueden tener los componentes del medio físico, natural y social a los procesos de intervención antrópica, como las condiciones de vulnerabilidad de los componentes del medio sociocultural frente a las condiciones ambientales y a los propios procesos de actuación humana sobre el ambiente (Sandia Rondón y Henao de Vázquez, 2009).

En el presente informe, se han utilizado en un territorio de escasas dimensiones dada la temática específica del Proyecto y considerando que el mismo presenta afectaciones de localización bien definida. El presente ASAyS podrá ser contrastado con otros proyectos de similares características a desarrollarse en otros territorios permitiendo a la Empresa contar con indicadores cuantificados para la toma de decisiones.

Objetivos

Bajo estas consideraciones, se han trazado los siguientes objetivos específicos relacionados con el Análisis de Sensibilidad Ambiental y Social (ASAyS), a saber:

- Jerarquizar sectores espaciales susceptibles a ser afectados, para definir prioridades de protección.
- Determinar la capacidad del medio para amortiguar las afectaciones negativas originadas en la ejecución del proyecto.
- Suministrar la información necesaria para la toma de decisiones de una forma gráfica, clara y sintetizada.

Modelo de sensibilidad

Como primera acción, se debe diseñar un **modelo de sensibilidad**. Conforme lo indicado por Rebolledo, 2009, “para diseñar el modelo de sensibilidad, se requiere la estructuración de una serie de aspectos que permitan a través de una representación

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

funcional, describir el comportamiento del ambiente (vulnerabilidad y resiliencia) ante las acciones perturbadoras. Los principales aspectos a considerar son:

- Las **acciones perturbadoras**. Fenómenos de tipo dinámico de duración e intensidad variable, causados por agentes externos, cuya magnitud e intensidad pueden modificar el equilibrio del ambiente donde ocurren. Para este Proyecto se consideraron aquellas definidas como **acciones generadoras de impactos ambientales (ver 5.2 Acciones del Proyecto)**.
- Los **componentes ambientales y sociales**. Variables que caracterizan el ambiente del área de estudio. Se ha considerado: **(i) Medio Inerte (agua superficial y topografía); (ii) Medio Biótico (flora, fauna terrestre y voladora); (iii) Medio Socioeconómico (Ocupación del suelo y patrimonio cultural)**.
- La **susceptibilidad** es el nivel de afectación potencial de cada componente ambiental ante la acción perturbadora.
- La **resiliencia** es la capacidad del medio afectado para absorber, asimilar y transformar los cambios inducidos por la acción perturbadora y recuperar su equilibrio.

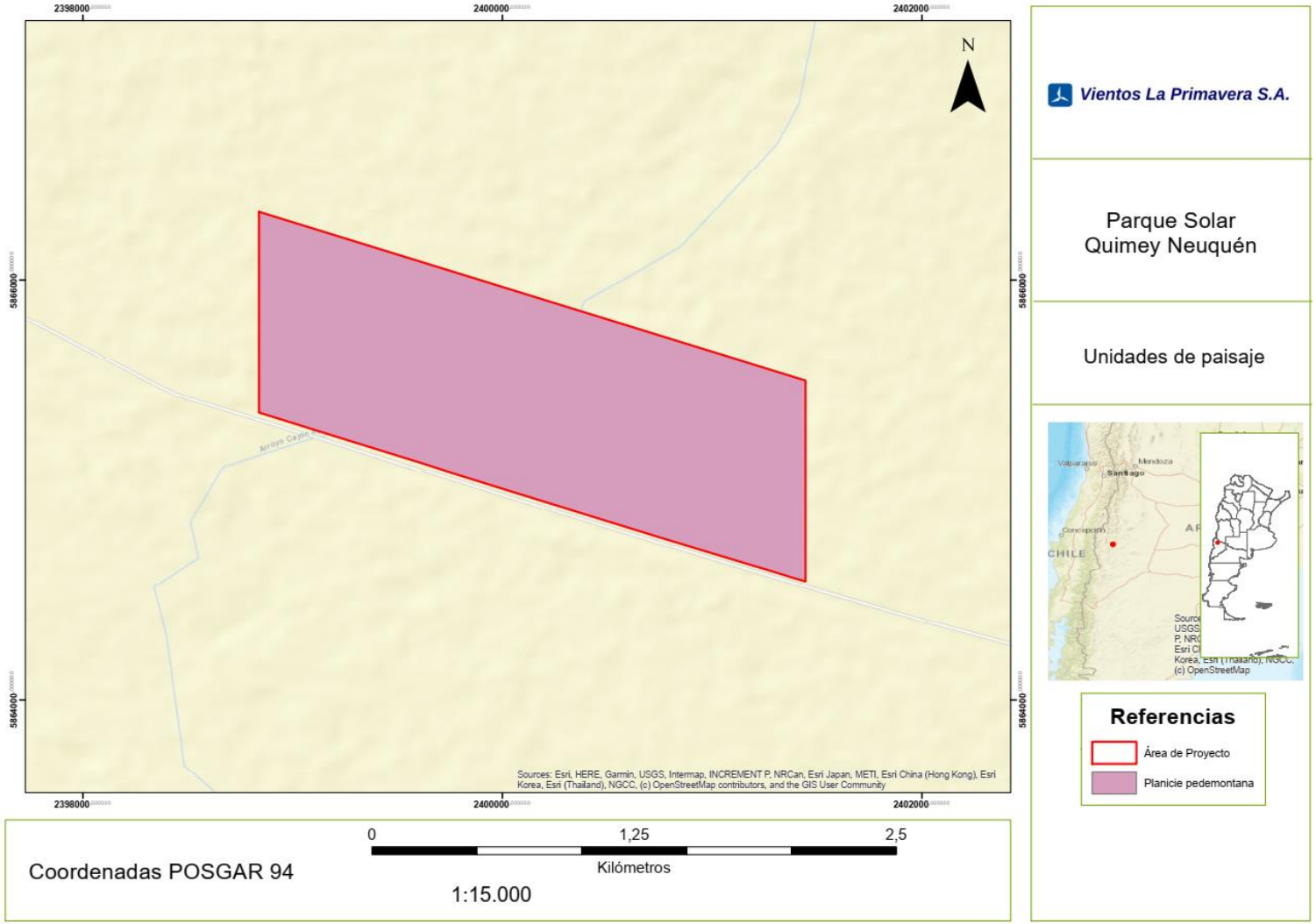
Para el presente apartado, la **susceptibilidad y la resiliencia** han sido combinadas para el desarrollo del **Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA).**

Unidades de paisaje

Se entiende como **Unidad de Paisaje** al área geográfica con una configuración estructural, funcional diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo las características que la definen tras un largo período de tiempo. Presenta características similares, es decir, con un grado de homogeneidad análogo, que dota de sentido y coherencia a la unidad establecida. Dicha homogeneidad debe entenderse de manera relativa; como una abstracción que permite identificar paisajes similares de aquellos distantes, de acuerdo a variaciones de intensidad gradual establecidas a partir de parámetros de referencia y, también, a partir del grado de detalle perseguido en el estudio (Serrano, 2012).

Para el Área del Proyecto, **se identificaron las Unidades de paisaje: Planicie Pedemontana.**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 25. Unidades de paisaje del área del proyecto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Fuente. Elaboración propia en base a los datos del IGN.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Imagen 24. Planicie pedemontana donde se ubica el área de proyecto.

Índices de sensibilidad ambiental

Como se indicó, **la susceptibilidad y la resiliencia** han sido combinadas para el desarrollo del **Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA).** Para la cuantificación y análisis se ha realizado la identificación y categorización de los subfactores potencialmente sensibles, utilizando la siguiente escala.

Sensibilidad	Calificación
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy baja	1

Tabla 50. Calificación de ISA.

A cada subfactor se le asoció una calificación de un ISA conforme a una característica específica que representa dicha sensibilidad en función de: (i) calificaciones internacionales; (ii) indicadores desarrollados por nuestros expertos. En la tabla 46, se presenta el resumen de las distintas fuentes que nuestro grupo de expertos utilizó para desarrollar las distintas calificaciones.

Medio	Subfactor	Código	Fuente de información
Inerte	Agua superficial	AS	Instituto Geográfico Nacional – Shape. Relevamiento de campo

Medio	Subfactor	Código	Fuente de información
	Topografía	TO	Instituto Geográfico Nacional – Modelo de elevación digital (DEM). Relevamiento de campo
Biótico	Flora	FL	Relevamiento de campo. Normativa nacional vigente. Ordenamiento Territorial de Bosques.
	Fauna terrestre	FA	Normativa nacional vigente. Indicadores de conservación de IUCN
Socioeconómico	Ocupación del suelo	OS	Aves Argentinas (AICAS / IBAs). Áreas de reserva y/o protección especial.
	Patrimonio cultural	PT	Búsqueda bibliográfica información arqueológica/paleontológica.

Tabla 51. Fuentes de información para la calificación de los ISA.

A continuación, se indican los criterios generales y metodologías que se utilizaron para la calificación de los distintos subfactores con los ISA.

Agua superficial (AS). Procura evaluar la sensibilidad sobre la hidrología superficial en el área de estudio relacionada con los movimientos de suelo en las etapas de construcción y abandono del Proyecto. Surge de la construcción del **mapa hidrográfico** desarrollado a escala local con la información de campo (relevamiento de escorrentías y bajos temporales), censado de cursos y acumulaciones permanentes y el cruce de datos con el shape disponible del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Topografía (TO). Procura evaluar la sensibilidad sobre la topografía en el área de estudio relacionada con los movimientos de suelo en las etapas de construcción y abandono del Proyecto. Surge de la construcción del **mapa topográfico** desarrollado a escala local con la información de campo y el cruce de datos con el Modelo de Elevación Digital (DEM) del IGN.

Flora (FL). Procura evaluar la sensibilidad sobre los diferentes estratos en el área de estudio relacionada con los movimientos de suelo, desbroce y despeje en las etapas de construcción y abandono del Proyecto. Surge de la construcción del **mapa de cobertura de suelo** desarrollado a escala local y la calificación de conservación conforme la normativa nacional vigente y Ordenamiento Territorial de Bosques (Fuente: www.leydebosques.org.ar y consulta a la autoridad provincial).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Fauna (FA). Procura evaluar la sensibilidad de las especies en el área de estudio relacionada con los movimientos de suelo, desbroce y despeje, construcción de instalaciones permanentes en las etapas de construcción y abandono del Proyecto. Surge de la calificación de conservación conforme la normativa nacional vigente y al estatus de conservación internacional conforme la IUCN (www.iucnredlist.org).

Ocupación del suelo (OS). Procura evaluar la sensibilidad en el uso del suelo del área de estudio considerando la vinculación con receptores cercanos que podrá tener el Proyecto durante la operación del Parque.

Patrimonio cultural (PC). Procura evaluar la sensibilidad del patrimonio cultural del área de estudio durante la etapa de construcción. Surge de la consulta bibliográfica sobre recursos paleontológicos y arqueológicos.

En la Tabla 47, se observan los ISA aplicados y las características que están representando en cada subfactor específico.

Medio	Subfactor	Características	ISA
Inerte	Agua superficial	Sin cursos de agua o bajos anegadizos	1
		Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
		Presencia de escorrentías o bajos temporales con vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	3
		Presencia de cursos y/o acumulaciones de agua permanentes que no son utilizados para abastecimiento de las poblaciones o para riego de cultivos	4
		Presencia de cursos y/o acumulaciones de agua permanentes que son utilizados para abastecimiento de las poblaciones o para riego de cultivos.	5
	Topografía	Pendientes con gradiente menor a 3 %	1
		Pendientes del 4 al 10 % de gradiente	2
		Pendientes del 11 al 20 % de gradiente	3
		Pendientes superiores al 20 % de gradiente	4
		Cárcavas de erosión, dunas y zonas morfodinámicas activas.	5
Biótico	Flora	Presencia de especies introducidas con cobertura menor al 30%	1
		Presencia de especies introducidas con cobertura de 31% a 60%	2
		Presencia de especies introducidas con cobertura de 61% a 100%	3
		Presencia de estrato herbáceo autóctono	4
		Presencia de estrato arbóreo y/o arbustivo autóctono.	5

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Medio	Subfactor	Características	ISA
	Fauna	Sin presencia de especies de importancia para la conservación	1
		Presencia de especies endémicas	3
		Presencia de especies de importancia para la conservación (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable conforme la clasificación de IUCN y/o la normativa nacional vigente).	5
Socioeconómico	Ocupación del suelo	Rural con actividad de cultivo o ganadera (sin viviendas)	1
		Rural con viviendas con ocupación temporal	2
		Rural con viviendas con al menos una vivienda con ocupación permanente	3
		Conjunto de viviendas rurales con ocupación permanente (paraje, estancia o caserío)	4
		Reserva natural, zona urbana y/o asentamiento de pueblos originarios	5
	Patrimonio Cultural	Potencialidad de hallazgos arqueológicos baja o potencialidad de hallazgos paleontológicos baja.	1
		Potencialidad de hallazgos arqueológicos media o potencialidad de hallazgos paleontológicos media	3
		Potencialidad de hallazgos arqueológicos alta o potencialidad de hallazgos paleontológicos alta	5

Tabla 52. Caracterización de cada ISA conforme el subfactor relacionado.

Índices VAS y VSPC

De la sumatoria de los ISA asignados a cada subfactor se obtiene el **índice de Valoración Absoluta de Sensibilidad (VAS)** conforme la siguiente ecuación:

$$VAS = AS + TO + FL + FA + OS + PT$$

Ecuación 1. Cálculo del VAS.

Como forma de calificar la sensibilidad del área de estudio o el ASAyS, se determina el índice de **Valoración de Sensibilidad de Parámetros Combinados (VSPC)** por medio de la siguiente ecuación:

$$VSPC = VAS*100/30$$

Ecuación 2. Cálculo del VSPC.

Conforme esto se define el ASAyS de acuerdo a rangos presentados en la Tabla 48.

Rango de Sensibilidad	VSPC	Código de color
Alto	De 100 a 61	
Medio	De 60 a 31	
Bajo	De 30 a 20	

Tabla 53. Rangos y calificación de Valoración de Sensibilidad de Parámetros Combinados (VSPC).

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

5.1.2. MATRIZ DE CAUSA Y EFECTO

Para la valoración de los impactos se empleó la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental desarrollada por V. Conesa Fernández Vitora (1997), que aplica una matriz de doble entrada, llamada Matriz de causa - efecto, en cuyas columnas aparecen los factores ambientales y en sus filas, las acciones impactantes.

La **Importancia del Impacto** es una valoración cualitativa que surge en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad que son valorados individualmente por el equipo multidisciplinario de acuerdo al significado que se describe a continuación para cada uno de ellos.

1. Signo. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
2. Intensidad (IN). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, es decir, el grado de destrucción sobre el factor.
3. Extensión (EX). Se refiere al área de influencia del Proyecto.
4. Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto o momento alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
5. Persistencia (PE). Se refiere al tiempo estimado que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales. La persistencia es independiente de la reversibilidad.
6. Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción impactante por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
7. Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).
8. Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

9. Acumulación (AC). Establece el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

10. Efecto (EF). Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

11. Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

La variabilidad de cada uno de estos elementos es la presentada en la siguiente Tabla.

