

# Estudio de Impacto Ambiental y Social

## Rincón Litio 33kV Power Supply



**Línea Eléctrica de Media Tensión. Interconexión Proyecto  
Rincón Litio-ET La Puna. Provincia de Salta**

Elaborado para: Rio Tinto - Rincón Mining Pty Limited  
Elaborado por: Energie Argentina SRL

**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Presentación

Rio Tinto/Rincón Mining Pty Limited, proyecta la construcción, operación y mantenimiento de un tendido eléctrico de Media Tensión que permitirá la interconexión entre una subestación transformadora existente “La Puna” y el Proyecto Rincón Litio en el Salar de Rincón, Departamento de los Andes, provincia de Salta, Argentina.

El Proyecto consiste en la construcción de una Línea de Transmisión Doble Terna de Media Tensión 33 kV, desde la Subestación Transformadora 345/220/33 kV, La Puna, actualmente en servicio y operada por InterAndes, hasta una Nueva Subestación Transformadora 33/0,380-0,220 kV en el predio del Proyecto Rincón Litio. La interconexión se realizará a través de una línea aérea, con conductores de 240/40  $mm^2$  y de 24,8 km de longitud.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución N° 31/2012 de la Secretaría de Energía de la Provincia de Salta, el Estudio de Impacto Ambiental y Social se plantea según la siguiente estructura.

## Índice de capítulos

|  |     |
|--|-----|
| CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES.....  | 3   |
| CAPÍTULO 2: INFORMACIÓN GENERAL .....  | 5   |
| CAPÍTULO 3: RESÚMEN EJECUTIVO.....   | 8   |
| CAPÍTULO 4: OBJETIVOS Y METAS DEL ESTUDIO .....                                | 14  |
| CAPÍTULO 5: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....                                       | 17  |
| CAPÍTULO 6: LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA .....                                 | 129 |
| CAPÍTULO 7: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                                     | 195 |
| CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....                                      | 207 |
| CAPÍTULO 9: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....                            | 230 |
| CAPÍTULO 10: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS<br>AMBIENTALES ..... | 256 |
| CAPÍTULO 11: PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....                                | 290 |
| CAPÍTULO 12: PLAN DE MONITOREO .....   | 314 |
| CAPÍTULO 13: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA...                | 326 |
| CAPÍTULO 14: PLAN DE CONTINGENCIAS.....  | 339 |
| CAPÍTULO 15: ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO .....               | 354 |
| CAPÍTULO 16: PERMISOS Y AUTORIZACIONES.....                                    | 381 |
| CAPÍTULO 17: CONCLUSIONES .....  | 383 |
| CAPÍTULO 18: BIBLIOGRAFÍA.....   | 387 |



**Estudio de Impacto Ambiental y Social**

**Línea Eléctrica de Media Tensión.  
Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.  
Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Antecedentes

Rio Tinto, adquirió la empresa Rincón Mining Pty Limited (RMPL), propietaria del Proyecto Rincón Litio, a fines de marzo del 2022. Rio Tinto es una compañía minera y metalífera con operaciones en 35 países alrededor del mundo.

Rincon Mining Pty Limited es titular de concesiones mineras para la extracción de litio otorgadas por el Juzgado de Minas de la provincia de Salta, las que abarcan un total de 82.905 hectáreas (ha), en el Salar de Rincón, Departamento de Los Andes, Provincia de Salta.

En el año 2020, se aprobó el proyecto de Planta Piloto, mediante la Res. 071/2020. Esta Planta Piloto es operada desde mayo de 2021 con el principal objetivo de evaluar el proceso basado en la tecnología de adsorción.

RMPL tiene como objetivo actualmente la construcción y operación de una planta comercial de pequeña escala (Planta Rincón Rápido de 3.000 t/a de Carbonato de Litio grado batería a partir de salmuera del Salar Rincón) como paso previo a encarar un proyecto de mayor escala, motivo por el cual se ha presentado una Adenda a la autoridad de aplicación, en la que se detallan las tareas a desarrollar en el corto plazo.

En una próxima etapa, se prevé desarrollar la planta a mayor escala de producción de Carbonato de Litio, con la tecnología de adsorción selectiva aprobada por Resolución 071/20.

Teniendo en cuenta el contexto desarrollado en los párrafos anteriores, el proyecto que se analizará particularmente en el presente estudio, consiste en una Línea de Media Tensión (LMT) que unirá una Subestación existente denominada La Puna, que transforma la energía de los Parques Solares Altiplano-La Puna, y una futura Subestación a construirse en las instalaciones del Proyecto Rincón Litio. La distancia aproximada entre ambas locaciones, por Ruta Nacional N°51, es de 26 *km*.



**Estudio de Impacto Ambiental y Social**

**Línea Eléctrica de Media Tensión.  
Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.  
Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 2: INFORMACIÓN GENERAL**



**Agosto, 2023**

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

## 1 Datos del proponente

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Razón Social</b> | RINCON MINING PTY LIMITED         |
| <b>CUIT</b>         | CUIT 30-70708643-9                |
| <b>Domicilio</b>    | Necochea 867, A4400 Salta-Capital |
| <b>Teléfono</b>     | 0387 495-5900                     |



## 2 Apoderado o representante legal

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Nombre y apellido</b> | Rodrigo Bernardo Frías García Pinto |
| <b>DNI</b>               | 16.734.521                          |
| <b>Firma</b>             |                                     |

## 3 Equipo responsable del Estudio

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social correspondiente al tendido de la Línea de Media Tensión 33 kV, desde los Parques Solares Altiplano-La Puna, ET La Puna, fue realizado por Energie Argentina S.R.L., interviniendo el siguiente equipo de profesionales:

| <b>Profesional</b>  | <b>Matrícula/Registro de consultores individuales</b> | <b>Firma</b> |
|---|---|--------------|
| <b>Guillermo Andrés Fuchs</b><br>Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente | M.P 10.549 / Reg. 788                                 |              |
| <b>Marcos Alejandro Gauffin</b><br>Ingeniero Industrial                           | M.P 10.570 / Reg. 808                                 |              |
| <b>Carlos Matías Ambach</b><br>Licenciado en Arqueología                          | Reg. 359  |              |
| <b>Eliana Natalia Rodríguez</b><br>Licenciada en Trabajo Social                   | M.P 426 / Reg. 551                                    |              |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

En carácter de colaboradores intervinieron:

- Víctor Hugo Zelarayán. Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Elaboración de informe.
- Gonzalo Andrés Gauffin. Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Especialista en Seguridad e Higiene en el Trabajo. Elaboración de informe.
- Aníbal Villarroel. Lic. en Arqueología. Relevamiento componente arqueológico.
- Bruno Javier Bravo. Geólogo. Relevamiento componente geológico. Elaboración de informe.
- Cristian Domínguez. Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Relevamiento componente fauna (vertebrados). Elaboración de informe.
- Carla Rodríguez. Licenciada en Biología. Relevamiento componente fauna (invertebrados terrestres). Elaboración de informe.
- Carla Harmann. Licenciada en Biología. Relevamiento componente flora. Elaboración de informe.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**

**Línea Eléctrica de Media Tensión.  
Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.  
Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 3: RESÚMEN EJECUTIVO**



**Agosto, 2023**

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## Resumen ejecutivo

Con el objetivo de proveer de energía eléctrica a su proceso productivo del Proyecto Rincón Litio, localizado en el Salar de Rincón de la Provincia de Salta, Rincon Mining Pty Limited, propone la construcción, operación y mantenimiento de una Línea de Media Tensión (33 kV). Esta tiene su punto de inicio en la estación transformadora “La Puna” situada en los Parques Solares Parques Altiplano-La Puna, y final en las adyacencias de la Planta Piloto del Proyecto Rincón Litio.

*Tabla 1. Coordenadas de Inicio y Fin de la LMT.*

| N° de Vértice | Latitud (Sur)  | Longitud (Oeste) |
|---------------|----------------|------------------|
| V1            | 24°8'16.34226" | 66°53'49.78285"  |
| V12           | 24°0'56.14813" | 67°2'10.22223"   |

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social se refiere específicamente a la Línea de Media Tensión que vinculará los puntos mencionados precedentemente, teniendo en cuenta las etapas de obra, funcionamiento y abandono.

La traza propuesta transcurre en su totalidad por la margen “este” de la Ruta Nacional N° 51 sin realizar cruzamientos, y particularmente entre los vértices 7 al vértice 10 se ubica paralela a la traza de la Línea de Alta Tensión de 345kV respetando las distancias de seguridad necesarias.

El tendido constará de aproximadamente 130 estructuras metálicas o de aproximadamente 215 torres de hormigón armado, ya sean suspensiones o retenciones. El vano promedio en el caso de las estructuras metálicas es de 192,74 m, con un mínimo de 118,58 m y un máximo de 212,02 m, en el caso de las torres de hormigón armado es de 117,95 m, con un mínimo de 95,89 m y un máximo de 120,72 m.

El proyecto demandará un aproximado de 90 puestos de trabajo, los cuales diferirán a lo largo del cronograma y los rosters necesarios en función de las tareas específicas. Asimismo, también se generará una demanda de mano de obra indirecta, teniendo en cuenta la necesidad servicios como catering, lavandería y logística.

En cuanto al agua necesaria para obradores, como por ejemplo limpieza, y eventualmente riego de caminos, será suministrada mediante camiones cisterna. La provisión se realizará desde la fuente con mayor viabilidad ambiental y técnica, según se acuerde con la autoridad de aplicación y se almacenará en depósitos de dimensiones acordes; y el consumo estimado será de entre 2 y 5 m<sup>3</sup>/día. Es importante destacar que el hormigón será provisto por una planta externa.

Teniendo en cuenta que se trata de un tendido de corta longitud y en cercanías del Proyecto Rincón Litio, el cual funcionará como base logística de la obra, se analizará según la ubicación del frente de obra, la necesidad de que cada obrador disponga de un sitio para el depósito de equipos, insumos y maquinarias. El mantenimiento preventivo del parque automotor se realizará en la ciudad de Salta.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

La traza atravesará vías de escurrimiento superficiales que son de carácter temporal, no obstante, será fundamental el replanteo en campo para que las estructuras no coincidan con las líneas de escurrimiento, alejándolas considerablemente, y realizar un seguimiento del estado de este componente durante la etapa de obra para descartar modificaciones u obstrucciones, tal como lo establece el Plan de Monitoreo.

Teniendo en cuenta el mapa de sensibilidad ambiental resultante, la traza no afecta zonas de alta sensibilidad, y estará emplazada mayormente en zonas de baja sensibilidad y en menor medida en zonas de sensibilidad media.

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales y sociales, se caracterizaron los componentes ambientales y sociales teniendo en cuenta cierta homogeneidad a lo largo de toda la traza, es decir, no hay tramos en los que en los cuales la manifestación de los impactos puede variar considerablemente.

Para la elaboración de esta línea de base se consideraron dos instancias: la revisión y análisis de antecedentes bibliográficos y el análisis de los resultados de los relevamientos de campo para determinados componentes ambientales. Cabe destacar que todos los relevamientos de campo se realizaron en el mes de febrero del año 2023.

Las acciones impactantes identificadas se resumen en:

- Movimiento de vehículos y maquinaria pesada.
- Remoción de la cobertura vegetal.
- Nivelación y compactación de terreno.
- Transporte de personal, equipos e insumos.
- Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada.
- Uso de agua.
- Montaje de obradores.
- Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Excavación mecánica.
- Presencia permanente de torres y cableado.
- Restauración de las áreas intervenidas.

Se aplicó la metodología de Vicente Conesa Fernández Vítora, para la identificación, caracterización y jerarquización de los impactos asociados al Proyecto.

Respecto de los impactos identificados para el medio natural, es importante destacar que los mismos son inevitables para el desarrollo del Proyecto, sin embargo, ninguno resultó irreversible. Los mismos se sintetizan en:

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

-La alteración del paisaje por lo que significará la presencia permanente de las torres y cableados, aun siendo un área que ya presenta este tipo de infraestructura. Este es el de mayor importancia absoluta.

-Modificación de las propiedades físicas del suelo, debido a la nivelación, compactación y excavaciones sobre el terreno.

-Alteración de la calidad del aire por la generación de ruido, polvo, material particulado y gases.

-Aumento del riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, y a su vez el consumo afectando la cantidad del recurso.

-Aumento del riesgo de mortandad de fauna por atropellos y el ahuyentamiento.

-Eliminación de la cobertura vegetal en ciertos sectores.

En cuanto a los impactos identificados para el medio socioeconómico, se destaca que la traza propuesta no se superpone con comunidades, centros poblados y puestos identificados. Se identificaron principalmente los siguientes impactos:

-Superposición, aunque mínima, con áreas de pastoreo de puesteros de la zona.

-Aumento del tráfico de vehículos livianos y pesados que puede generar intranquilidad en la población identificada.

-Posibilidad, aunque muy baja, de dañar el patrimonio arqueológico.