Naturaleza		**Intensidad (IN) (Grado de destrucción)**	
		Baja	1
Impacto beneficioso	+	Media	2
		Alta	4
Impacto perjudicial	-	Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		**Momento (MO) (Plazo de manifestación)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Refuerzo entre efectos múltiples)		**Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)**	
Sin sinergismo	1	Irregular y discontinuidad	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continua	4
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		**Acumulación (AC) (Incremento progresivo)**	
Indirecto (secundario)	1	Simple	1
Directo	4	Acumulativo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 54. Valoración de la importancia del impacto.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Importancia del Impacto (I). Cada subfactor es analizado por medio de matrices, respecto a las acciones con afectación potencialmente impactante, utilizando la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{I = \pm(3 \times IN + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)}$$

Ecuación 4. Importancia de Impacto

Importancia del Impacto Ponderada (IP). Con el objetivo de determinar la importancia relativa de cada uno de los subfactores respecto de todos los demás analizados se considera una base de **1000 unidades de importancia (UIP)** para la totalidad de ellos. Esta base de 1000 UIP es utilizada para realizar la ponderación de cada uno de los subfactores.

El valor de ponderación de cada uno de los subfactores ambientales surge del análisis realizado por el equipo multidisciplinario de acuerdo con el relevamiento de campo y la experiencia en trabajos similares. Como referencia, se establece debajo el rango de ponderación utilizado en UIP y su significado respecto al grado de importancia del mismo en el marco de potencial afectación del Proyecto.

Rango de ponderación (en UIP)	Grado importancia	Desarrollo
0 a 30	Baja	Subfactor con baja o nula probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del Proyecto
31 a 70	Media	Subfactor con probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del Proyecto
71 a 100	Alta	Subfactor con alta probabilidad de sufrir afectación por las acciones impactantes del Proyecto o de alta sensibilidad ambiental.

Tabla 55. Rangos de ponderación.

Tomando cada una de las ponderaciones y dividiéndola por la base de 1000 UIP se obtiene el **Porcentaje de Ponderación** de cada subfactor.

$$\boldsymbol{\%\ de\ ponderación = \frac{UIP\ subfactor}{1000}}$$

Ecuación 5. Porcentaje de ponderación

El Porcentaje de Ponderación es aplicado a cada uno de los valores Importancia de Impacto obtenidos generando como resultado la **Importancia de Impacto Ponderada.**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

$$IP = \%\ de\ ponderación\ x\ I$$

Ecuación 6. Importancia de Impacto Ponderada

Obtención de las Matrices de Análisis de Impacto. Para cada etapa del Proyecto, cada casilla de la matriz es completada primero con los valores obtenidos aplicando la ecuación 01 en el análisis del impacto de cada acción impactante (filas) sobre cada subfactor (columnas). En función de esta ecuación los resultados de **Importancia del Impacto (I)** pueden variar entre un **mínimo de 13** y un **máximo de 100**. En segundo lugar, y aplicando las ecuaciones 02 y 03, se obtiene la IP.

En resumen, el valor de **Importancia del Impacto (I)** obtenido de la acción impactante sobre el subfactor es colocado en la primera columna de cada una de las **i Individuales de Afectación para cada uno de los subfactores.** En la segunda columna (casilla contigua al valor de I) se coloca el valor de la **Importancia de Impacto Ponderada (IP).** Una vez completadas las casillas se les asigna un color que representa el grado de severidad de la afectación (positiva/negativa) realizada por la acción sobre el subfactor (ver **Anexo 06 - Matrices de impacto ambiental**) utilizando los rangos de color que aparecen debajo.

Valores Negativos			
Compatible (I menor o igual a 25)	**Moderado (I entre 26 y 50)**	**Severo (I entre 51 y 75)**	**Crítico (I mayor de 75)**

Valores Positivos			
Compatible (I menor o igual a 25)	**Moderado (I entre 26 y 50)**	**Severo (I entre 51 y 75)**	**Crítico (I mayor de 75)**

En las **Matrices de Análisis de Impacto** se suman:

(i) los valores de **Importancia del Impacto (I)** de las filas y columnas.

- La sumatoria de los valores **por las filas** permite obtener el **impacto acumulativo de la acción** sobre los distintos subfactores.
- La sumatoria de los valores **por las columnas** permite obtener la **afectación de las distintas acciones impactantes sobre el subfactor.**

(ii) los valores de **Importancia del Impacto Ponderada (IP)** de las filas y columnas.

- La sumatoria de los valores **por las filas** permite obtener el **impacto acumulativo ponderado de la acción** sobre los distintos subfactores.
- La sumatoria de los valores **por las columnas** permite obtener la **afectación ponderada de las distintas acciones impactantes sobre el subfactor.**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

5.1.3. IMPACTOS PERMANENTES

Conforme la Resolución ENRE Nº 1.725/98, las matrices de Evaluación de Impacto Ambiental se deben presentar como un cuadro cuyas columnas y filas deben indicar los factores sobre los cuales los proyectos tienen o pueden tener algún impacto y las fases del Proyecto donde ocurrirán dichas afectaciones. En cada una de las uniones de las celdas matriciales, se debe indicar la calificación de impacto específico para los siguientes factores de ponderación.

SIGNO	+ (Beneficioso)	S/A (sin afectación)	- (Perjudicial)
DURACIÓN	T (Temporal)		P (Permanente)
INTENSIDAD	E (Elevado)	M (Medio)	L (Leve)
DISPERSIÓN	F (Focalizado)		D (Disperso)

Tabla 56. Ponderación de los impactos.

También se deben indicar en un cuadro resumen, las cantidades de impactos recabados por cada combinación de los factores de ponderación de carácter permanente. Por último, se debe construir una tabla donde se presentan los Impactos Negativos Permanentes identificados donde se visualiza el nivel de Impacto Ambiental producido. Siguiendo la metodología propuesta por el ENRE, se describieron las acciones impactantes del Proyecto y se realizó una valoración cuantitativa de los impactos sobre el medio. Con ello, se construyó la matriz de impactos temporales y permanentes identificados.

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO

En función de las tareas a realizar durante las diferentes etapas del Proyecto, se establecerán en primera instancia las acciones con posibilidades de producir una afectación al medio.

5.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Tareas
Movimiento de suelo	Se refiere a los movimientos de suelo vinculados a la construcción de instalaciones temporales/permanentes, área transitoria de residuos, área de depósito de insumos/equipos, zanjeo, entre otras. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Actividad	Tareas
Circulación y operación de vehículos	Se refiere a la circulación y operación de equipos pesados (excavadoras, cargadoras, bulldozer, etc.), camiones para el movimiento de los materiales y vehículos livianos para el transporte del personal.
Operación de equipos generadores eléctricos	Se refiere a la operación de equipos generadores eléctricos como fuente de energía de apoyo a las tareas de obra.
Construcción de instalaciones permanentes	Se refiere a las obras de montaje de los módulos y edificio de celdas.
Desbroce y despeje de terreno	Se refiere a las acciones de limpieza del terreno relacionadas con el retiro de la cobertura vegetal. Incluye las tareas de desmonte.
Restauración de terrenos utilizados en forma temporal	Se refiere a las acciones de readecuación del terreno paisajísticamente con el objetivo de mitigar los impactos al finalizar las obras de las fundaciones, zanjeo y caminos internos.
Gestión de residuos	Considera la gestión de residuos sólidos y semisólidos: ferrosos (chatarra), domiciliarios (de comidas, embalajes, etc.), de poda, peligrosos (grasas o cualquier elemento sólido contaminado con derivados de hidrocarburos); residuos líquidos peligrosos (combustible, aceites de vehículos y transformadores) y efluentes líquidos de baños (aguas negras) y comedor/cocina (aguas grises).

Tabla 57. Acciones impactantes - Etapa de Construcción.

5.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Acción	Tareas
Circulación y operación de vehículos	Se refiere a la circulación de vehículos livianos durante las tareas de mantenimiento general.
Presencia de instalaciones permanentes	Se refiere a la presencia de todas las instalaciones permanentes del PS: módulos fotovoltaicos, edificios de celdas, contenedores oficinas, entre otras.
Operación de los paneles fotovoltaicos	Se refiere al funcionamiento de los módulos fotovoltaicos y las tareas propias de mantenimiento.
Gestión de residuos	Considera la gestión de residuos sólidos y semisólidos: ferrosos (chatarra), domiciliarios (de comidas, embalajes, etc.) y peligrosos (grasas o cualquier elemento sólido contaminado con derivados de hidrocarburos); residuos líquidos peligrosos (combustible, aceites de vehículos y transformadores) y efluentes líquidos de baños (aguas negras) y comedor/cocina (aguas grises).
Uso de fuentes de energía solar	Se refiere a los beneficios para la calidad de vida de las personas derivados del uso de los módulos fotovoltaicos como una fuente limpia de generación de energía eléctrica.

Tabla 58. Acciones impactantes - Etapa de Operación y Mantenimiento.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

5.2.3. ETAPA DE ABANDONO

Acciones	Tareas
Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Se refiere a las tareas de desarme y retiro de piezas de los módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas, incluye su desmontaje y su colocación sobre vehículos de transporte. Incluye las tareas de excavación y a las obras de demolición asociadas al Parque.
Circulación y operación de vehículos	Se refiere a la circulación y operación de equipos pesados (excavadoras, cargadoras, bulldozer, etc.), camiones y grúas para el retiro de chatarra y residuos de demolición.
Restauración de terrenos	Se refiere a las acciones de readecuación del terreno paisajísticamente con el objetivo de mitigar los impactos al finalizar las obras de las fundaciones, zanjeo y caminos internos.
Gestión de residuos	Considera la gestión de residuos sólidos y semisólidos: ferrosos (chatarra), domiciliarios (de comidas, embalajes, etc.) y peligrosos (grasas o cualquier elemento sólido contaminado con derivados de hidrocarburos); residuos líquidos peligrosos (combustible, aceites de vehículos y transformadores) y efluentes líquidos de baños (aguas negras) y comedor/cocina (aguas grises).
Uso de fuentes de energía solar	Se refiere a la perdida de los beneficios para la calidad de vida de las personas por el uso de módulos fotovoltaicos como una fuente limpia de generación de energía eléctrica.
Finalización de los contratos laborales	Se refiere a la generación de desempleo por despidos del personal directo y la reducción de puestos de trabajo de empresas de servicio relacionadas con el Parque Fotovoltaico.

Tabla 59. Acciones impactantes - Etapa de Abandono.

5.2.4. FACTORES DEL PROYECTO POTENCIALMENTE IMPACTADOS

A continuación, se enumeran los factores potencialmente impactados por las acciones antes descriptas. Se consideran dos sistemas: (i) físico natural (conformado por los medios inerte, el biótico y perceptivo); (ii) socioeconómico.

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Descripción
FÍSICO NATURAL	**Inerte**	**Aire**	Calidad de aire	Representa la percepción a través de los sentidos de material particulado y gases de combustión. Incluye la afectación de los Gases Efecto Invernadero sobre la capa de ozono.
		Agua	Agua superficial	Representa la afectación de los recursos hídricos superficiales temporales (escorrentías).
			Agua subterránea	Representa la afectación sobre la napa freática.
		Suelo	Topografía	Representa la afectación sobre las geoformas.
			Edafología	Representa la alteración química o física del horizonte superficial del suelo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Descripción
			Erosión		Representa la degradación y el transporte de suelo o roca que producen distintos agentes (viento, agua, temperatura, actividad humana, etc.)
			Restricción al uso del suelo		Representa la limitación en el uso del suelo como consecuencia de la actividad del Proyecto.
	Biótico		Estrato arbóreo/arbustivo	Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat natural o crítico, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Incluye el análisis sobre la potencial introducción (intencional o accidental) de especies exóticas invasivas.
		Flora		Biodiversidad	Representa la afectación del índice de diversidad.
				Especies de interés para la conservación	Representa la afectación sobre especies de interés para la conservación según la clasificación de la Lista Roja (IUCN) y de la normativa nacional vigente.
			Estrato herbáceo	Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat natural o crítico, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Incluye el análisis sobre la potencial introducción (intencional o accidental) de especies exóticas invasivas.
				Biodiversidad	Representa la afectación del índice de diversidad.
				Especies de interés para la conservación	Representa la afectación sobre especies de interés para la conservación según la clasificación de la Lista Roja (IUCN) y de la normativa nacional vigente.
		Fauna	Mamíferos	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estímulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación de hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat natural, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación del índice de diversidad.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Descripción
				Especies de interés para la conservación	Representa la afectación sobre especies de interés para la conservación según la clasificación de la Lista Roja (IUCN) y la normativa nacional vigente. El análisis tiene por objetivo determinar si existirá una pérdida única o acumulada de individuos que afecte la capacidad de las especies de persistir a escala mundial o regional durante muchas generaciones o durante un período prolongado.
			Aves	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estímulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación de hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Pérdida de la calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat natural, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación del índice de diversidad.
				Especies de interés para la conservación	Representa la afectación sobre especies de interés para la conservación según la clasificación de la Lista Roja (IUCN) y la normativa nacional vigente. El análisis tiene por objetivo determinar si existirá una pérdida única o acumulada de individuos que afecte la capacidad de las especies de persistir a escala mundial o regional durante muchas generaciones o durante un período prolongado.
			Reptiles/Anfibios	Comportamiento	Representa la afectación en el comportamiento de los individuos frente a los estímulos externos que reciben del medio. Comprende acciones de migración, adaptación de hábitos alimenticios y de reproducción, entre otros.
				Pérdida de la calidad del hábitat	Representa la afectación sobre la calidad del hábitat natural, entendida como la capacidad del ambiente para proveer las condiciones apropiadas para la persistencia de un individuo y/o de la población. Comprende acciones sobre los sitios de refugio, alimentación y reproducción.
				Biodiversidad	Representa la afectación del índice de diversidad.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Descripción
				Especies de interés para la conservación	Representa la afectación sobre especies de interés para la conservación según la clasificación de la Lista Roja (IUCN) y la normativa nacional vigente. El análisis tiene por objetivo determinar si existirá una pérdida única o acumulada de individuos que afecte la capacidad de las especies de persistir a escala mundial o regional durante muchas generaciones o durante un período prolongado.
		Áreas Naturales Protegidas o de prestación de servicios ecosistémicos			Representa la afectación sobre la flora y fauna de las Áreas Naturales Protegidas cercanas al Área del Proyecto. Conforme a los lineamientos de la IUCN para el análisis se consideró como Área Natural Protegida al espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros medios eficaces, para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza con los servicios ecosistémicos y valores culturales asociados (incluye sitios de Patrimonio Mundial de la UNESCO, las reservas del Programa sobre el Hombre y la Biosfera de la UNESCO, las zonas de importancia vital para la biodiversidad y los humedales designados por la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional - Convención de Ramsar).
	Perceptivo	**Paisaje**	Incidencia visual		Representa la afectación sobre la percepción visual de la población permanente cercana al área del Proyecto y a los transeúntes que circulen en cercanías del área del Proyecto.
SOCIOECONÓMICO	**Socioeconómico**	**Personal Ocupado**	Salud del personal		Representa la afectación sobre la salud psicofísica del personal y los riesgos laborales relacionados con las tareas.
			Empleo directo e indirecto		Representa la afectación sobre la ocupación de la población local o de la región por el desarrollo de fuentes de trabajo.
		Salud de la Población cercana	Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062)		Representa la afectación sobre la salud y la calidad de vida de la población cercana relacionada con molestias auditivas y estrés psicofísico que el mismo produce.
			Otras afectaciones sobre la salud de la población		Representa la afectación sobre la salud de la población cercana producto de la exposición a agentes externos como reflexión solar en corredores ruteros cercanos y afectación de campo electromagnético del Parque sobre pobladores rurales cercanos.
		Entorno socioeconómico	Actividad económica		Representa la afectación sobre la economía regional con la modificación del flujo monetario.
			Pueblos originarios		Representa la afectación sobre áreas de influencia directa y/o indirecta relacionadas con zonas donde habiten y/o desarrollen actividades de subsistencia poblaciones vulnerables de indígenas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Descripción
			Patrimonio cultural	Representa la afectación sobre el patrimonio cultural considerado como (i) las formas tangibles del mismo, tales como objetos tangibles muebles o inmuebles, propiedades, sitios, estructuras o grupos de estructuras, que tienen valor arqueológico (prehistórico), paleontológico, histórico, cultural, artístico o religioso; (ii) las características naturales u objetos tangibles únicos que representan valores culturales, como los bosques, rocas, lagos y cascadas sagrados, y (iii) ciertas formas intangibles de cultura cuyo uso se propone con fines comerciales, como los conocimientos culturales, las innovaciones y las prácticas de las comunidades que entrañan estilos de vida tradicionales. Incluye el análisis sobre la existencia cercana de pueblos originarios que pudieran ser afectados.
		Infraestructura	Eléctrica	Representa la afectación de la infraestructura eléctrica a nivel local y regional. Comprende la variación en la capacidad instalada regional y la consecuente modificación en la matriz energética.
			Vial	Representa la afectación a la infraestructura de transporte terrestre conformada por rutas nacionales o provinciales, caminos vecinales, etc. Comprende la variación en el caudal del tránsito, la modificación de los corredores viales, entre otros.

Tabla 60. Factores y subfactores potencialmente impactados.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

6. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, solo se describen aquellos subfactores que serán afectados por las acciones impactantes en las distintas etapas del proyecto.

6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Calidad de aire. Las **emisiones difusas de material particulado** se encontrarán relacionadas al movimiento de suelos por las tareas de obra y al movimiento de los vehículos. De no humedecerse el terreno en forma adecuada se originarán molestias puntuales sobre quienes transitan por el camino vecinal o afectarán al personal de la Empresa. También, se han de considerar las emisiones gaseosas de la combustión de los vehículos de transporte. Dichas afectaciones negativas serán leves, temporales y en el ámbito del área del proyecto.

Agua superficial. Podrán ocurrir afectaciones sobre las escorrentías temporales si no se realiza una adecuada planificación, disminuyendo/aumentando el caudal ocasional que circula por ellas. Este tipo de afectaciones negativas serán de leves a nulas, puntuales y mitigables en el entorno del proyecto.

Agua subterránea. La inadecuada gestión de los residuos (en particular los peligrosos) sin contar con una eficiente contención para los líquidos y/o lixiviados en el sitio de almacenamiento transitorio podrán afectar la calidad del recurso. Otra afectación se encontrará relacionada con el almacenamiento incorrecto de insumos líquidos (lubricantes). Este tipo de afectaciones negativas serán de leves a nulas, puntuales y mitigables en el entorno del proyecto.

Topografía. El área presenta un relieve llano con leve pendiente hacia el sur. La potencial afectación se encuentra relacionada con la incorrecta gestión del material sobrante de las excavaciones generando montículos inexistentes a la fecha en la zona. Este tipo de afectación negativa será leve, puntual y mitigable en el entorno del proyecto.

Edafología. El suelo del área del proyecto no ha sufrido una intervención sostenida con fines de producción que lo hayan modificado en forma anterior al presente proyecto. Esto implica que se modificará la capa edáfica por la intervención por las tareas de obra y en especial por la pérdida de cobertura originada por las acciones de desbroce del

estrato herbáceo y arbustivo. La afectación negativa se considera como permanente, moderada y localizada en el entorno directo.

Erosión. Las tareas de desbroce y el movimiento de suelo podrán generar acciones de erosión por acción eólica y pluvial. Dado que se trata de una obra de afectación localizada, se tomarán los recaudos de almacenamiento del suelo extraído para su reutilización. La afectación negativa se considera como permanente, moderada y localizada en el entorno directo.

Restricción al uso del suelo. Durante la auditoría de campo se observó actividad productiva parcial de ganadería extensiva. Considerando esto, la actividad de obra representará una afectación negativa temporal, moderada y localizada en el entorno directo.

Estrato herbáceo*.* Como se pudo observar, el área no se caracteriza por una predominancia en el estrato herbáceo. Se considera a esta afectación como permanente, puntual (en los sitios planificados para construcción) y considerada dentro de los acuerdos entre las partes.

Estrato arbóreo/arbustivo. Como se pudo observar, el área se caracteriza por una predominancia en el estrato arbustivo medio, con escasa afectación antrópica. En el área del proyecto se observan ejemplares aislados de árboles. Las tareas de desbroce afectarán en forma negativa, permanente y alta a los sectores intervenidos.

Fauna (mamíferos, aves, reptiles y anfibios). El área natural ha sido escasamente afectada por la acción antrópica. Las tareas de obra afectarán en forma permanente a las especies que habitan debajo y/o dentro del estrato arbóreo/arbustivo por la pérdida de su hábitat y sitios de refugio. Otras especies también verán vulneradas sus fuentes de alimentación por las razones antes mencionadas. Estas afectaciones serán permanentes, altas y localizadas en el entorno del área de proyecto. Por otro lado, también se ha considerado la afectación del comportamiento de las especies ante una inadecuada gestión de los residuos (en especial los domiciliarios que pueden ser utilizados fuente de alimento) y el ruido originado por los equipos y vehículos de obra. Estas últimas afectaciones negativas serán moderadas, temporales durante el transcurso de la obra y mitigables.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Incidencia visual. La construcción del parque agregará una afectación negativa, temporal, amplia y leve debido al movimiento de suelo, la circulación y operación de vehículos relacionada con la emisión de material particulado y la presencia del equipamiento de obra. Dicha afectación alcanzará en forma directa a quienes transiten por los caminos vecinales de acceso.

Salud del personal. Las tareas de obra tales como la excavación, la construcción de instalaciones eléctricas, el transporte de materiales e insumos, entre otras, cuentan con un grado de riesgo laboral con potencial afectación sobre el personal que desarrollará dichas actividades en el área del proyecto. Estas afectaciones negativas afectarán en forma moderada al personal propio y contratado en forma temporal durante todo el transcurso de la obra.

Empleo directo e indirecto. La ingeniería, la dirección de obra, el transporte, el montaje, las obras de hincado, el desarrollo de las instalaciones eléctricas, así como servicios relacionados (transporte de personal, venta de insumos, alimentación y bebida para el personal, etc.) generarán el incremento positivo moderado y temporal en la demanda de fuentes empleo.

Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062). El incremento en el ruido en la zona del proyecto será leve. La misma se encontrará relacionada con el movimiento de suelos, la circulación y operación de vehículos. Dado que no se observaron receptores en el entorno directo del área del proyecto la misma puede ser considerada como despreciable.

Actividad económica. El consumo de bienes y servicios, así como el pago de impuestos, por parte de las empresas de servicios afectará en forma positiva en la economía en las poblaciones de la zona. Dicha afectación será temporal y de un importante impacto positivo.

Patrimonio cultural. Dado que la región presenta áreas con potenciales hallazgos arqueológicos, las tareas de movimiento de suelo, desbroce y despeje de terreno generarán una afectación sobre el patrimonio arqueológico disperso existente en el

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

terreno. Este impacto se considera negativo, permanente y moderado, circunscripto al área de proyecto. Estas acciones serán validadas por las líneas de base arqueológica y paleontológica del área del proyecto, conforme el marco legal vigente.

Infraestructura vial. Solo se considera para esta etapa el tránsito adicional incorporado por el proyecto a un corredor vial con tránsito alto. Esto afectará en forma negativa y temporal hasta tanto concluya la obra.

6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Calidad de aire. El uso de fuentes de energía renovables afectará en forma permanente y positiva al subfactor calidad de aire al reemplazar a fuentes de energía fundadas en el consumo de derivados de hidrocarburos. Solo podrá existir una afectación negativa ante una contingencia que implique las emisiones difusas de hexafluoruro de azufre (SF_6) ante rotura de equipos eléctricos que utilicen dicha sustancia como dieléctrico dado que dicha sustancia presenta características altamente agresivas hacia la capa de ozono.

Restricción al uso de suelo. El sitio de emplazamiento del parque solar será de uso exclusivo para esta actividad con lo cual en esta etapa del proyecto se considera la afectación como negativa y permanente, localizada en el sector específico de emplazamiento de los paneles y acordada en el acuerdo comercial entre las partes.

Aves. Dentro de los impactos se encuentra la afectación ante riesgo de modificación del hábitat debido al descenso por confundir los paneles con agua a un área donde no tienen buenas condiciones de movilidad o refugio (especialmente para las aves acuáticas) y puedan ser predadas.

Incidencia visual. El proyecto se encontrará cercano a la Ruta Nacional N°40. Quienes transiten por el mismo verán modificado el recurso escénico. Considerando esto se puede asumir que, la afectación será permanente, moderada respecto al recurso escénico dado lo ondulado de la zona. Otra afectación podrá encontrarse relacionada con el denominado efecto glare.

Salud del personal. El personal propio o contratado que realice tareas de mantenimiento podrá encontrarse expuesto a riesgos de choques eléctricos, entre otros.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Estos impactos serán temporales, negativos, moderados y relacionados con tareas periódicas y/o eventuales de la operación del parque.

Empleo directo e indirecto. Las fuentes de empleo directo será el personal que en la actualidad desarrolla tareas en la empresa y aquellos puestos adicionales que se hayan creado para el mantenimiento durante la etapa de operación. Además, el proyecto podrá colaborar con la consolidación de fuentes de empleo indirecto de la ciudad y la región relacionadas con el mantenimiento de los emprendimientos de fuentes renovables que se encuentran operando y a aquellos por construir. Estas afectaciones serán de carácter positivas y permanentes.

Actividad económica. Como consecuencia de la operación del parque se consolidará el consumo de bienes y en especial de servicios relacionados con el mantenimiento de los equipos. Este impacto tiene alcance regional y es permanente.

Infraestructura eléctrica. La introducción de una considerable potencia a la red eléctrica conforma un impacto positivo sobre el subfactor de carácter permanente y regional.

Infraestructura vial. La circulación eventual de vehículos para tareas de mantenimiento incorporará en forma temporal una afectación negativa al tránsito de la RN N° 40.

6.3. ETAPA DE ABANDONO

Calidad de aire. Las emisiones difusas de material particulado se encontrarán relacionadas al movimiento de suelos por las tareas de demolición y al movimiento de los vehículos de obra. De no humedecerse en forma adecuada, afectarán al personal de la Empresa. Las emisiones gaseosas de gas de combustión serán leves. La mayor afectación negativa de carácter permanente sobre el subfactor es la perdida de una fuente de energía renovable como es la solar. Podrán existir afectaciones negativas de importancia que impliquen emisiones difusas de hexafluoruro de azufre (SF_6) ante rotura de equipos eléctricos que utilicen dicha sustancia como dieléctrico dado que dicha sustancia presenta características altamente agresivas hacia la capa de ozono.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Agua superficial. Las tareas de relleno y nivelación permitirán adecuar el terreno evitando afectar escorrentías y procurando no generar acumulaciones de agua de carácter temporal. Las tareas restaurarán las afectaciones originadas en la etapa de construcción.

Topografía. Las tareas de relleno y nivelación compondrán el relieve a la situación anterior a la intervención generando una afectación permanente positiva. Se deberá prestar atención al tratamiento del material sobrante de los rellenos evitando las acumulaciones.

Edafología. Las tareas de relleno y adecuación paisajística compondrán los perfiles edáficos a la situación anterior a la intervención, generando una afectación permanente positiva.

Erosión. Las tareas de escarificado y adecuación paisajística compondrán la cobertura vegetal a la situación anterior a la intervención, generando una afectación permanente positiva.

Restricción del uso del suelo. Al restaurarse el área a la situación previa a la intervención por el Proyecto se producirá una afectación permanente positiva.

Estrato herbáceo. El retiro de las instalaciones permanentes del Área de Proyecto permitirá la restauración del estrato herbáceo a las condiciones anteriores al desarrollo de la misma. Esta afectación será permanente, moderada y focalizada al Área de Proyecto.

Estrato arbóreo/arbustivo. El retiro de las instalaciones permanentes del Área de Proyecto permitirá la restauración del estrato arbóreo/arbustivo a las condiciones anteriores al desarrollo de la misma. Esta afectación será permanente, moderada y focalizada al Área de Proyecto.

Mamíferos. Como en el caso de la etapa de construcción, la inadecuada gestión de los residuos, en especial los domiciliarios que pueden ser utilizados como fuente de alimento, tiene una afectación negativa leve o nula, temporal durante el transcurso de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

esta etapa. Dicha afectación será compensada por el desmantelamiento de los paneles sobre el comportamiento y calidad de hábitat de los quirópteros que, al cesar la fuente de impacto, serán afectados en forma positiva. En el caso de los mamíferos terrestres cavícolas, tendrán una situación similar con el relleno, nivelación y adecuación paisajística de los sitios intervenidos y la calidad de su hábitat.

Aves. Como en el caso de los mamíferos, la afectación negativa será leve y temporal, relacionada con la incorrecta gestión de los residuos domiciliarios utilizados como fuente de alimento o por la proliferación de vectores (roedores e insectos) que son predados por ciertas especies.

Reptiles/anfibios. Solo se considera la afectación del comportamiento de las especies ante una inadecuada gestión de los residuos, en especial los domiciliarios que pueden generar la proliferación de vectores (roedores e insectos) que son predados por ciertas especies de reptiles y anfibios. Dicha afectación negativa será leve o nula, temporal durante el transcurso de la obra.

Incidencia visual. Las tareas de la obra tendrán una afectación negativa leve y temporal. El desmantelamiento de los módulos e instalaciones asociadas afectará en forma positiva leve a media al recurso escénico para quienes calificarán a su estructura como una intromisión negativa.

Salud del personal. Las tareas de desmantelamiento de piezas de gran tamaño, obras de relleno, desinstalación de infraestructura eléctrica, entre otras, cuentan con un grado de riesgo laboral con potencial afectación sobre el personal que desarrolla actividades en el área del proyecto y para quienes transportan los residuos. Estas afectaciones negativas influirán en forma moderada al personal propio y contratado, durante todo el transcurso de la obra.

Empleo directo e indirecto. La dirección de obra de desmantelamiento, el transporte, las obras de relleno, así como servicios relacionados (transporte de personal, venta de insumos, alimentación y bebida para el personal, etc) generarán el incremento positivo leve y temporal en la demanda de fuentes empleo.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Ruidos Molestos al Vecindario (IRAM 4062). El incremento en el ruido en la zona del proyecto será leve. Dado que las fuentes de emisión sonora no son de importancia, la afectación negativa será leve y relacionada con el movimiento vehicular y equipos relacionados con las tareas de obra.

Actividad económica. El consumo de bienes y servicios, así como el pago de impuestos relacionados por parte de las empresas de servicios, afectará en forma positiva a la economía local. Dicha afectación será temporal y de bajo impacto.

Infraestructura eléctrica. El cierre del parque solar afectará de forma moderada y permanente dado que significará una pérdida considerable para la matriz energética general, por lo que se deberá buscar nuevas fuentes de generación de energía.