Las medidas establecidas en el Plan de Protección Ambiental, teniendo en cuenta los impactos identificados, principalmente son:

- Capacitación al personal,
- Diseño de línea de media tensión acorde a los escurrimientos superficiales, para evitar modificaciones de los cauces y que las torres coincidan los mismos.
- Disminuir al máximo la remoción de la vegetación. Manejo apropiado de los restos vegetales evitando quemarlos y buscando que la materia orgánica se reincorpore al suelo.
- Disposición adecuada del suelo removido, buscando que sea de manera generalizada sin necesidad de generar grades montículos o cordones para evitar voladuras.
- Uso racional del agua en obra, eficientizando el almacenamiento, traslado y distribución; y respetando cupos otorgados.
- Tratamiento adecuado de efluentes cloacales con una correcta gestión de los baños químicos.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Planificación del tránsito asociado a la obra controlando horarios, condiciones climáticas y velocidades máximas.
- Intervención controlada en el suelo para evitar daños al patrimonio arqueológico
- Gestión adecuada de los residuos sólidos, comunes y peligrosos. Se establece con plan específico para el manejo.
- Evitar derrames sobre suelo desnudo de manera preventiva.
- Evitar conflictividad en zonas de pastoreo en caso de que haya superposición con las tareas durante la obra.
- Recomposición de ambientes y paisaje al finalizar la obra.

Se realizará un seguimiento de las acciones del proyecto, y la ejecución y efectividad de las medidas de protección ambiental. Esto implica principalmente la inspección visual de cruces evitados con vías de escurrimientos, áreas con remoción de la cobertura vegetal, presencia de montículos, daños a la infraestructura vial y derrames sobre suelo desnudo.

También se realizarán controles del sistema de manejo del agua y efluentes cloacales, procedimiento de excavaciones, procedimiento de gestión de residuos, recomposición de ambientes a medida que se van abandonando obradores, y realizando también el chequeo de todos los registros correspondientes.

La calidad ambiental será monitoreada teniendo en cuenta cada uno de los componentes impactados, de la siguiente manera:

- El aire se monitoreará durante la obra de manera trimestral, midiendo parámetros de PM (Material Particulado).
- Agua superficial y el relieve de manera quincenal en la obra, descartando obstrucciones en las vías de escurrimiento.
- El suelo, con respecto a contaminantes como hidrocarburos (HTP) por única vez al finalizar la obra en zona de obradores, y descartando de manera visual indicios de erosión mensualmente en la obra y anualmente en el funcionamiento.
- Para la fauna se replicarán los relevamientos efectuados en la línea de base ambiental al finalizar la obra, y específicamente para aves se repetirán cada 2 años en el funcionamiento.
- La flora tendrá su seguimiento al finalizar la obra y cada 5 años en el funcionamiento, replicándose las mediciones realizadas en la línea de base ambiental.
- La calidad de vida a través de entrevistas que permitan conocer la percepción de los pobladores locales a cerca del proyecto, una vez finalizada la obra y luego cada 5 años.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

A modo de conclusión, se considera que el proyecto y la traza propuesta son viables, en la medida que se atiendan las recomendaciones y medidas incorporadas en este Estudio.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**

**Línea Eléctrica de Media Tensión.  
Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.  
Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 4: OBJETIVOS Y METAS DEL ESTUDIO**



**Agosto, 2023**



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Objetivos generales

- Identificar los impactos ambientales y sociales de la construcción, funcionamiento y cierre del tendido de la Línea de Media Tensión de 33 kV.
- Determinar y planificar las herramientas de gestión que serán necesarias para que el desempeño ambiental durante todas las etapas sea correcto, cumpliendo estándares propios y de la normativa aplicable.
- Cumplir con las exigencias en materia ambiental y social, de acuerdo con lo establecido en la Resolución N°031/12 de la Secretaría de Energía de la Provincia de Salta. Asimismo, atender a la Ley N°7.070 y su decreto reglamentario 3.097/00, la Ley N°7.107/00 de la Provincia de Salta y todas las resoluciones de la Secretaría de Energía y del ENRE aplicables al Proyecto.

## 2 Objetivos específicos

- Realizar un relevamiento exhaustivo, línea de base, de los componentes ambientales presentes en la zona del Proyecto de LMT, a los efectos de contar con información para proponer futuros monitoreos.
- Caracterizar el contexto socioeconómico y cultural que circunda el Proyecto de LMT efectuando una línea de base social con la correspondiente descripción del contexto socio-territorial.
- Reconocer la percepción de los actores sociales vinculantes al área de influencia, tomando las opiniones y sugerencias de éstos.
- Identificar las acciones propias de la construcción, funcionamiento y cierre del de la línea de media tensión.
- Determinar y valorar los impactos ambientales y socio económicos generados sobre los distintos componentes para posteriormente proponer medidas de prevención y mitigación.
- Analizar las diferentes alternativas y tecnologías a emplear en el Proyecto de LMT.
- Realizar un análisis de sensibilidad ambiental identificando los componentes más susceptibles de ser impactados y planificar su control.
- Proponer los indicadores de seguimiento y monitoreo de calidad ambiental durante las distintas etapas del Proyecto de LMT.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3 Metas

- Minimizar y/o mitigar los impactos negativos con el fin de proteger la salud e integridad física del medio ambiente, la biodiversidad y las personas.
- Ejecutar el Proyecto de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería, el cuidado del medio ambiente, el respeto por la población local, cumplimiento de la Política ambiental de la empresa y toda normativa aplicable.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 5: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |


## Índice

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introducción .....                                     | 26 |
| 2     | Área de influencia .....                               | 26 |
| A.    | Subsistema Inerte y perceptual .....                   | 27 |
| 1     | Clima .....  | 27 |
| 1.1   | Características generales .....                        | 27 |
| 1.1.1 | Datos específicos de la zona .....                     | 27 |
| 1.1.2 | Estación meteorológica del Proyecto Rincón Litio ..... | 29 |
| 2     | Aire .....   | 30 |
| 3     | Suelos .....   | 31 |
| 4     | Geología .....   | 34 |
| 4.1   | Estratigrafía de la zona de estudio .....              | 35 |
| 4.2.1 | Ordovícico .....                                       | 35 |
| 4.2.2 | Silúrico - devónico .....                              | 35 |
| 4.2.3 | Carbonífero .....                                      | 36 |
| 4.2.4 | Pérmico .....  | 36 |
| 4.2.5 | Cretácico .....  | 37 |
| 4.2.6 | Terciario .....  | 37 |
| 4.2.7 | Cuaternario .....                                      | 38 |
| 4.2   | Estructura .....                                       | 40 |
| 5     | Geomorfología .....                                    | 44 |
| 6     | Escurrimiento superficial .....                        | 45 |
| 7     | Escurrimiento subterráneo .....                        | 49 |
| 7.1   | Unidades hidrogeológicas .....                         | 50 |
| 8     | Paisaje .....  | 53 |
| 8.1   | Metodología .....                                      | 53 |
| 8.1.1 | Elementos visuales .....                               | 53 |
| 8.1.2 | Diversidad de elementos naturales .....                | 54 |
| 8.1.3 | Elementos fisiográficos .....                          | 54 |
| 8.2   | Resultados .....                                       | 54 |
| B.    | Subsistema biótico .....                               | 58 |
| 1     | Flora .....  | 58 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.1     | Introducción.....   | 58 |
| 1.1.1   | Características generales de la vegetación local .....                  | 58 |
| 1.1.2   | Caracterización Fitogeográfica .....                                    | 59 |
| 1.2     | Objetivos .....   | 60 |
| 1.3     | Metodología .....   | 60 |
| 1.3.1   | Análisis remoto de las comunidades vegetales y unidades de paisaje..... | 60 |
| 1.3.2   | Relevamiento de campo .....   | 61 |
| 1.3.3   | Cobertura.....  | 63 |
| 1.4     | Resultados .....  | 64 |
| 1.4.1   | Análisis remoto de las comunidades vegetales y unidades de paisaje..... | 64 |
| 1.4.2   | Descripción de las Unidades Vegetales.....                              | 66 |
| 1.4.3   | Riqueza total.....  | 67 |
| 1.4.4   | Muestreo Sistemático .....  | 69 |
| 1.4.4.1 | Análisis de presencia.....  | 69 |
| 1.4.4.2 | Patrones de abundancia .....  | 74 |
| 1.4.4.3 | Cobertura vegetal .....   | 77 |
| 1.5     | Conclusiones.....   | 80 |
| 2       | Vertebrados .....   | 80 |
| 2.1     | Mamíferos .....   | 80 |
| 2.1.1   | Introducción .....  | 80 |
| 2.1.2   | Objetivos.....  | 81 |
| 2.1.3   | Metodología.....  | 81 |
| 2.1.3.1 | Recorrido de Transectas Vehiculares .....                               | 81 |
| 2.1.3.2 | Recorrido de Transectas Pedestres.....                                  | 83 |
| 2.1.3.3 | Muestreo de Micromamíferos. Sitios de trampeo .....                     | 86 |
| 2.1.3.4 | Muestreo de fauna mediante fototrampeo.....                             | 87 |
| 2.1.4   | Resultados.....   | 88 |
| 2.1.4.1 | Recorrido de Transectas Vehiculares .....                               | 88 |
| 2.1.4.2 | Recorrido de Transectas Pedestres.....                                  | 89 |
| 2.1.4.3 | Muestreo de Micromamíferos .....  | 90 |
| 2.1.4.4 | Muestreo de fauna mediante fototrampeo.....                             | 90 |
| 2.1.4.5 | Situación de conservación de las especies.....                          | 90 |
| 2.1.5   | Conclusiones .....  | 93 |
| 2.1.6   | Anexo Fotografías de Mamíferos.....                                     | 94 |



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 2.2     | Aves.....  | 97  |
| 2.2.1   | Introducción .....                                       | 97  |
| 2.2.2   | Objetivos.....   | 98  |
| 2.2.3   | Metodología.....   | 98  |
| 2.2.4   | Resultados.....  | 102 |
| 2.2.4.1 | Muestreo sistemático en Puntos Fijos de observación..... | 102 |
| 2.2.4.2 | Muestreo Asistemático.....                               | 104 |
| 2.2.4.3 | Estado de conservación de las especies .....             | 104 |
| 2.2.5   | Conclusiones .....                                       | 107 |
| 2.2.6   | Anexo Fotografías de Aves.....                           | 107 |
| 2.3     | Reptiles .....   | 109 |
| 2.3.1   | Introducción .....                                       | 109 |
| 2.3.2   | Objetivos.....   | 111 |
| 2.3.3   | Metodología.....   | 111 |
| 2.3.4   | Resultados.....  | 113 |
| 2.3.5   | Conclusiones .....                                       | 113 |
| 2.3.6   | Anexo Fotografías de Reptiles.....                       | 114 |
| 3       | Invertebrados terrestres .....                           | 116 |
| 3.1     | Introducción.....  | 116 |
| 3.2     | Antecedentes .....                                       | 117 |
| 3.3     | Objetivo.....  | 118 |
| 3.4     | Metodología .....  | 118 |
| 3.4.1   | Diseño de Muestreo.....                                  | 118 |
| 3.4.1.1 | Área de muestreo. ....                                   | 118 |
| 3.4.1.2 | Unidad de muestreo. ....                                 | 118 |
| 3.4.1.3 | Retiro de trampas .....                                  | 120 |
| 3.4.1.4 | Análisis de datos.....                                   | 121 |
| 3.5     | Resultados .....   | 122 |
| 3.6     | Conclusión .....   | 127 |
| 3.7     | Anexo.....   | 127 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Asociaciones de suelos alcanzadas por el área de estudio. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013. .... | 33 |
| Figura 2. Referencias de la Geología de la Zona.....  | 42 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Figura 3. Mapa Geológico de la zona de estudio, tomado de Hoja Geológica San Antonio y Susques. Tomado y modificado de Conhidro; 2013. ....</i>   | <i>43</i>  |
| <i>Figura 4. Vista de las distintas unidades geomorfológicas. Fuente: Elaboración propia. ....</i>   | <i>45</i>  |
| <i>Figura 5. Unidades geológicas y geomorfológicas. Fuente: Ekeko S.A. ....</i>  | <i>45</i>  |
| <i>Figura 6. Cuenca y subcuencas del Salar de Rincón. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013. ....</i>  | <i>48</i>  |
| <i>Figura 7. Red hidrográfica y Geomorfología del área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....</i>  | <i>49</i>  |
| <i>Figura 8: Unidades acuíferas de la cuenca del Salar de Rincón. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013. ....</i>  | <i>50</i>  |
| <i>Figura 9. Vegas identificadas en la cuenca del Salar de Rincón. Fuente: Conhidro SRL, 2013. ....</i>  | <i>52</i>  |
| <i>Figura 10. Mapa supervisado de comunidades vegetales en el AID. En las referencias se muestran las especies dominantes en cada unidad florística hallada. Fuente: Elaboración propia. ....</i>                              | <i>65</i>  |
| <i>Figura 11. Mapa supervisado de unidades vegetales de paisaje en el AID. En las referencias se muestra a las unidades obtenidas a partir de asociación de comunidades vegetales afines. Fuente: Elaboración propia. ....</i> | <i>66</i>  |
| <i>Figura 12. Ubicación de las transectas vehiculares en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....</i>  | <i>83</i>  |
| <i>Figura 13. Ubicación de las transectas pedestres, sitios de trampeo y estación de fototrampeo en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....</i>   | <i>86</i>  |
| <i>Figura 14. Ubicación de las unidades muestrales, puntos de conteo, en el AII. Fuente: Elaboración propia. ....</i>  | <i>100</i> |
| <i>Figura 15. Ubicación de las transectas de búsqueda de reptiles en AID y AII. Fuente: Elaboración propia. ....</i>   | <i>113</i> |