Infraestructura vial. El retiro de residuos y de partes de equipos afectará en forma negativa y temporal los corredores ruteros cercanos.

6.4. CONCLUSIONES A PARTIR DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.4.1. ÁREAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se identificó la presencia de una **Unidad de Paisaje (UP): UP Planicie pedemontana.** Los ISA fueron los siguientes:

Subfactor	Características	ISA
Agua Superficial (AS)	Presencia de escorrentías o bajos temporales sin vinculación con cursos/acumulaciones permanentes	2
Topografía (TO)	Pendientes del 4 al 10 % de gradiente	2
Flora (FL)	Presencia de estrato arbóreo y/o arbustivo autóctono.	5
Fauna (FA)	Sin presencia de especies de importancia para la conservación	1
Ocupación del suelo (OS)	Rural con actividad de cultivo o ganadera (sin viviendas)	1
Patrimonio Cultural (PT)	Potencialidad de hallazgos arqueológicos media o potencialidad de hallazgos paleontológicos media	3

Tabla 61. ISA de cada uno de los subfactores evaluados para la UP planicie pedemontana.

Las UP obtuvieron los siguientes indicadores:

UP	Planicie pedemontana
VSPC	43

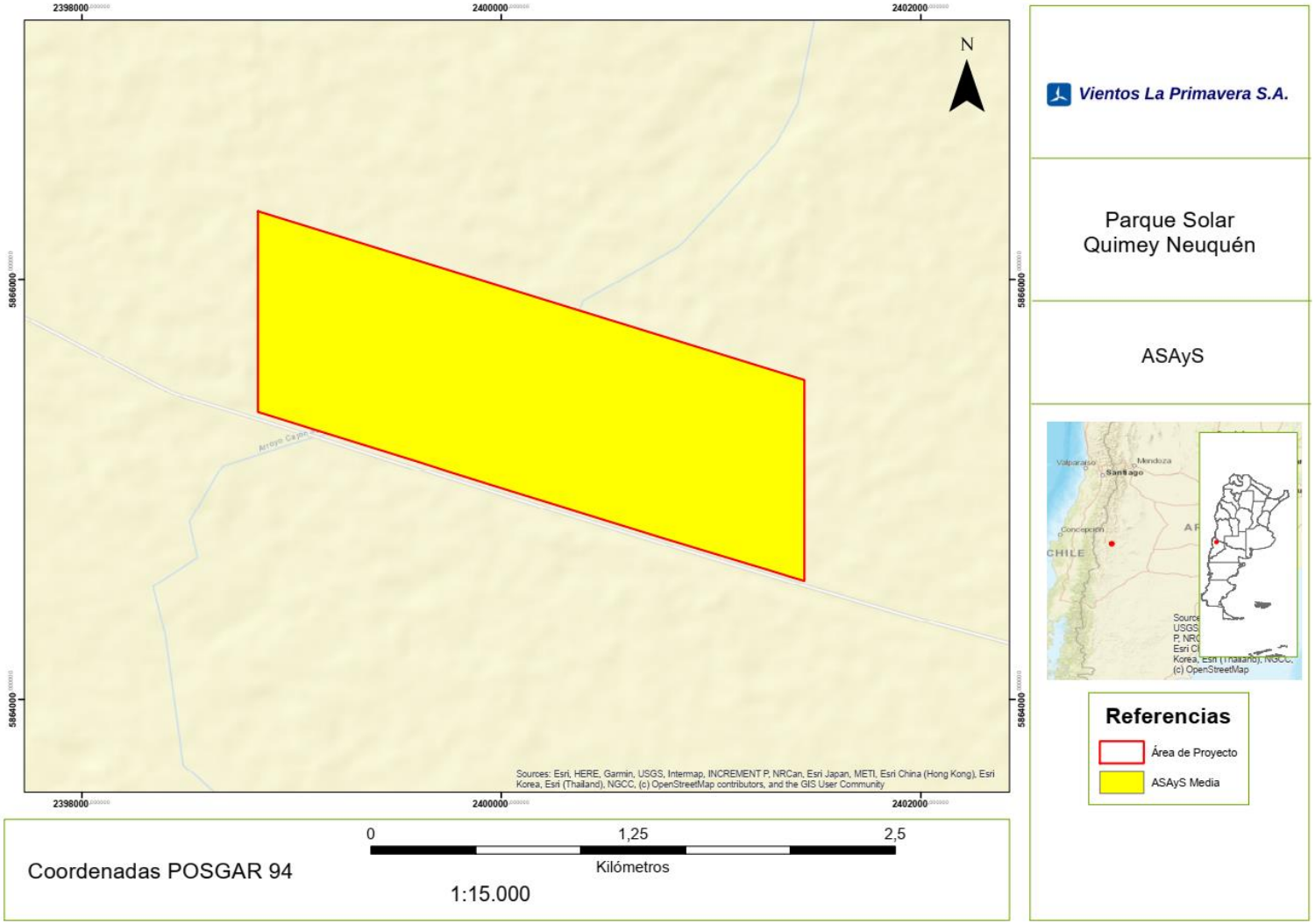
Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

VAS	15

Tabla 62. Indicadores VSPC y VAS obtenidos.

Conforme el VSPC obtenido antes se puede apreciar que para la totalidad del AAD presenta **ASAyS Media (amarilla)** lo cual puede ser observado en el siguiente mapa.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23



Mapa 26. ASAyS Media (amarilla) para la UP establecida.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

Fuente. Elaboración propia.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°573/23

6.4.2. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS DE IMPACTOS PERMANENTES

Conforme a lo requerido por el ENRE, debajo se analiza para cada etapa del proyecto y para cada subfactor las características cualitativas de la afectación de las distintas acciones impactantes. **La sigla S/A indica sin afectación.**

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
FÍSICO NATURAL	Inerte	Aire	Calidad de aire		-	T	L	D
		Agua	Agua superficial		-	P	L	F
			Agua Subterránea		-	P	L	F
		Suelo	Topografía		-	T	L	F
			Edafología		-	P	M	F
			Erosión		-	P	E	F
			Usos del suelo		-	P	E	F
	Biótico	Flora	Estrato herbáceo	Calidad del hábitat	-	P	M	F
				Biodiversidad	-	P	M	F
				Especies de interés para la conservación	S/A			
			Estrato arbóreo/ arbustivo	Calidad del hábitat	-	P	E	F
				Biodiversidad	-	P	E	F
				Especies de interés para la conservación	-	P	E	F
	Biótico	Fauna	Mamíferos	Comportamiento	-	T	M	D
				Calidad del hábitat	-	T	M	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	-	T	M	D
			Aves	Comportamiento	-	T	M	D
				Calidad del hábitat	-	T	M	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	-	T	M	D
			Reptiles/Anfibios	Comportamiento	-	T	L	D
				Calidad del hábitat	-	T	L	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
		Áreas Naturales Protegidas o de prestación de servicios ecosistémicos			S/A			
	Perc	Paisaje	Incidencia visual		-	T	L	D
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico	Personal Ocupado	Salud del personal		-	T	L	F
			Empleo directo e indirecto		+	T	E	D
		Salud de la Población cercana	Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062)		-	T	L	F
			Otros		S/A			
		Entorno socioeconómico	Actividad económica		+	T	E	D
			Pueblos originarios		S/A			
			Patrimonio Cultural		-	P	M	F

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
		Infraestructura	Eléctrica	S/A			
			Vial	-	T	L	D

Tabla 63. Subfactores afectados en la Etapa de Construcción.

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
FÍSICO NATURAL	Inerte	**Aire**	Calidad de aire		+	P	E	D
		Agua	Agua superficial		S/A			
			Agua Subterránea		S/A			
		Suelo	Topografía		S/A			
			Edafología		S/A			
			Erosión		S/A			
			Usos del suelo		-	P	M	F
	Biótico	**Flora**	Estrato herbáceo	Calidad del hábitat	S/A			
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
			Estrato arbóreo/ arbustivo	Calidad del hábitat	S/A			
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
	Biótico	**Fauna**	Mamíferos	Comportamiento	S/A			
				Calidad del hábitat	S/A			
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
			Aves	Comportamiento	-	P	L	D
				Calidad del hábitat	S/A			
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
			Reptiles/Anfibios	Comportamiento	S/A			
				Calidad del hábitat	S/A			
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
		Áreas Naturales Protegidas o de prestación de servicios ecosistémicos			S/A			
	Perc	**Paisaje**	Incidencia visual		-	P	L	F
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico	**Personal Ocupado**	Salud del personal		-	T	E	F
			Empleo directo e indirecto		+	T	M	F
		Salud de la Población cercana	Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062)		S/A			
			Otros		S/A			
			Actividad económica		+	T	E	D

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
		Entorno socioeconómico	Pueblos originarios	S/A			
			Patrimonio Cultural	S/A			
		Infraestructura	Eléctrica	+	P	E	D
			Vial	-	T	L	D

Tabla 64. Subfactores afectados Etapa de Operación y Mantenimiento.

Sistema	Medio	Factor	Subfactor		Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
FÍSICO NATURAL	Inerte	**Aire**	Calidad de aire		-	P	L	D
		Agua	Agua superficial		+	P	L	D
			Agua Subterránea		S/A			
		Suelo	Topografía		+	P	M	F
			Edafología		+	P	M	F
			Erosión		+	P	E	F
			Usos del suelo		+	P	E	F
	Biótico	**Flora**	Estrato herbáceo	Calidad del hábitat	+	P	E	F
				Biodiversidad	+	P	E	F
				Especies de interés para la conservación	S/A			
			Estrato arbóreo/ arbustivo	Calidad del hábitat	+	P	E	F
				Biodiversidad	+	P	E	F
				Especies de interés para la conservación	+	P	E	F
	Biótico	**Fauna**	Mamíferos	Comportamiento	+	T	M	D
				Calidad del hábitat	+	P	M	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	+	P	M	D
			Aves	Comportamiento	+	T	E	D
				Calidad del hábitat	+	P	E	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	+	P	E	D
			Reptiles/Anfibios	Comportamiento	+	T	M	D
				Calidad del hábitat	+	P	M	D
				Biodiversidad	S/A			
				Especies de interés para la conservación	S/A			
		Áreas Naturales Protegidas o de prestación de servicios ecosistémicos			S/A			
	Perc	**Paisaje**	Incidencia visual		+	P	L	F
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico	**Personal Ocupado**	Salud del personal		-	T	L	F
			Empleo directo e indirecto		-	P	E	D
		Salud de la Población cercana	Ruidos molestos al vecindario (IRAM 4062)		-	T	L	F

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Sistema	Medio	Factor	Subfactor	Signo	Duración	Intensidad	Dispersión
			Otros	S/A			
		Entorno socioeconómico	Actividad económica	-	T	E	D
			Pueblos originarios	S/A			
			Patrimonio Cultural	S/A			
		Infraestructura	Eléctrica	-	P	E	D
			Vial	-	T	L	D

Tabla 65. Subfactores afectados Etapa de Abandono.

A modo de resumen se enuncian las siguientes tablas para los subfactores afectados en forma permanente.

Subfactor	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
+ PEF	-	-	7
+ PED	-	2	2
+ PMF	-	-	2
+ PMD	-	-	3
+ PLF	-	-	1
+ PLD	-	-	1
Total	**-**	**2**	**16**

Tabla 66. Total de subfactores positivos afectados en forma permanente.

Subfactor	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
- PEF	5	-	-
- PED	-	-	2
- PMF	4	1	-
- PMD	-	-	-
- PLF	2	1	-
- PLD	-	1	1
Total	**11**	**3**	**3**

Tabla 67. Total de subfactores negativos afectados en forma permanente.

En la **Etapa de Construcción** no se observan afectaciones permanentes positivas. Por su parte las afectaciones negativas se encuentran relacionadas con: (i) el factor suelo (erosión, edafología y el uso del suelo); (ii) el subfactor estrato arbóreo/arbustivo (calidad del hábitat y biodiversidad); (iii) el subfactor patrimonio cultural. Dichas afectaciones se

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

encuentran originadas en las tareas de desmonte y movimiento de suelos para la construcción.

Las afectaciones permanentes negativas que se desprenden del análisis de la **Etapa de Operación y Mantenimiento** del parque se encuentran relacionadas con la Incidencia Visual. Las afectaciones positivas se encuentran relacionadas con la disminución de emisiones de gases efecto invernadero por la utilización de fuentes de energía renovable en reemplazo de las fuentes fósiles principalmente (por sus impactos asociados), y su afectación sobre el subfactor aire. Además, se aprecia la mejora en la matriz energética nacional que permitirá el desarrollo de la Provincia del Neuquén afectando positivamente y en forma permanente, al subfactor infraestructura eléctrica.

Durante la **Etapa de Abandono**, dada la característica de la misma, la mayoría de los subfactores son afectados en forma permanente. Debido a que la Empresa ha planificado realizar acciones de restauración, la mayoría de las afectaciones son positivas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las medidas y acciones contenidas en el plan de gestión se sustentan en un estudio técnico ambiental a fin de dar organización y prioridad, en función del tipo de impactos, su magnitud e importancia, efectividad y costo de ejecución de las medidas y la intervención de los organismos de control y fiscalización. En la siguiente tabla, se indican los responsables para cada una de las etapas del proyecto:

Etapa	Responsable
Construcción	Líder de proyecto. Líder de seguridad y medio ambiente de la empresa. Contratistas.
Operación y Mantenimiento	Líder de sitio. Líder de seguridad y medio ambiente de la empresa. Contratistas. Líder de mantenimiento.
Abandono	Líder de proyecto. Líder de seguridad y medio ambiente de la empresa. Contratistas.

Tabla 71. Responsables de aplicación de las medidas de Prevención y Mitigación.

7.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
Aire	Construcción y Abandono	Circulación y operación, movimiento de suelo y desbroce y despeje de terreno	Se procederá, de ser necesario, a humedecer caminos y áreas para evitar la generación de material particulado en suspensión. El agua utilizada para humedecer los caminos será provista por un contratista debidamente habilitado para la realización de este servicio desde la localidad más cercana, desde un cargadero público debidamente habilitado.	AAD
	Operación	Operación de los módulos fotovoltaicos	Realizar la inspección anual de todo equipo que contenga SF6. De detectar emisiones difusas, realizar el cambio inmediato del equipo.	AAD
Agua	Construcción y operación	Movimiento de suelo y construcción de instalaciones permanentes	Se deberá realizar una adecuada planificación de construcción de caminos y drenajes. Se deberá evitar la intervención de las escorrentías existentes.	AAD
Suelo	Construcción	Desbroce y despeje de terreno, movimiento de suelo, circulación y operación de vehículos.	Para el ingreso y egreso al AAD se deberá procurar emplear los caminos de acceso los cuales serán reacondicionados para tal fin.	AAI
		Movimiento de suelo y construcción de las instalaciones permanentes.	Se deberá procurar el rápido cierre de zanjas de tendido de cableado.	AAD

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
	Construcción y Abandono	Movimiento de suelo, circulación y operación de vehículos	El mantenimiento de la maquinaria y los vehículos será realizado fuera del AAD. De realizar estas tareas en el AAD, las mismas, deberán efectuarse protegiendo el suelo con un film de polietileno de densidad media, y asegurar el adecuado manejo de sustancias peligrosas (combustible, aceites, grasas, entre otros).	AAD
		Circulación y operación de vehículos	Todos los vehículos que ingresen al AAD se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento, evitando así potenciales derrames de combustibles y/o aceites.	AAD
		Gestión de residuos y desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Se deberá dar una adecuada disposición al material sobrante de obra de forma tal de no modificar la topografía de la zona generando montículos artificiales. La gestión de los residuos (peligrosos, comunes, inertes y reciclables) deberá incluir la reducción en la generación, segregación, almacenamiento, recuperación y reutilización, tratamiento y disposición final, en cumplimiento con la normativa aplicable y mediante operadores autorizados a tal fin.	AAD
Flora	Construcción	Desbroce y despeje de terreno	Se deberá prohibir el desbroce innecesario. Se prohíbe la recolección de ramas y/u otro material de poda por fuera del área de proyecto	AAD
			Se prohíbe la introducción de especies no nativas	AAD
			El estacionamiento de los vehículos de obra se efectuará en sectores previamente delimitados e identificados en el acceso al AAD y alejados de cualquier tipo de agente propagador de fuego.	AAD
	Abandono	Gestión de residuos	Realizar la adecuada gestión de los residuos conforme los procedimientos de la Empresa y el marco ambiental vigente. La gestión de los residuos deberá incluir la reducción en la generación, segregación, almacenamiento, recuperación y reutilización, tratamiento y disposición final, en cumplimiento con la normativa aplicable y mediante operadores autorizados a tal fin. Se deberán mantener los manifiestos y certificados de disposición final de residuos peligrosos a fin de dar trazabilidad a su gestión, así como todo documento de transporte y disposición/uso de los demás tipos de residuo.	AAD
	Construcción, Operación y Abandono	Circulación y operación de vehículos	Se limitarán las velocidades permitidas para la circulación en vehículos, con el fin de velar por la seguridad vial. Se colocará señalética vial adecuada en caminos, capacitando al personal en procedimientos de manejo en el interior del Área. Se prohíbe la circulación de vehículos y maquinaría por fuera de los sectores designados a tal fin.	AAD
			Se requerirá a los contratistas la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos con el objetivo de disminuir las emisiones difusas de gases de combustión y la generación de ruido de vehículos que carezcan de mantenimiento.	AAD
			Se limitarán las velocidades permitidas para la circulación en vehículos, con el fin de velar por la seguridad vial. Se colocará señalética vial adecuada en caminos, capacitando al personal en procedimientos de manejo en el interior del Área. Se prohíbe la circulación de vehículos y maquinaría por fuera de los sectores designados a tal fin.	AAD
			Se requerirá a los contratistas la Verificación Técnica Vehicular de los vehículos con el objetivo de disminuir las emisiones difusas de gases de combustión y la generación de ruido de vehículos que carezcan de mantenimiento.	AAD

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
Paisaje	Construcción, Operación y Abandono	Gestión de residuos	Se capacitará al personal propio, contratado y/o a terceros en temas específicos de Gestión de Residuos y Medio Ambiente La gestión de los residuos deberá incluir la reducción en la generación, segregación almacenamiento, recuperación y reutilización, tratamiento y disposición final, en cumplimiento con la normativa aplicable y mediante operadores autorizados a tal fin. En caso de que los residuos pudieran ser transportados por el viento (cartones, papeles, cintas de embalaje, etc.) es conveniente que los recipientes que los contengan, posean una red para evitar su voladura o tapa metálica. Las empresas contratistas de obra deberán estar inscriptas como Generadores de Residuos sólidos urbanos y como Generador de Residuos Peligrosos, conforme a lo establecido por la normativa provincial.	AAD AAD
Socio económico	Construcción y Abandono Construcci	Construcción de instalaciones permanentes, desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	El área médica de las instalaciones temporales deberá estar equipada para brindar los primeros auxilios y deberá contar con personal idóneo.	AAD
		Circulación y operación de vehículos	En época de trashumancia se deberá restringir la circulación de vehículos priorizando el paso de los animales de cría	
	Construcción, Operación y Abandono	Circulación y operación de vehículos	Colocación de cartelería en RN N°40 indicando la presencia del ingreso al Proyecto con el objetivo de reducir el riesgo de accidentes de tránsito.	AAD y AII
		Construcción de instalaciones permanentes, desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Cuando las condiciones meteorológicas sean tales que impliquen un riesgo sobre el personal, los equipos u otros factores ambientales, se suspenderán las tareas hasta el momento en que el riesgo haya dejado de existir.	AAD
			Disponer que la instalación, mantenimiento o reparación de instalaciones eléctricas sea realizada únicamente por personal capacitado y calificado.	AAD
			El personal que realice tareas en instalaciones eléctricas no deberá aproximarse a un elemento expuesto, electrizado o conductor a menos que: (i) empleen guantes u otro aislante aprobado para protegerse debidamente del elemento electrizado; (ii) el elemento electrizado deberá encontrase aislado del personal y de cualquier otro objeto conductor	AAD
			Se deberá prohibir el consumo de alcohol y drogas.	AAD
			El personal deberá contar con el examen psicofísico previo al inicio de su labor.	AAD
			La Empresa y los contratistas deberán contar con los correspondientes seguros de accidentes personales o ART, según corresponda, conforme a lo requerido por las leyes laborales vigentes.	AAD
			Los sitios de peligro deberán estar señalizados con carteles de aviso. El personal en general deberá estar capacitado para brindar primeros auxilios.	AAD
			Se deberá proveer al personal de todos los equipos de protección necesarios para asegurar las condiciones de salubridad y seguridad que	AAD

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
			establecen las normas de higiene y seguridad vigentes. El mismo deberá ser capacitado sobre su correcto uso.	
			El manejo de herramientas, equipos de obra y vehículos pesados, deberá ser efectuado por personal capacitado.	AAD
			Todos los vehículos serán operados por personal con conocimiento de prácticas de manejo profesional.	AAD
			Las instalaciones que operen con tensión eléctrica deberán estar desenergizadas cuando se realicen tareas en ellas.	AAD
			Se retirarán las señales y otros obstáculos de postes y estructuras antes de iniciar las labores.	AAD
			Se utilizará una bolsa de herramientas aprobada para elevar o bajar herramientas o materiales hasta los trabajadores en estructuras elevadas.	AAD
			Todas aquellas instalaciones propensas a generar explosiones o incendios deberán contar con un sistema de prevención contra incendios adecuado o sensores, equipando todos los sectores con extintores especiales para incidentes eléctricos.	AAD
			Establecer los mecanismos para informar adecuadamente a las comunidades afectadas y a las autoridades acerca de las operaciones y proyectos. Mantener los canales de comunicación abiertos durante toda la vida del proyecto.	AII
			Poner a disposición de las comunidades afectadas y autoridades información periódica sobre el proyecto y las operaciones, principales impactos y medidas de gestión, en un lenguaje claro, accesible y culturalmente adaptado a cada comunidad.	AII
			Designar a los responsables que gestionen el relacionamiento con la comunidad y el mecanismo de quejas, consultas y reclamos del proyecto. Definir canales de comunicación a nivel institucional y a nivel proyecto.	AII
		Transporte de componentes	Se aplicarán los procedimientos correspondientes para la comunicación para el transporte de bienes de gran porte.	AAD y AII
		Circulación y operación de vehículos	Todos los vehículos que ingresen al Área del Proyecto se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento, evitando así potenciales derrames de combustibles y/o aceites.	AAD

Tabla 68. Medidas de prevención.

7.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
Agua	Abandono	Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Como parte del Plan de Cierre no se deberá dejar intervenidas escorrentías diferentes a los hallados al inicio del Proyecto. Se deberá rellenar zanjas y excavaciones.	AAD
Suelo	Construcción	Movimiento de suelo	Durante las tareas se deberá realizar el menor movimiento de suelo posible, respetando las medidas y dimensiones preestablecidas.	AAD

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
			El suelo deberá ser acopiado respetando los horizontes edáficos identificados, separando la parte más orgánica o top soil para reutilizarla o reubicarla en capas superiores. Deberá ser cubierto con polietileno de densidad media para evitar su voladura por acción del viento.	AAD
			Realizar en forma periódica el mantenimiento de los caminos de acceso y circuitos de circulación utilizados durante el desarrollo de las obras. Finalizadas las obras, garantizar la transitabilidad por los mismos.	AAD
			De ser necesario, realizar riego de los accesos y circuitos de circulación de manera de regular y minimizar la generación de polvo.	AAD
	Abandono	Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas e instalaciones permanentes	Se deberá realizar una evaluación previa al inicio de la etapa de abandono para verificar que no existan indicios de pasivos ambientales (especialmente en zonas de acopio de residuos peligrosos).	AAD
		Gestión de residuos	La gestión de los residuos deberá incluir la reducción en la generación, segregación almacenamiento, recuperación y reutilización, tratamiento y disposición final, en cumplimiento con la normativa aplicable y mediante operadores autorizados a tal fin.	AAD
			En caso de ocurrir un derrame de residuos peligrosos, el mismo deberá ser contenido, se deberá remediar el sector afectado recogiendo el derrame enviando el material contaminado al Área de Almacenamiento Transitorio de Residuos. Se deberá contar con un recipiente con polvo absorbente, arena o diatomita para esparcir sobre la misma y pala plástica para recoger el suelo afectado para su vertido en un recipiente adecuado con tapa.	
		Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas y restauración de terrenos	Propiciar la recuperación de las condiciones naturales productivas del suelo de los sitios intervenidos como la descompactación del suelo y el escarificado.	AAD
Fauna	Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono	Circulación y operación de vehículos	Se deberá establecer como velocidad máxima de circulación 40 km/h para evitar la perturbación de la fauna y las emanaciones de polvo.	AAD
		Construcción de instalaciones permanentes, operación de los módulos fotovoltaicos, desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Se prohibirá alimentar a la fauna silvestre del lugar. Se prohíbe la introducción de especies no nativas.	AAD
			Las tareas de desbroce deberán ser realizadas fuera de la época de nidificación (septiembre a marzo) de las especies presentes en la zona. De requerir el proyecto el desarrollo de estas tareas en esta época del año, se deberá formular un Plan de Manejo de Nidos.	
			Se deberá colocar señalética vial adecuada indicando la presencia de animales silvestres.	AAD
		Gestión de Residuos	Se deberá realizar una adecuada gestión de residuos evitando la acumulación de restos de comida que constituya un foco de atracción de la fauna general.	AAD
Socio económico	Construcción	Construcción de instalaciones permanentes	Antes de la energización y la puesta en marcha del parque, se deberá tener la certeza de que la misma se encuentre en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizará una serie	AAD

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Factor	Etapa	Tarea	Medida	Ubicación
			de operaciones que incluye, entre otras tareas, situación de circulación por los corredores para el futuro mantenimiento, control de puesta a tierra, etc.	
		Movimiento de suelo, circulación y operación de vehículos, construcción de instalaciones permanentes, operación de equipos generadores eléctricos, desbroce y despeje de terreno, gestión de residuos	Se deberá informar a la población zonal respecto a las características de la obra y del tiempo de duración de la misma. Como parte de las acciones de comunicación, se deberá informar un número telefónico y mail donde los particulares puedan presentar reclamos y/o quejas relacionadas con la obra las cuales serán abordadas por el procedimiento de comunicación con terceros de la Empresa.	AAD y AII
		Transporte de componentes	Se aplicarán los procedimientos correspondientes para la comunicación para el transporte de bienes de gran porte.	AAD y AII
	Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono	Construcción de instalaciones permanentes, operación de los módulos fotovoltaicos, desmantelamiento de módulos fotovoltaicos e instalaciones asociadas	Deberán cumplirse todos los requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc	AAD

Tabla 69. Medidas de mitigación.

7.3. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

A continuación, se enuncian las medidas de restauración de los sitios afectados que se recomienda considerar durante la **Etapa de Abandono** con el objetivo de minimizar los impactos ambientales que se pudieran producir. Vale comentar que, al momento de definir la posibilidad del Abandono, se realizará una actualización acorde a la realidad de ese momento.

- Auditoría ambiental preliminar para verificar que no existan indicios de pasivos ambientales.
- Reconformación de la geomorfología del área realizando tareas de relleno de zanjas respetando el perfil litológico del suelo.
- Generación de condiciones que propicien la recuperación natural de la flora de la zona, incluyendo tareas escarificado del suelo y favorecer las condiciones para la revegetación.
- Cualquier camino no requerido después de la Etapa de Abandono deberá escarificarse y revegetarse con especies nativas siguiendo la metodología antes

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

mencionada. Se prohíbe la introducción de especies no nativas de fauna y flora, que puedan amenazar a las especies nativas locales.

7.4. MEDIDAS DE RECOMPOSICIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

En caso de que la auditoría ambiental preliminar al inicio de la Etapa de Abandono indique la presencia de pasivos ambientales, se actuará en consecuencia para la recomposición de los sitios afectados de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

7.5. PLAN DE CONTINGENCIAS

7.5.1. IMPORTANCIA Y APLICACIÓN

El Plan de Contingencias tiene como objetivo minimizar las consecuencias negativas de un evento no deseado, dar rápida respuesta para atender contingencias, proteger al personal que actué en la emergencia, proteger a terceros, conservar las condiciones originales del ambiente y proteger bienes materiales, económicos y socioculturales del área de influencia del proyecto. Constituye una herramienta de aplicación inmediata en caso de accidentes o eventos no previstos, no planificados y sobre los cuales se debe actuar para dar una rápida y adecuada respuesta mediante una acción o un procedimiento.

En un plan de contingencias se debe nombrar un responsable que elaborará y coordinará las acciones y procedimientos para dar respuesta al evento ocurrido, mitigar, rehabilitar y reconstruir el sistema dañado o alterado.

La elaboración del plan de procedimientos debe establecer la secuencia de las acciones a llevar a cabo durante la contingencia o evento ocurrido y posterior a su ocurrencia.

Una contingencia se define como cualquier acontecimiento no deseado que produce alteración de la situación normal y prevista de un equipo, instalación o planta, que puede provocar daños a las personas, al ambiente, a las instalaciones, las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes, o una combinación de ellos.

Los riesgos más probables de ocurrir identificados dentro de las actividades de construcción y operación son:

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Sismo / temblor de características catastróficas que provoque la caída total o de parte de los equipos paneles fotovoltaicos y/o de las líneas eléctricas aéreas.
- Fuertes vientos que provoquen la caída total o de parte de los equipos paneles fotovoltaicos y/o de las líneas eléctricas aéreas.
- Exceso de agua y barro que alcance las instalaciones eléctricas, con el consiguiente riesgo de rotura eléctrica, cortocircuitos y/o explosiones.
- Incendios de instalaciones o de campo.
- Accidentes de tránsito dentro y fuera del predio del proyecto.
- Rotura de equipo que contenga SF_6.

7.5.2. PROCEDIMIENTO ANTE CONTINGENCIAS

Previo a la contingencia

- Designación del responsable ante la ocurrencia de contingencias.
- Elaboración del plan de procedimientos.
- Asignación y capacitación del personal de la empresa.
- Determinación de la red de comunicación y los recursos disponibles y necesarios con los que debe contar la empresa.
- Análisis de la vulnerabilidad: tipo de amenaza, estructuras expuestas, confiabilidad de equipos y maquinarias fijas y móviles, tipo y frecuencia de tareas de mantenimiento, capacidad de respuesta.