## Índice de gráficos

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Gráfico 1. Precipitación media mensual para la localidad de Olacapato (mm). Fuente: Bianchi, A.R. - EEA INTA SALTA (Período 1950-1990). ....</i>        | <i>28</i> |
| <i>Gráfico 2. Precipitaciones medias mensuales para el Salar del Rincón. Período 2011-2022. Fuente: Elaboración propia. ....</i>                           | <i>29</i> |
| <i>Gráfico 3. Temperaturas medias mensuales para el Salar del Rincón. Período 2011-2022. Fuente: Elaboración propia. ....</i>                              | <i>30</i> |
| <i>Gráfico 4. Curvas de acumulación de especies total y parcial de cada unidad vegetal analizada. Fuente: Elaboración propia. ....</i>                     | <i>70</i> |
| <i>Gráfico 5. Número de individuos por hectárea (densidad) del total de especies presentes en cada unidad florística. Fuente: Elaboración propia. ....</i> | <i>71</i> |
| <i>Gráfico 6. Frecuencias relativas de las especies presentes en rica-rica. Fuente: Elaboración propia. ....</i>   | <i>72</i> |
| <i>Gráfico 7. Frecuencias relativas de las especies presentes en sanpedral. Fuente: Elaboración propia. ....</i>   | <i>72</i> |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 8. Frecuencias relativas de las especies presentes en añagual-altamisa. Fuente: Elaboración propia. ....  | 73  |
| Gráfico 9. Frecuencias relativas de las especies presentes en pastizal de ichu. Fuente: Elaboración propia. ....  | 73  |
| Gráfico 10. Curvas de rango-abundancia obtenidas para cada ambiente analizado a partir de sus unidades vegetales. Fuente: Elaboración propia. ....                          | 76  |
| Gráfico 11. Cobertura total en cada uno de los ambientes analizados. Fuente: Elaboración propia. ....   | 77  |
| Gráfico 12. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustiva con dominancia de rica-rica. Fuente: Elaboración propia. ....                               | 77  |
| Gráfico 13. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustiva con dominancia de san pedro. Fuente: Elaboración propia. ....                               | 78  |
| Gráfico 14. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustivo-graminosa con co-dominancia de añagua colorada y artemisa. Fuente: Elaboración propia. .... | 78  |
| Gráfico 15. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa gramíneo-arbustiva de ichu. Fuente: Elaboración propia. ....  | 79  |
| Gráfico 16. Curva de acumulación de especies de la Taza LMT. Fuente: Elaboración propia. ....   | 103 |
| Gráfico 17. Frecuencia Relativa de especies registradas en el área de influencia de la traza. Fuente: Elaboración propia. ....  | 103 |
| Gráfico 18. Curvas de rango-abundancia obtenidas a partir de valores de abundancias relativas de las especies presentes en la traza. Fuente: Elaboración propia. ....       | 104 |
| Gráfico 19. Abundancia y riqueza de especies en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia. ....  | 122 |
| Gráfico 20. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 1. Fuente: Elaboración propia. ....  | 123 |
| Gráfico 21. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 2. Fuente: Elaboración propia. ....  | 124 |
| Gráfico 22. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 3. Fuente: Elaboración propia. ....  | 124 |
| Gráfico 23. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 5. Fuente: Elaboración propia. ....  | 125 |
| Gráfico 24. Comparación de las curvas de rango/abundancia de especies de artrópodos en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia. ....                             | 125 |
| Gráfico 25. Abundancia de familias de artrópodos presente en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia. ....   | 126 |
| Gráfico 26. Dendrograma que muestran la similitud cuantitativa (Bray-Curtis), en la composición de artrópodos en los sitios. Fuente: Elaboración propia. ....               | 126 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Coordenadas de Inicio y Fin de la LMT. ....   | 9  |
| Tabla 2. Balance hídrico de Olacapato. Fuente: Bianchi, A.R. EEA INTA SALTA ....   | 29 |
| Tabla 3. Rango de calidades del paisaje. Fuente: Campos, P. et al 2009. ....   | 53 |
| Tabla 4. Descripción y ubicación de las unidades de muestreo de vegetación. ....   | 62 |
| Tabla 5. Lista general para el área de influencia de la traza, con descripción de las especies presentes. Fuente: Elaboración propia. .... | 68 |
| Tabla 6. Principales parámetros de biodiversidad estimados para cada unidad vegetal. Fuente: Elaboración propia. ....                      | 69 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 7. Posición geográfica de las Transectas Vehiculares. ....  | 83  |
| Tabla 8. Posición geográfica de las transectas pedestres. ....  | 85  |
| Tabla 9. Descripción de los sitios de Trampeo de micromamíferos y sus coordenadas geográficas. ....   | 87  |
| Tabla 10. Ubicación geográfica y esfuerzo de muestreo de las estaciones de fototrampeo. ....  | 88  |
| Tabla 11. Resultados obtenidos mediante recorrido de Transectas Vehiculares. Fuente: Elaboración propia. ....   | 89  |
| Tabla 12. Clasificación de las especies presentes en el área de estudio de acuerdo a su Taxonomía y Situación Particular. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica. ....         | 92  |
| Tabla 13. Descripción y ubicación de unidades muestrales del relevamiento de aves. ....   | 99  |
| Tabla 14. Parámetros estimados para la comunidad de aves asociada al área de influencia de la traza. Fuente: Elaboración propia. ....   | 102 |
| Tabla 15. Clasificación de las especies presentes en el área de estudio de acuerdo a su Orden, Familia y Situación Particular. Realizado en base a Narosky, et al, 2003 y Canevari, et al, 2017. .... | 106 |
| Tabla 16. Ubicación geográfica de los puntos iniciales y finales de las transectas recorridas. ....   | 112 |
| Tabla 17. Abundancias y densidades observadas en los individuos de Liolaemus identificados en recorridos de transectas. ....  | 113 |
| Tabla 18. Valores de riqueza de especies (S) y abundancia (N) de los taxa superiores de artrópodos. Fuente: Elaboración propia. ....  | 123 |
| Tabla 19. Abundancia (N) y Riqueza (S) de especies de las familias pertenecientes a los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia. ....  | 127 |