Durante la contingencia

- Comunicado de alerta e identificación del evento ocurrido.
- Contacto y aviso al organismo competente de control según la naturaleza del evento ocurrido: Departamento de Bomberos, Defensa Civil, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, etc.
- En caso de corresponder, comunicación a la población circundante afectada del evento ocurrido y las precauciones a adoptar.
- Evaluación in situ del evento, causa probable, daños probables, consecuencias.
- Ejecución de los procedimientos antes establecidos.
- Cortar el suministro de energía eléctrica del piso o sector donde se originó el siniestro.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Alejar del sector de origen del siniestro los elementos combustibles que pudieran contribuir a aumentar el proceso.
- Ordenar EVACUACIÓN total o parcial, como así la ALTERNATIVA a adoptarse en la emergencia que indicará la ruta utilizada y punto de encuentro.

En concordancia con lo antes expuesto se elabora la siguiente tabla que resume las tareas a llevar a cabo:

Contingencia	Acción	Responsable
Sismo / temblor	Cese inmediato de la operación de los equipos. Inspección de equipos dañados. Delimitación del área afectada. Limpieza de la zona afectada y gestión del residuo. En caso de incidente de gravedad, dar aviso a las autoridades correspondientes. Plan de evacuación de ser necesario	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente.
Fuertes vientos	Cese inmediato de la operación de los equipos. Inspección de Equipos Dañados. Delimitación del Área Afectada. Limpieza y Gestión del Residuo. En caso de caídas de árboles, ramas o cableado sobre vía pública dar aviso a las autoridades correspondientes y colocación de señalética, en caso de verse afectada la circulación por ruta.	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente.
Exceso de agua o barro	Cese inmediato de la operación de los equipos. Aviso al supervisor responsable. Delimitación del área afectada. Limpieza de la zona afectada y gestión del residuo. En caso de incidente de gravedad, dar aviso a las autoridades correspondientes. Plan de evacuación de ser necesario.	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente.
Incendio	Puesta en marcha del rol contra incendios Corte de suministro de electricidad. Circunscribir el incendio para evitar su propagación. Controlar y extinguir el fuego. Plan de evacuación de ser necesario. Aviso a los medios, autoridades públicas y vecinos, si corresponde.	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente. Jefe de grupo de respuesta.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Contingencia	Acción	Responsable
Accidente de personas Accidente de tránsito	Asegurar seguridad de vehículos y personas comprometidas. Señalizar el lugar. Atender y evaluar heridos. De ser necesario avisar a la compañía de seguros. Obtener referencia de los terceros involucrados. Dar intervención a la policía local.	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente. Sector administrativo. ART Emergencias médicas.
Rotura de equipo que contenga SF_6	Ante la fuga detectada se deberá desenergizar el equipo. Se deberá sellar el sitio de donde surja la emisión fugitiva. Se deberé retirar y almacenar en forma segura (confinado) el equipo en el predio transitorio de residuos. Se deberá disponer como residuo peligroso el equipo dañado.	Líder de Proyecto/Sitio Supervisor de Seguridad y Medio ambiente. Sector administrativo.

Tabla 70. Procedimiento ante contingencias.

Se consideran tres niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para resolver la emergencia.

- Nivel 1: eventos solucionables con recursos disponibles propios.
- Nivel 2: eventos solucionables con ayuda externa limitada.
- Nivel 3: eventos solucionables con ayuda externa y que revisten gravedad.

Según el nivel de respuesta de la emergencia se involucran distintos niveles de acción y decisión. La siguiente tabla presenta en forma tentativa dichos niveles.

Nivel de respuesta	Nivel de acción	Participantes
1	Supervisor. Personal de mantenimiento.	Departamento de Mantenimiento de la empresa.
2	Jefe de departamento de Seguridad y Ambiente. Jefe de Mantenimiento	Departamento de Mantenimiento de la empresa y apoyo externo.
3	Gerente de ingeniería y operaciones.	Departamento de Mantenimiento de la empresa y apoyo externo. Departamento de RRHH. Departamento de Operaciones. Departamento Administrativo. Departamento de Asuntos Legales.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Tabla 71. Nivel de respuesta ante contingencias.

7.6. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

A continuación, se indican los monitoreos y estudios a realizar, indicando el medio, el parámetro analizado, la ubicación de los puntos de monitoreo, la cantidad de muestras y la periodicidad de los mismos. Dado que el proyecto presenta varias Etapas, la cantidad de muestras ha sido indicada por Etapas.

7.6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Monitoreo		Ubicación	Cantidad	Frecuencia	Responsable
Agua para consumo humano	Bacteriológicos	Una muestra en el sector de comedor. Una muestra en el sector de cocina.	2 muestras	Semestral	Empresa Contratista/ SHyMA
	Fisicoquímicos			Anual	
Material particulado fracción torácica respirable (PM10) en **ambiente laboral**		Sitios a precisar en los sectores de obra.	5 sitios	Semestral	Empresa Contratista/ SHyMA
Nivel de presión sonora (NPS) o ruido **en ambiente laboral**		Sitios a precisar en los sectores de obra. Una medición en el sector de oficinas. Dos mediciones en el entorno de las obras de montaje de los módulos fotovoltaicos. Dos mediciones en el entorno de las zanjas de cableado.	5 sitios	Semestral	Empresa Contratista/ SHyMA

Tabla 72. Plan de monitoreo para la etapa de construcción

También se deberán ejecutar los siguientes monitoreos de cierre de la Etapa de Construcción.

Monitoreo		Ubicación	Cantidad	Frecuencia	Responsable
Flora		Sitios intervenidos (obrador, almacenamiento de insumos, etc.)	Una transecta en el lugar intervenido y otra en un sector cercano no intervenido (control) por sitio afectado	Única	SHyMA
Suelo	HTP	Dos muestras en ex sitio de almacenamiento de combustibles y lubricantes. Dos muestras en el ex sector almacenamiento transitorio de residuos. Muestras en cualquier sector donde se hubiera generado un evento de contingencia con derrame de derivados de hidrocarburos	4 muestras	Única	SHyMA

Tabla 73. Plan de monitoreo para el final de la etapa de construcción

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

7.6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Monitoreo		Ubicación	Cantidad	Frecuencia	Responsable
Agua para consumo humano	Bacteriológicos	Una muestra en el sector de comedor. Una muestra en el sector de cocina.	2 muestras	Semestral	Empresa Contratista/ SHyMA
	Fisicoquímicos			Anual	
Hexafluoruro de azufre (SF_6)		Solo en sitios con evidencias de eventos de roturas informadas por personal de mantenimiento en equipos que contengan esta sustancia	A determinar	Anual	SHyMA

Tabla 74. Plan de monitoreo para etapa de operación y mantenimiento

7.6.3. ETAPA DE ABANDONO

Al finalizar la Etapa de Abandono se deberá realizar una auditoría de finalización de obra que entre otros aspectos evalúe la correcta gestión de los residuos sólidos y líquidos, la gestión de suelos remanentes de obra de forma tal que no modifiquen la geoforma y **en especial la no existencia de pasivos ambientales**.

En forma conjunta se deberán realizar los siguientes monitoreos de cierre.

Monitoreo		Ubicación	Cantidad	Frecuencia	Responsable
Flora		Sitios afectados (área módulos fotovoltaicos, camino y tendido eléctrico subterráneo).	Una transecta en el lugar intervenido y otra en un sector cercano no intervenido (control) por sitio afectado	Anual (hasta alcanzar el 90 % de la revegetación de los sitios intervenidos)	SHyMA
Suelo	HTP	Dos muestras en ex sitio de almacenamiento de combustibles y lubricantes. Dos muestras en el ex sector almacenamiento transitorio de residuos. Muestras en cualquier sector donde se hubiera generado un evento de contingencia con derrame de derivados de hidrocarburos.	4 muestras	Única	SHyMA

Tabla 75. Plan de monitoreo para el final de la etapa de abandono.

7.7. PLAN DE CIERRE

7.7.1. ETAPA DE DESMANTELAMIENTO – ABANDONO

Las acciones a seguir en esta etapa, corresponden a la restitución del sitio a las condiciones originales que poseía antes de montar el parque fotovoltaico. Para ello se

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

deberán realizar los correspondientes análisis de suelos y monitoreos de manera de comprobar la ausencia de contaminantes en el sector y se procurará la plantación de especies autóctonas disponiéndose en el terreno conforme a la densidad, diversidad y cobertura identificadas en la línea de base.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

8. REFERENCIAS

8.1. NORMAS Y/O CRITERIOS NACIONALES CONSULTADOS

Dentro de las normativas que se citan a continuación, se mencionan aquellas que puedan tener alguna implicancia sobre el presente Proyecto tanto a nivel nacional como provincial.

8.1.1. NORMATIVA NACIONAL

- **Constitución Nacional. Art. 41.** Establece el derecho ambiental de todos los habitantes (ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo). **Art. 43.** Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo "… Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente…". **Art. 75, inc. 17**: establece como atribución del Congreso Nacional el reconocimiento de la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos; garantizar el respeto a su identidad y el derecho a una educación bilingüe e intercultural; reconocer la personería jurídica de sus comunidades, y la posesión y propiedad comunitarias de las tierras que tradicionalmente ocupan; y regular la entrega de otras aptas y suficientes para el desarrollo humano; ninguna de ellas será enajenable, transmisible, ni susceptible de gravámenes o embargos; y asegurar la participación de estos pueblos en la gestión referida a sus recursos naturales y a los demás intereses que los afecten. Las provincias pueden ejercer concurrentemente estas atribuciones. **Art. 124.** Reconoce el dominio originario de las Provincias sobre los recursos naturales. Este dominio originario otorga a las Provincias el poder de policía y jurisdicción sobre sus recursos naturales.
- **Ley Nacional Nº 14.932**. **Sindicalización, Trabajo Forzoso y Pueblos Originarios**. Aprueba convenios adoptados por la conferencia internacional del trabajo sobre libertad sindical, protección del derecho de sindicación, abolición del trabajo forzoso y protección e integración de las poblaciones indígenas.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- **Ley Nacional Nº 19.552**. Servidumbre administrativa de electroductos, que regula las condiciones de restricciones a la propiedad originadas en la necesidad de expansión del sistema de transporte eléctrico.
- **Ley Nacional Nº 19.587, Decreto Nº 351/79 y modificatorios. De higiene y seguridad de trabajo.** Establece los lineamientos básicos para una política preventiva en la mitigación y control de los riesgos laborales tendientes a i) proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores; ii) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; iii) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral. La **Resolución N° 592/04** establece el Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a Un Kilovolt. Establécese la obligatoriedad para los empleadores que desarrollen trabajos con tensión de poner a disposición de las comisiones de higiene y seguridad los Planes de Capacitación para la habilitación de los trabajadores que lleven a cabo las tareas mencionadas. Por su parte la **Resolución N° 3.068** establece el reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas con tensión menor o igual a UN KILOVOLTIO (1 kV). El **Decreto N° 911/96** establece el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.
- **Ley Nº 20.284. Preservación del recurso aire.** Establece que todas las fuentes de contaminación atmosférica se encuentran reguladas y que cada Provincia determinará los niveles máximos de emisión.
- **Ley Nº 20.744. Ley de Contrato de Trabajo. Decretos Reglamentario 762/14 y 759/14.** Empresas de Servicios Eventuales y Empresas Usuarias.
- **Ley Nº 21.386. Áreas Naturales y Protegidas.** Alcanza al patrimonio mundial, cultural y natural. Obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales sea la autoridad de aplicación en el tema.
- **Ley Nº 21.449. Expropiación por causa de utilidad pública.** Reglamenta el artículo 17 de la Constitución Nacional, que dispone la expropiación por causa de utilidad pública, calificada por ley del Congreso, y previa indemnización. Este marco general **no proteja a ocupantes informales por pérdida de**

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

bienes, ingresos y medios de subsistencia, no contempla la evaluación y monitoreo ex post y mecanismos de seguimiento posterior.

- **Ley Nº 22.344. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre- CITES.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 22.421. Conservación y recuperación de la fauna.** Esta Ley contempla a nivel federal la caza, el hostigamiento, la captura o destrucción de crías, nidos, huevos o guaridas, la tenencia, posesión, transito, aprovechamiento, comercio y transformación de la fauna silvestre y sus productos o subproductos. La **Ley N° 26.447** sustituye el **Art 35** respecto de la protección y manejo de fauna silvestre en áreas o monumentos protegidos de administración nacional. **Resolución 1030/2004.** Determina los índices de calificación de las especies de Anfibios, Reptiles y Mamíferos. **Resolución 348/2010** determina los índices de calificación de aves.
- **Ley Nº 22.428 y Decreto Reglamentario N° 681/81. Conservación y recuperación de los suelos.** Declara de interés general la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
- **Ley Nº 23.778. Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 23.922. Convenio sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su eliminación.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 24.051. Residuos Peligrosos y Decreto Nº 893/03** Regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos.
- **Ley Nº 24.284. Crea la figura de Defensor del Pueblo de la Nación.**
- **Ley Nº 24.295. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático Global.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 24.375. Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 24.449 y Decreto Nº 779/95. Ley Nacional de tránsito, límites sobre emisiones contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas.**
- **Ley Nº 24.557. Riesgos del Trabajo y decretos reglamentarios.** Los objetivos de esta ley son i) reducir la siniestralidad a través de una modalidad preventiva de los riesgos del trabajo; ii) reparar los daños derivados de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado; iii) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados; iv) promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras y v) obliga a todos los actores a adoptar medidas legalmente previstas para prevenir eficazmente los riegos del trabajo. La Ley determina, entre otros aspectos, la obligatoriedad de afiliación a las Aseguradoras de Riesgos de Trabajo (ART) y el acuerdo y cumplimiento de los Planes de Mejoramiento entre el Empleador y la respectiva ART. En donde exista personal bajo relación de dependencia laboral se debe contar con Servicios de Seguridad e Higiene prestados por profesionales habilitados y cumplir con los Planes de Mejoramiento acordados con las ART.

- **Ley Nº 25.438. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 25.557 y Decreto Reglamentario 170/96. Riesgos del trabajo.** prevención de los riesgos y la reparación de los daños sufridos por los trabajadores que se deriven del trabajo. Impone la figura de la ART, como una figura de contralor privado sobre las condiciones de Higiene y Seguridad en el ambiente de trabajo.
- **Ley N° 25.612. Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.** Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.
- **Ley N° 25.670. PCBs y Decreto N° 853/07. Presupuestos para su Gestión y Eliminación.** Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión y eliminación de los PCBs, en todo el territorio de la Nación.
- **Ley Nº 25.675. General del Ambiente.** Esta ley de orden público, ha instaurado en nuestro país un orden jurídico, con disposiciones sustanciales y procesales, reglamentaria del Art. 41 de la Constitución Nacional que establece que el **daño ambiental "generará prioritariamente la obligación de recomponer".** Establece objetivos y principios de política ambiental; determina los instrumentos de gestión ambiental como la evaluación de

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

impacto ambiental, diagnóstico ambiental y participación ciudadana; las instituciones de gestión ínterjurisdiccional y la competencia judicial ambiental

- **Ley Nacional N° 25.688. Régimen de Gestión Ambiental de Aguas**. Esta ley establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional**.**
- **Ley Nacional N° 25.743 y Decreto 1022/04. Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico**. Establece como objeto la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. La norma determina que forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e in-muebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes. Establece que los materiales arqueológicos y paleontológicos que se encuentren pertenecen al dominio del Estado con jurisdicción en el lugar del hallazgo.
- **Ley Nº 25.831. Libre Acceso a la Información Ambiental.** Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.
- **Ley Nacional N° 25.916. Gestión de Residuos Domiciliarios**. Establece los presupuestos mínimos para la gestión de residuos domiciliarios.
- **Ley Nº 26.011. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 26.118. Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, que fuera adoptada por la Trigésima Segunda Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nacional N° 26.190. Fuentes de Renovables de Energía.** Régimen de fomento destinado a la producción de Energía Eléctrica con fuentes renovables.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- **Ley Nº 26.562. Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional.** Tiene por objetivo la protección ambiental relativa a las actividades de quema en todo el territorio nacional, con el fin de prevenir incendios, daños ambientales y riesgos para la salud y la seguridad públicas. Queda prohibida en todo el territorio nacional toda actividad de quema que no cuente con la debida autorización expedida por la autoridad local competente, la que será otorgada en forma específica.
- **Ley Nº 26.664. Enmienda al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 26.694. Convenio 155 y el Protocolo de 2002 de la Organización Internacional del Trabajo.** Adhesión de la Argentina.
- **Ley Nº 26.773. Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.** Establece que la reparación dineraria se destinará a cubrir la disminución parcial o total producida en la aptitud del trabajador damnificado para realizar actividades productivas o económicamente valorables, así como su necesidad de asistencia continua en caso de Gran Invalidez, o el impacto generado en el entorno familiar a causa de su fallecimiento. Las prestaciones médico asistenciales, farmacéuticas y de rehabilitación deberán otorgarse en función de la índole de la lesión o la incapacidad determinada. Dichas prestaciones no podrán ser sustituidas en dinero, con excepción de la obligación del traslado del paciente. El derecho a la reparación dineraria se computará, más allá del momento en que se determine su procedencia y alcance, desde que acaeció el evento dañoso o se determinó la relación causal adecuada de la enfermedad profesional. El principio general indemnizatorio es de pago único, sujeto a los ajustes previstos en este régimen.
- **Ley Nº 26.940. Promoción del Trabajo Registrado y Prevención del Fraude Laboral.**
- **Ley Nº 27.005. Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño.** Adhesión de la Argentina.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- **Ley Nº 27.701. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los Efectos de la Sequía.** Adhesión de la Argentina.
- **Resolución 84/10. Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina.** Adóptase, a los efectos de la protección y conservación de la flora autóctona, la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAr) elaborada por la Universidad Nacional del Sur (UNS).
- **Resolución N° 795/17.** Establece el grado de conservación aves en la Argentina.
- **Resolución N° 316/21 y 1.055/13.** Establece el grado de conservación mamíferos, reptiles y anfibios en la Argentina.
- **Código Civil. Art. 1.113**. La obligación del que ha causado un daño se extiende a los daños que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de que se sirve, o que tiene a su cuidado. En los supuestos de daños causados con las cosas, el dueño o guardián, para eximirse de responsabilidad, deberá demostrar que de su parte no hubo culpa; pero si el daño hubiere sido causado por el riesgo o vicio de la cosa, sólo se eximirá total o parcialmente de responsabilidad acreditando la culpa de la víctima o de un tercero por quien no debe responder. Si la cosa hubiese sido usada contra la voluntad expresa o presunta del dueño o guardián, no será responsable. **Art. 2.499**. Habrá turbación de la posesión, cuando por una obra nueva que se comenzara a hacer en inmuebles que no fuesen del poseedor, sean de la clase que fueren, la posesión de éste sufriere un menoscabo que cediese en beneficio del que ejecuta la obra nueva. Quien tema que de un edificio o de otra cosa derive un daño a sus bienes, puede denunciar ese hecho al juez a fin de que se adopten las oportunas medidas cautelares. **Art. 2.618**. Las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o daños similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque mediare autorización administrativa para aquéllas. Según las circunstancias del caso, los jueces pueden disponer la indemnización de los daños o la cesación de tales molestias. En la aplicación de esta disposición el juez debe contemporizar las exigencias de la producción

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

y el respeto debido al uso regular de la propiedad; asimismo tendrá en cuenta la prioridad en el uso. El juicio tramitará sumariamente.

- **Código Penal. Libro segundo - De los delitos. TITULO VII - Delitos contra la seguridad pública Cap. IV - Delitos contra la salud pública. Envenenar o adulterar. Art. 200.** Será reprimido con reclusión o prisión de tres a diez años, el que envenenare o adulterare, de un modo peligroso para la salud, aguas potables o substancias alimenticias o medicinales, destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas. Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez a veinticinco años de reclusión o prisión. Nota: texto originario conforme a la Ley Nº 23077.

8.1.2. NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA TEMÁTICA ENERGÉTICA

- **Ley Nacional Nº 19.552**. Servidumbre administrativa de electroductos, que regula las condiciones de restricciones a la propiedad originadas en la necesidad de expansión del sistema de transporte eléctrico.
- **Ley N°24.065. Generación, transporte y distribución de Energía Eléctrica.** Regula las actividades de generación, transporte y distribución de electricidad. Contempla entre las atribuciones del ENRE la de dictar reglamentos a los cuales deberán ajustarse los productores, transportistas, distribuidores y usuarios de electricidad en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos. Establece que deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de los ecosistemas involucrados, respondiendo a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que se establezcan en el futuro. Para ingresar el MEM, todo nuevo agente debe solicitar su inscripción a la Secretaría de Energía Eléctrica. Como requisito para ello, la Dirección Nacional de Regulación del Mercado Eléctrico Mayorista analiza los aspectos ambientales asociados al proyecto de generación, cogeneración, autogeneración o transporte de energía eléctrica. Para lograr esta habilitación, obliga a las empresas a realizar las evaluaciones de impacto ambiental desde la etapa de prefactibilidad y a establecer programas de vigilancia y monitoreo durante toda la vida útil de las obras.
- **Ley Nº 25.019 y Decreto Reglamentario Nº 1.597/99**. **Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar.** Respaldan la generación de energía eólica y solar con una subvención y con un diferimiento en el pago de impuestos.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- **Ley Nº 26.190, Ley Nº 27.191 y Decreto Reglamentario 562/09 y 531/16. Régimen de Fomento para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.** Promueve el uso de las mismas por subvenciones y exenciones fiscales.

Secretaria de Energía (SE)

- **Resolución SE Nº 15/92**, modificada las **Resoluciones SE Nº 77/98 y SE Nº 297/98. Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión.** Se indican las condiciones ambientales que deben reunir las instalaciones eléctricas de líneas de transmisión y estaciones transformadoras y/o compensadoras, que se proyecten o construyan en sistemas sujetos a jurisdicción nacional.
- **Resolución SE N° 220/07** y modificatorias**. Operaciones Spot.** Establece la posibilidad de incorporar al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) nuevas estrategias para la generación de energía.
- **Resolución SE Nº 475/87**. Presentación de la evaluación de impacto ambiental ante la Subsecretaría de Planificación Energética, de las diferentes alternativas planteadas en los proyectos energéticos y los estudios ambientales realizados en todas sus etapas, como así también el programa de vigilancia monitoreo ambiental durante la vida útil de la obra.
- **Resolución Ex MINEM 281**- E/2017. Régimen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable.

Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)

- **Resolución ENRE N° 1/23.** Aprueba la “Guía de contenidos, formatos y presentación de los informes previstos en la Resolución N° RESOL-2022-558-APN-ENRE#MEC”. Establece las disposiciones aplicables de los sistemas de gestión que deben contemplar los generadores y transportistas eléctricos.
- **Resolución ENRE N° 114/05.** Norma técnica que establece las condiciones mínimas de seguridad contra incendio que deben tener los centros de transformación dentro de propiedades privadas, incluyendo un plan de normalización a realizar dentro de los Sistemas de seguridad Pública de las empresas distribuidoras.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- **Resolución ENRE N° 400/11.** Norma que aprueba las condiciones mínimas para implementar la Señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública mediante la aplicación de la "Reglamentación para la señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública de la AEA", con introducción de cambios técnicos.
- **Resolución ENRE N° 546/99.** Establece los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores.
- **Resolución ENRE N° 558/22.** Establece que los agentes generadores, auto generadores, cogeneradores, transportistas de energía eléctrica en alta tensión, transportistas de energía eléctrica por distribución troncal, transportistas de energía eléctrica de interconexión internacional y distribuidores de energía eléctrica de jurisdicción federal del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) deberán elaborar, implementar y certificar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para las instalaciones bajo su responsabilidad. Comprende los detalles de los planes de monitoreo y frecuencia de presentación de los mismos ante el ENRE. Considera las sanciones por incumplimiento.
- **Resolución ENRE N° 597/10.** Establece medidas preventivas para evitar accidentes e incidentes en la realización de obras subterráneas en la vía pública mediante la entrega de planos por parte de la distribuidora a los distintos contratistas que actúan en el espacio público, por medio de los Municipios.
- **Resolución ENRE N° 643/2008.** Norma técnica que aprueba el Reglamento para Centros de Transformación de media a baja tensión de la AEAA, con introducción de cambios técnicos.

8.1.3. NORMATIVA PROVINCIAL

- **Constitución de la Provincia del Neuquén.**
- **Ley N° 899/75.** Código de Aguas. Decreto Reglamentario 790/99.
- **Ley N° 1.347/96.** Adhiere la Provincia del Neuquén al régimen de la Ley Nacional Nº 22.428 de Uso y Conservación del Suelo.
- **Ley N° 3.189.** Regulación de los recursos hídricos, cursos de agua y medio ambiente.
- **Ley N° 1875/90.** Tiene por objeto establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para la preservación,

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en todo el territorio de la Provincia del Neuquén, para lograr y mantener una óptima calidad de vida de sus habitantes.

- **Ley 2.178.** Ley de Adhesión a la ley Nacional de Tránsito 24.449 y su Decreto Reglamentario 779/95
- **Ley N° 2.205/96.** Prohibición de introducción, transporte, circulación, depósito, de residuos radioactivos, y residuos de origen químico o biológico peligrosos y/o tóxicos o susceptible de serio.
- **Ley N° 2.539/06.** Ley de fauna silvestre y sus hábitats.
- **Ley N° 2.648.** Establece el conjunto de principios y obligaciones básicas para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la Provincia del Neuquén, de conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley Nacional 25.916, de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos domiciliarios.
- **Ley N° 2.780/12.** Ordenamiento territorial de los bosques nativos de la Provincia.
- **Decreto N° 413/06.** Normativa ambiental en áreas de parques y reservas nacionales situados en el territorio provincial.
- **Decreto N° 2.263/15.** Anexo II: Normas para la Gestión de Residuos peligrosos.
- **Decreto N° 2.656/99.** Evaluación de los Impactos Ambientales. Procedimiento de Evaluación de los Impactos Ambientales. Presentación. Evaluación. Audiencias Públicas. Licencia Ambiental. Certificado de Calidad Ambiental. (Anexo II). Formularios-Guía para las Presentaciones (Anexo III). Listado no taxativo de actividades que requieren de la presentación de un Informe Ambiental (I.A.) (Anexo IV). Listado no taxativo de actividades que requieren de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) (Anexo V).
- **Decreto 2.656/99.** Anexo X: Normas para el Manejo de los Residuos Sólidos y/o Domiciliarios.
- **Resolución EPAS N°181/00.** Parámetros de vuelco de efluentes industriales, comerciales, entidades públicas y privadas, capaces de contaminar las aguas profundas o superficiales.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

8.2. BIBLIOGRAFÍA

- Abeucci, C. y Sarafian, P. Cuenca del Río Neuquén - Cuenca Nº 62. Sistema Nacional de Información Hídrica. Descripción de Cuencas Hídricas. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. 07/06.
- Aldazabal, V. y E. Eugenio (2009). “Entre el fuego y el juego. La cerámica del sitio Rincón Chico 2/87”. Arqueología de rescate de Rincón Chico, provincia del Neuquén, pp. 164-186. Crivelli Montero, E.A.; M. Fernández y M.S. Ramos compiladores. Editorial Dunken. Buenos Aires
- Ambasch, M. y P. Andueza (2010). Informe de Estudio de Línea Base Arqueológico (ELBArq) “Proyecto Prospección Sísmica 3D”. Departamento Confluencia – Neuquén. (Inédito).
- Ambasch, M. y P. Andueza (2017). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) “Parque Eólico Los Meandros”. Departamento Confluencia – Neuquén (Inédito).
- Ambasch, M. y P. Andueza (2021). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) “Esxpansión Sistema Zapala”. Departamento Zapala – Neuquén (Inédito).
- Arrieta-Fuentes, A. J. 2016. Dispersión de material particulado (PM 10), con interrelación de factores meteorológicos y topográficos. Ingeniería Investigación y Desarrollo, 16(2), 43–54.
- Aschero, C. (1974). "Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos". Informe inédito al CONICET.
- Aschero, C. (2000). “Poblamiento del Territorio”. Capítulo 1, en Nueva Historia argentina. Tomo I. Los Pueblos Originarios y la Conquista. Dir. Del Tomo: M. Tarragó. Ed. Sudamericana. ISBN 950-07-1792-1. Pp: 17-60.
- Auge M., 2004. Hidrogeología Ambiental. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, Serie Contribuciones Técnicas, Ordenamiento Territorial N°5, 131 p. Buenos Aires.
- Aves Argentinas - Asociación Ornitológica del Plata. (2004). Observación de las aves silvestres en libertad. Buenos Aires.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Barberena, R. (2013) “Biogeografía, competencia y demarcación simbólica del espacio: modelo arqueológico para el norte de Neuquén”. Intersecciones en Antropología 14: 367-381.
- Barberena, R.; Prates, L. y M. De Porras (2015a). “The human occupation of northwestern Patagonia (Argentina): paleoecological and chronological trends”. Quaternary International 356: 111-126.
- Barberena, R.; Borrazzo, K.; Rughini, A.; Romero, G.; Pompei, M; Llano, C.; De Porra, M.; Durán, V.; Stern, C.; Re, A.; Estrella, D.; Forasiepi, A.; Fernández, F.; Chidiak, M.; Acuña, L.; Gasco, A. M. Quiroga (2015b). “Perspectivas arqueológicas para Patagonia Septentrional: Sitio Cueva Huenul 1 (Provincia del Neuquén, Argentina)”. Magallania (Chile), 2015. Vol. 43(1):137-163 137
- Barberena, R.; Romero Villanueva, G.; Lucero, G.; Fernández, M.; Rughini, A. y P. Sosa (2017). “Espacios internodales en Patagonia septentrional: biogeografía, información y mecanismos sociales de interacción”. Estudios Atacameños 56: 57-75.
- Bárcena, R. (2001). “Prehistoria del Centro-Oeste Argentino”. En: E. Berberián y A. Nielsen (Eds) “Historia Argentina Prehispánica”; pp.: 561-634. Editorial Brujas; Córdoba.
- Berón, M. A. (2010). “El valle medio del río Colorado. Investigaciones arqueológicas sobre la colonización prehispánica y transformaciones actuales”. En: MASERA, R. F. (coord.): Los ríos mesetarios nordpatagónicos. Aguas generosas del Ande al Atlántico. Viedma. Pp. 129-166.
- Boschín, M. (2000). “Sociedades cazadoras del Área Pilcaniyeu, sudoeste de Río Negro: elementos para un análisis territorial”. Mundo Ameghiniano 4, 1997: 1-75.
- Borrero, L. (1996). “The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the End of the Ice Age” (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. (1999). “Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia”. Quaternary International. 53/54, 93-99.
- Borrero, L. (2001). “El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes”. Emecé Ed., Buenos Aires.
- Burkart, R., N. O. Bárbaro, R. O. Sánchez y D. A. Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. 42p