## Índice de fotografías

|   |    |
|---|----|
| Fotografía 1. Pareja de lechucitas vizcacheras en las cercanías de la Ruta Nacional 51 y el Parque Solar Altiplano La Puna. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023. .... | 55 |
| Fotografía 2. Ejemplar de zorro observado en las cercanías de la Ruta Nacional 51, km 237. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023. ....                                  | 55 |
| Fotografía 3. Ejemplares de vicuña observados en las cercanías de la Ruta Nacional 51, km 238. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023. ....                              | 56 |
| Fotografía 4. Quebrada de curso temporario. Salar de Rincón al fondo. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 56 |
| Fotografía 5. Ruta Nacional 51. Línea de alta tensión al oeste de la ruta. Al fondo el Nevado Quevar. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023. ....                       | 57 |
| Fotografía 6. Relevamiento de vegetación en los diferentes ambientes del área de posible traza. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                                 | 62 |
| Fotografía 7. Recorrido de transecta vehicular en el AID. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 82 |
| Fotografía 8. Recorrido de transectas pedestres en busca de evidencias directas o indirectas de mamíferos. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023. ....                           | 84 |
| Fotografía 9. Instalación, activación y cebado de trampas de captura viva para micromamíferos. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023. ....                                       | 87 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|  |     |
|--|-----|
| Fotografía 10. Cámara trampa utilizada en el muestreo de mamíferos. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023. ....                                 | 88  |
| Fotografía 11. Individuo adulto de zorro colorado en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                                   | 94  |
| Fotografía 12. Hembra adulta de vicuña en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 95  |
| Fotografía 13. Tropilla de vicuñas en el sector sudeste de la traza. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                           | 95  |
| Fotografía 14. Grupo de burros al noreste De la ET La Puna. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                                    | 96  |
| Fotografía 15. Madrigueras activas de oculto al frente del acceso al parque solar. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....             | 96  |
| Fotografía 16. Desarrollo de metodología de colecta de datos de avifauna en AID. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023. ....                    | 99  |
| Fotografía 17. Individuo subadulto de suri (Rhea pennata) en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                           | 107 |
| Fotografía 18. Adulto de caminera puneña (Geositta punensis) en el AII en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....              | 108 |
| Fotografía 19. Macho adulto de comesebo cabeza negra (Phrygilus atriceps) en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....           | 108 |
| Fotografía 20. Macho adulto de jilguero oliváceo (Sicalis olivascens) en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....               | 109 |
| Fotografía 21. Macho adulto de yal negro (Rhophosopina fruticeti) en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                   | 109 |
| Fotografía 22. Recorrido de transecta en búsqueda de reptiles en el AID. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                          | 111 |
| Fotografía 23. Macho adulto de Liolaemus cf. cazaniae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 114 |
| Fotografía 24. Macho adulto de Liolaemus cf. cazaniae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 115 |
| Fotografía 25. Hembra adulta de Liolaemus cf. cazaniae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 115 |
| Fotografía 26. Juvenil de Liolaemus cf. cazaniae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 116 |
| Fotografía 27. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                               | 119 |
| Fotografía 28. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                               | 119 |
| Fotografía 29. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                               | 119 |
| Fotografía 30. Trampa de caída individual, con solución saturada de agua y sal. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                   | 120 |
| Fotografía 31. Metodología para la colecta y procesamiento de artrópodos empleada en laboratorio. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. .... | 120 |
| Fotografía 32. Limpieza de la muestra. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 121 |



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Fotografía 33. Identificación de la muestra. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.

.....121

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

La descripción de la situación ambiental actual, también denominada como Línea de Base Ambiental, puede definirse como el diagnóstico de la situación actual, en un momento dado, de un sitio en el cual se realizará un proyecto, obra o actividad.

Esta descripción, considerada una fotografía “instantánea” del área de estudio en un momento dado, se convierte en una herramienta de gestión ambiental por cuanto representa el estado inicial para cada componente considerado, sin la influencia del proyecto, que permite su seguimiento o monitoreo a lo largo de la curva de tiempo del proyecto.

La elaboración de la Línea de Base Ambiental demanda un enfoque sistémico, que surge de concebir al entorno como un sistema ambiental, identificando componentes y relaciones, donde se combinan e interactúan seres vivos, sus residuos, los minerales y las condiciones físicas y químicas que los caracterizan y los influyen.

Para la elaboración de esta línea de base se consideraron dos instancias: la revisión y análisis de antecedentes bibliográficos y el análisis de los resultados de los relevamientos de campo para determinados componentes ambientales. Cabe destacar que todos los relevamientos de campo se realizaron en el mes de febrero del año 2023.

## 2 Área de influencia

Para elaborar la Línea de Base Ambiental se definieron las áreas de influencia del Proyecto de LMT, con el fin de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

Teniendo en cuenta que se trata de una obra lineal, en el presente capítulo se determinó el área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII), en base a los siguientes conceptos:

- **Área de Influencia Directa:** Es el área donde se desarrolla la LMT, incluyendo el área de trabajo de la obra eléctrica y el área de servidumbre. Esta área es alcanzada por los impactos directos del Proyecto de LMT, ya sea sobre la propia línea, sectores de obradores y accesos a la misma. El área definida es de 200 metros a cada lado de la LMT y tiene una superficie de 1006 Has.
- **Área de Influencia Indirecta:** Es el territorio en el que los impactos ambientales se manifiestan en forma indirecta o inducida. Es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente y en un tiempo diferido de donde se produjo la acción generadora, afectando a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto de LMT. El área definida es de 2 km a cada lado de la LMT y de 11.136,6 ha.

No obstante, la afectación para algún componente ambiental en particular, este límite puede variar.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## A. Subsistema Inerte y perceptual

### 1 Clima

#### 1.1 Características generales

Según Cabrera (1976) el área de estudio se corresponde con un clima árido andino puneño. La altura a la que se encuentra y los cordones montañosos de orientación norte-sur que contribuyen a su aislamiento son los factores decisivos que determinan:

- Temperaturas predominantemente bajas debido a la influencia de la altitud.
- Precipitaciones en extremo reducidas debido a la influencia de la disposición del relieve.