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Cabal, P.; Hajduk, A.; Crivelli, E.; Chauvin, A.; Albornoz, A.; Armendáriz Gutiérrez, S.; Caracotche, S.; Cueto Rapado, M.; Fernández, M.; Fernández Sánchez, P.; Lezcano, M.; Palacio Pérez, E.; Tapia Sagarna, J.; Tammone, M.; Teira Mayolini, L. y Vallejo Llano, J. (2011). “El poblamiento temprano del noroeste de la Patagonia argentina”. En Informes y Trabajos. Excavaciones en el exterior 2011.09. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Pp: 19-41.
- Ceballos, R. (1982). “El sitio Cuyín Manzano”. Serie de Estudios y Documentos. Centro de Investigaciones Científicas. Río Negro. Viedma.
- Cintia Débora Medina, Mariana Morando, Ignacio Minoli, María Florencia Breitman, Jack W. Sites, Jr. Luciano Javier Avila. Lagartijas de la Provincia de Neuquén (Argentina): estado de conservación, diversidad genética y mapas de distribución geográfica. 2012.
- Colombino, J y Luengo M. Regiones Hidrogeológicas. Relatorio del XVIII Congreso Geológico Argentino. Neuquén, 2011.
- Conesa Fernández-Vitora, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. 412 pp.
- Crivelli Montero, E. (2003). “Ritmos de creación de sitios de arte rupestre en la cuenca superior del río Limay”. VI Simposio Internacional de Arte Rupestre. Luis R. Laguna (CD ROM). San Salvador de Jujuy.
- Crivelli Montero, E. (2010). “La formación de las identidades étnicas del norte patagónico”. Un estudio de arqueología y de etnohistoria. Proyecto UBACyT 2011- 2014. FFyL, UBA. Buenos Aires.
- Crivelli Montero, E.; Cordero, A.; Palacios, O. y M. Ramos (2007). “Especialización funcional de sitios durante el período ceramolítico de la cuenca del río Limay: el caso del alero Carriqueo”. Resúmenes ampliados. XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina Tomo III: 339-345. Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy.
- Crivelli Montero, E.; Curzio, D. y M. Silveira (1993). “La estratigrafía de la Cueva Traful I (provincia del Neuquén)”. Prehistoria 1:9-160.
- Crivelli Montero, E. y M. Fernández (1996). “Paleoindian bedrock engravings at Epullán Grande Cave (Northern Patagonia, Argentina)”. Rock Art Research 13(2): 124-128.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Crivelli Montero, E.; Fernández, M. y U. Pardiñas (1991). “Diversidad estilística, cronología y contexto en sitios de arte rupestre del área de Piedra del Águila”. En M. Podestá, M. I. Hernández Llosas y S. Renard de Coquet (eds.). El arte rupestre en la arqueología contemporánea. pp.:113-122. Buenos Aires.
- Crivelli Montero, E.; Pardiñas, U.; Fernández, M.; Bogazzi, M.; Chauvin, A.; Fernández, V. y M. Lezcano (1996). “La Cueva Epullán Grande (provincia del Neuquén, Argentina)”. Informe de avance. Prehistoria 2: 185-265.
- Cúneo, E. (2003). “Huellas del pasado, miradas del presente: la construcción social del patrimonio arqueológico del Neuquén”. Intersecciones en Antropología 5: 81-94. 2004. Facultad de Ciencias Sociales - UNCPBA – Argentina.
- Cúneo, E. (2010). “El Alero del Puente y su relación con los sitios arqueológicos del área de Alicurá”. Rastros. Arqueología e historia en la cuenca del río Limay. Serie monográfica. Volumen 3. Buenos Aires.
- Della Negra, C. (2000). “Arqueología e Historia. En Plan de Manejo Reserva Provincial Auca Mahuida (Neuquén)” – Diagnóstico Regional, editado por Fiori, S.M. y S.M. Zalba, Volumen I. Secretaría de Estado del COPADE y Consejo Federal de Inversiones. MS.
- Della Negra, C. (sf). “Arqueología e historia”. Fuente: http://www.anp.gov.ar/pdf/auca_vol1_07.pdf
- Della Negra, C. y P. Novellino (2005). “Arquihuecó: Un cementerio arqueológico, en el Norte de la Patagonia, Valle del Curí Leuvú- Neuquén, Argentina”. En: Magallania (Chile), Vol.33 (2): 165-172.
- Della Negra, C.; Novellino, P.; Béguelin, M.; Gordón, F.; Gonzalez, P.; Vázquez, R. y V. Bernal (2014). “Áreas de entierro en cazadores-recolectores del Noroeste de Patagonia: sitio Hermanos Lazcano (Chos Malal, Neuquén)”. Runa 35: 5-19.
- Della Negra, C.; Novellino, P.; Pérez S.; Hajduk, A. y V. Bernal (2008). “Investigaciones arqueológicas y bioarqueológicas en el sitio Aquihuecó (Norpatagonia): nuevos resultados”. Actas VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- FAO. (2015). Aspectos físicos: Suelo, clima y agua. Provincia del Neuquén* (Documento de Trabajo N°2). Proyecto FAO UTF ARG 017.
- Ferrer, J.A.; Irisarri J.A.; Medina J.M (1998). Mapa de suelos de la provincia de Neuquén. Gobierno de la Provincia de Neuquén. Consejo Federal de Inversiones.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Fernández, J. (1974). “Corpus de Arte Prehistórico Neuquino”. Revista del Museo Provincial. Tomo I, Año I. Arqueología Neuquén. 1978. Publicaciones de la Dirección de Museos de la Provincia del Neuquén.
- Fernández, J. (1979). “Misceláneas de Arte Rupestre de la República Argentina. Monografía de Arte Rupestre. Arte Americano”. Barcelona. 1984. Teoría y Metodología de la Historia del Arte. Anthropos Ed. del Hombre. Barcelona. España.
- Fernández, J. (1988-1990). “La cueva de Haichol. Arqueología de los pinares cordilleranos del Neuquén”. Anales de Arqueología y Etnología 43/45.
- Fernández, J. y H. Panarello (2001). “Cazadores, Recolectores del Holoceno medio y superior de la cueva Haichol, Región cordillerana central del Neuquén, República Argentina”. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Fernández, M. y M. Vitores (2008). “Distribución de la cerámica arqueológica en la cuenca superior y media del río Limay. En Tras la senda de los ancestros: Arqueología de Patagonia”. Actas de la mesa de arqueología de las 3º Jornadas de Historia de la Patagonia. San Carlos de Bariloche. Compilado por P. Azar, E. Cúneo y S. Rodríguez. (CD). San Carlos de Bariloche.
- Ferrer J, Irisarri J y Mendía J. Suelos de la Provincia del Neuquén. INTA-CFI. 2006.
- Gradín, C. (1988). “Caracterización de las tendencias estilísticas del arte rupestre de la Patagonia (provincias de Río Negro, Chubut y Santa Cruz)”. En Contribución al estudio del arte rupestre sudamericano [Boletín, SIARB], 2: 54-67.
- Grupo Banco Mundial, Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad. 2007.
- Grupo Banco Mundial, Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. 2012.
- Gordón, F.; Béguelin, M.; Rindel, D.; Della Negra, C.; Hajduk, A.; Vázquez, R.; Cobos, V.; Perez, I. y V. Bernal (2019). “Estructura espacial y dinámica temporal de la ocupación humana de Neuquén (Patagonia argentina) durante el Pleistoceno final-Holoceno”. En Intersecciones en Antropología 20 (1) Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN – Argentina.
- Hajduk, A.; Albornoz, A. y J. Lezcano (2011). “Espacio, cultura y tiempo: el corredor bioceánico desde la perspectiva arqueológica”. En Cultura y espacio.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

Araucanía- Norpatagonia, editado por Pedro Navarro Floria y Walter Delrio, pp. 262-292). Universidad Nacional de Río Negro, Bariloche.

- Hajduk, A. y A. Biset (1991). “Principales características del sitio arqueológico Caepe Malal 1-Valle del Río Curi Leuvú- Dto. Chos Malal (Provincia del Neuquén)”. Informe Preliminar. En Cuadernos de Investigación, Instituto de Estudios Históricos-Sociales, Univ. Nac. del Centro, pp.6-17, Tandil.
- Hajduk, A. y A. Biset (1996). “El sitio arqueológico Caepe Malal 1 (Cuenca del Río Curi Leuvú, Provincia de Neuquén)”. Arqueología Solo Patagonia, Ponencias de las Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia, pp.77-87, Pto. Madryn.
- Hajduk, A. (1998). Informe en relación al “Plan general de manejo del Parque Provincial Tromen” temática especifica: Valores históricos culturales.
- Hajduk, A.; Novellino, P.; Cúneo, E.; Albornoz, A.; Della Negra, C. y M. Lezcano (2007). “Estado de avance de las investigaciones arqueológicas en el noroeste de la provincia del Neuquén (Departamentos Chos Malal y Minas, República Argentina) y su proyección futura”.
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.3. www.iucnredlist.org.
- Leanza, H., Giacosa, R., Hernández, M., Hernando, I., Turienzo, M., Rosas, M., Sánchez, N., Lebinson, F., Danieli, J.C., Barrionuevo, M., Garrido, A., Rodríguez, M.F., Asato, G. (en prensa). Hoja Geológica 3769-III, Chos Malal, provincias del Neuquén y de Mendoza. Escala 1:250.000. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín N° 454, 135 pp. Buenos Aires.
- Leanza, A., y Leanza, H., 1979. Descripción geológica de la Hoja 37c, Catan Lil, Provincia del Neuquén. Serv. Geol. Nac. Bol. Nº 169: 1-65, Bs. As.
- Lenaza, A., Y Zeiss, A., 1990. Upper Jurassic lithographic limestone from Argentina (Neuquén Basin): Stratigraphy and Fossils. Facies 22: 169-186, Erlagen.
- Menghin, O. (1957). "Estilos del Arte Rupestre de Patagonia". En: Acta Prehistórica. T. I. Pp. 57-87. Buenos Aires.
- Miotti, L. (1999). “Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia”. Ponencia presentada en la conferencia “Clovis and Beyond”, Santa Fe. USA.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Miotti, L. (2003). “Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition”. Quaternary International. 109-110: 147-173.
- Miotti, L. y M. Salemme (1999). “Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America)”. Quaternary International.53/54: 53-68.
- Miotti, L. y M. Salemme (2003). “When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition”. Quaternary International, 109-110: 95-112.
- Miotti, L. y M. Salemme (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. Complutum, Vol. 15: 177-206.
- Morello, J. (1995). “Grandes Ecosistemas de Suramérica”. En: El Futuro Ecológico de un Continente. G. Gallopín (Comp.). Fondo de Cultura Económica, México. Vol. 1: 21-100.
- Narosky, T. y D. Izurieta. 2010. Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación dición total-16ª ed. – Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores.
- Navarro Floria, P. y M. Nicoletti (2014). “Historia del Neuquén”. Educo. Universidad Nacional del Comahue.
- Olrog, C. 1982. Lista y distribución de las aves argentinas. En: Opera Lilloana.
- Olrog, C. 1984. Las aves argentinas. Una nueva guía de campo. Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales.
- Olrog, C.C. y M.M. Lucero, 1980. Guía de los mamíferos argentinos. Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, S.M. de Tucumán, 151 pp.
- Pérez, A. (2010). “La Mirada de Ngenechen. Representaciones anfibiomorfas en la alfarería de la Patagonia Noroccidental Argentina”. Comechingonia 12:99-112
- Pérez A. y V. Reyes (2009). “Técnica improntas de hojas. Algunas reflexiones acerca de su novedoso registro en la vertiente occidental cordillerana”. Magallania 37(1): 113-132.
- Salas, E. 2002. Planificación ecológica del territorio. Guía metodológica. Universidad Nacional de Chile. Santiago, Chile.
- Sandia, L y Henao, A. 2001. Sensibilidad ambiental y sistema de información geográfica. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. Mérida, Venezuela.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- Sanguinetti de Bórmida, A. (1974). “Investigación arqueológica en la Loma de la Lata, Planicie Banderita y Bajo de Mari Menuco (provincia de Neuquén)”. En Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología; tomo 8. Pp: 289-310.
- Sanguinetti de Bórmida, A. y D. Curzio (1996). “Excavaciones arqueológicas en el Sitio Piedra del Águila 11”. Præhistoria 2: 43-100.
- Sanguinetti de Bórmida, A. y M. Schlegel. (1972). “Industrias arcaicas del Río Neuquén”. En Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología; tomo 6. Pp: 91-108.
- Suero, T., 1951. Descripción Geológica de la Hoja 36c, Cerro Lotena (Neuquén). Min. Com. Industr., Dir. Nac. Min., Bol. 76, Bs. As.
- Schobinger, J. y C. Gradín (1985). “Cazadores de la Patagonia y Agricultores Andinos”. Ediciones Encuentro; Madrid.
- Schobinger, J. (1978). “Nuevos lugares con arte rupestre en el extremo sur de la Provincia de Mendoza”. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XII: 175-182.
- Silveira, M. (1995). “Arqueología del Neuquén y Río Negro”. Curso: Panorama actual de los trabajos arqueológicos en las provincias de Río Negro y del Neuquén. Universidad Nacional del Comahue.
- Tapia, A. (2005). “Archaeological perspective of the ranqueles chiefdoms in the north of the dry pampas (XVIII-XIX Centuries)”. International Journal of Historical Archaeology, Vol. 9 (3): 209-229.
- Varela, G. y A. Biset (1993). “Entre guerras, alianzas, arreos y caravanas”. En: Bandieri, S., Favaro, O. y otros: Historia de Neuquén, Cap. II, Buenos Aires, Plus Ultra.
- Vega. M. T (1998). “Profundización de los aspectos estéticos de petroglifos y pictografías de la provincia del Neuquén”. Neuquén, Argentina: Legislatura de la Provincia del Neuquén.
- Victor A. Ramos. Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. Geología Argentina. Anales 29 (3): 41 - 96, Buenos Aires, 1999.
- International Finance Corporation (IFC) World Bank Group “Utility-Scale Solar Photovoltaic Power Plants. A Project Developer´s Guide

Sitios Web.

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23

- www.anp.gob.ar/el_tromen
- www.argentina.gob.ar/ambiente
- www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai
- www.avesargentinas.org.ar
- www.birdlife.org
- www.cielo.org.ar
- www.conicet.gov.ar
- www.datos.minem.gob.ar
- www.energia3.mecon.gov.ar
- www.infobae.com
- www.infoleg.gob.ar
- www.ign.gob.ar
- www.indec.gob.ar
- www.indec.gob.ar/index_agropecuario.asp
- www.inpres.gob.ar
- www.inta.gob.ar
- www.iucnredlist.org
- www.lista-planear.org
- www. mapoteca.educ.ar
- www.mininterior.gov.ar
- www.parquesnacionales.gob.ar
- www.pcma.com.ar
- www.proaves.org
- www.segemar.gob.ar
- www.sifap.gob.ar
- www.meteoblue.com
- www.smn.gob.ar
- www.neuqueninforma.com.ar
- www.neuquen.gob.ar
- www.Chos Malal.gob.ar

Ing Esquiaga Juan
REGISTRO N°673/23