Las temperaturas se caracterizan por una importante oscilación diaria a la que se denomina amplitud térmica. En verano durante el día puede alcanzar máximas de 30 °C y durante la noche se registran valores negativos de -10 °C. La temperatura media anual no sobrepasa los 10 °C.

Las heladas son frecuentes, sólo algunos días del corto verano están libres de ellas.

La humedad relativa presenta valores bajos a lo largo del año, lo que caracteriza su aire seco.

La luminosidad presente caracteres óptimos. La atmósfera límpida facilita la radiación diurna y la irradiación nocturna, esto acentúa las oscilaciones térmicas.

Los vientos húmedos del Atlántico y Pacífico son interceptados por encadenamientos orográficos que determinan que las precipitaciones de las masas de aire húmedo ocurran fuera de la región, por lo que cuando dichas masas transponen las montañas llegan con una carga de humedad muy baja. Esta disposición de las sierras determina la aridez del lugar. Las tormentas de vientos son muy temibles arrastrando arena y partículas de nieve pulverulenta (Cabrera, 1976).

Las precipitaciones son muy escasas, inferiores a los 300 *mm* anuales, y se concentran en los meses de verano (diciembre a febrero), pudiendo ser en ocasiones de elevada intensidad. La evaporación es intensa, lo que disminuye el efecto de las escasas precipitaciones y contribuye a un balance hídrico anual negativo (Bianchi y Yañez, 1992).

##### 1.1.1 Datos específicos de la zona

Los datos estadísticos de Olacapato indican que casi la totalidad de las precipitaciones ocurren en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, teniendo una media anual de 64 *mm*. La variación anual en el volumen de agua caída es muy marcada; por ejemplo, en el año 1984 llovieron 204 *mm* entre enero y febrero, mientras que en el año 1982 llovieron únicamente 5 *mm* en el mes de diciembre (Bianchi y Yañez, 1992).

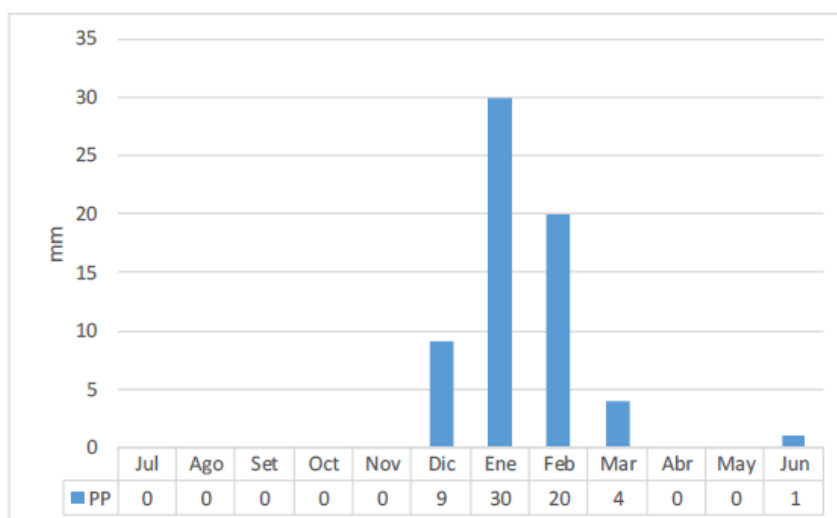


Gráfico 1. Precipitación media mensual para la localidad de Olacapato (mm). Fuente: Bianchi, A.R. - EEA INTA SALTA (Período 1950-1990).

Los vientos predominantes soplan desde el oeste, oeste-noroeste y oeste-sudeste. La velocidad de los vientos oscila entre los 2 y 20 m/seg. Estas características permiten deducir que el viento de la zona tiene especial influencia sobre la evapotranspiración real y sobre la distribución fitogeográfica. Este último factor es un determinante decisivo de la intensa erosión eólica que se observa sobre los suelos desnudos en algunas partes de la cuenca del área de estudio (Morón et al, 2017).

Este parámetro climático generalmente presenta su mayor intensidad hacia la primavera (noviembre) con una velocidad promedio de 18 km/h. Los menores registros ocurren hacia mediados del otoño (mayo) con una velocidad promedio de 17 km/h.

En cuanto al balance hídrico, se puede decir que las exiguas precipitaciones mensuales generadas durante la época de verano no alcanzan cubrir las necesidades hídricas de la Puna Salteña, motivo por el cual se presenta déficit hídrico para todos los meses del año.

Tabla 2. Balance hídrico de Olacapato. Fuente: Bianchi, A.R. EEA INTA SALTA

|             | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic  | Ene  | Feb  | Mar | Abr | May | Jun | Media anual |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| T °C        | 1,6 | 3,9 | 5,9 | 8,2 | 9,9 | 10,6 | 10,8 | 10,7 | 9,9 | 7,5 | 4,2 | 2,2 | 7,1         |
| PP          | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9    | 30   | 20   | 4   | 0   | 0   | 1   | 64          |
| ETPotencial | 11  | 25  | 37  | 54  | 64  | 72   | 72   | 62   | 61  | 44  | 26  | 14  | 542         |
| ETReal      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 9    | 30   | 20   | 4   | 0   | 0   | 1   | 64          |
| Def.        | -11 | -25 | -37 | -54 | -64 | -63  | -42  | -42  | -57 | -44 | -26 | -13 | -478        |
| Exc.        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0           |
| Esc.        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0           |
| ETRelativa  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 13   | 42   | 32   | 7   | 0   | 0   | 7   | 8,42        |

### 1.1.2 Estación meteorológica del Proyecto Rincón Litio

Los datos analizados corresponden al período entre los años 2011 al 2022. De igual manera que en Olacapato, los datos estadísticos indican que casi la totalidad de las precipitaciones ocurren en los meses de -diciembre, enero, febrero y marzo, teniendo una media anual de 89 mm .

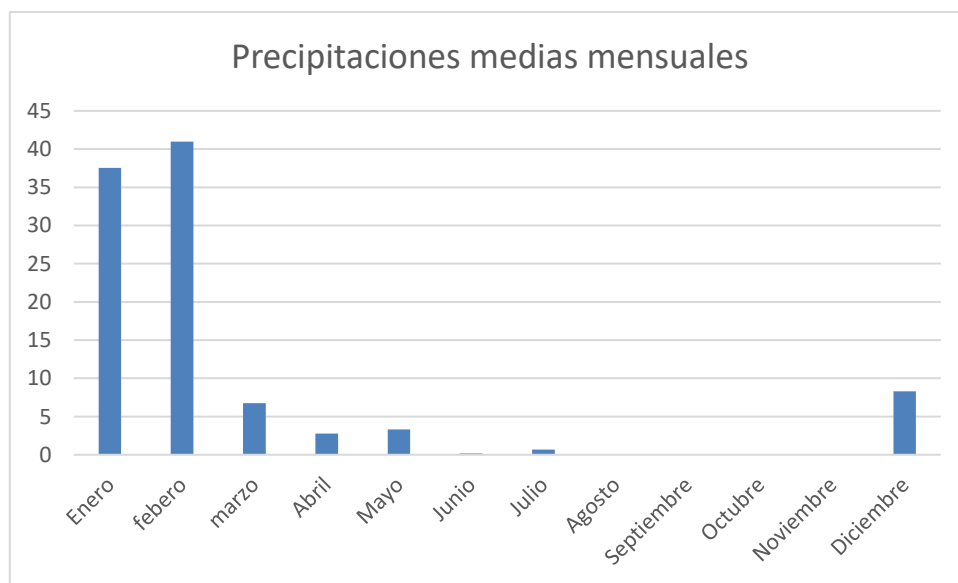


Gráfico 2. Precipitaciones medias mensuales para el Salar del Rincón. Período 2011-2022. Fuente: Elaboración propia.

Las temperaturas medias mensuales para el mismo período, muestran que los menores registros ocurren en los meses de junio y julio, en este último, la media apenas supera los cero grados.

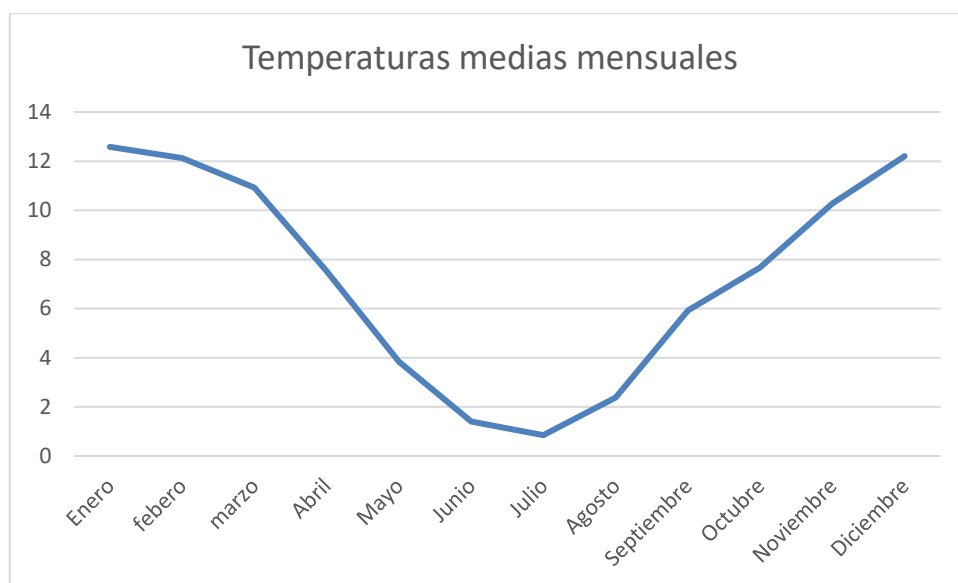


Gráfico 3. Temperaturas medias mensuales para el Salar del Rincón. Período 2011-2022. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los vientos, del análisis del período surge que los meses con menores velocidades promedio son abril y mayo con una media de 11 *km/h*, mientras que los meses con mayor promedio son septiembre y octubre con 15 *km/h*. En estos últimos meses las ráfagas con mayor velocidad alcanzaron los 95 *km/h* con una mayor frecuencia que el resto del año.

## 2 Aire

Durante el desarrollo de las campañas de campo no se realizaron mediciones ni determinación de parámetros. Se realizó un análisis perceptivo y visual de la calidad del aire y las actividades que actualmente lo afectan.

En campo se pudo constatar que de manera natural el nivel de polvo es elevado cuando ocurren ráfagas de viento de alta velocidad debido al material suelto y a la escasa vegetación.

Se observó como fuente generadora de polvo en suspensión y gases contaminantes el tránsito sobre la ruta nacional N° 51, teniendo en cuenta que no está pavimentada, lo que se traduce en aporte de material particulado al aire con el paso de vehículos.

Por otro lado, la actividad minera es puntual, habiéndose identificado los Proyectos de Rincón Litio y Puna Mining en la periferia del salar, pero no percibiéndose contaminación sonora ni polvo en suspensión producto de sus actividades en la zona de estudio.

No se percibieron malos olores ni ruidos molestos en el entorno de la futura traza.

Por lo expuesto se puede inferir que la calidad del aire es buena ya que las actividades antrópicas que se llevan a cabo en sus alrededores no lo alteran.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

En el Plan de Monitoreo se determinarán las mediciones que se realizarán sobre este componente durante la etapa de obra y los parámetros que serán necesarios controlar. Si bien estas mediciones no fueron incluidas en la línea de base ambiental, tendrán su punto de partida en el inicio de la obra.

### 3 Suelos

El Suelo, como recurso natural, se presenta en la superficie terrestre con variaciones en sentido vertical y horizontal en sus características morfológicas y propiedades físicas o químicas.

De acuerdo a Nadir y Chafatinos (1995), las unidades presentes en la cuenca del Salar del Rincón son:

**Asociación Afloramiento + Quilmes:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es cardón, churqui, queñoa, líquenes, lejía, iros, etc. El material original corresponde a depósitos coluviales proveniente de la desintegración de rocas graníticas. Es un suelo de incipiente a nulo desarrollo pedogenético y se encuentra cubriendo afloramientos de rocas graníticas, con un horizonte A que no supera los 10 cm de espesor, pedregoso, con escasa a nula cobertura vegetal.

**Asociación Afloramiento + Unquillar:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es cachiyuyo, brama, festuca, lejía, iros, tola, rica rica, etc. El material original corresponde a depósitos coluviales proveniente de la desintegración de rocas del terciario. Es un suelo muy incipiente en cuya composición intervienen fracciones de la roca aflorante que varían en tamaño, de formas angulosas formando gravas heterogéneas con matriz arenosa; el horizonte A es muy delgado y, en general, ausente. Los afloramientos están constituidos por areniscas, limolitas y conglomerados del terciario.

**Asociación Afloramiento + Coranzulí:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es queñoa, iros, yareta, pasto de vicuña y cardón. El material original corresponde a depósitos coluviales provenientes de rocas piroclásticas como tobas e ignimbritas. Corresponde a suelos de incipiente a nulo desarrollo; se encuentran cubriendo algunos afloramientos rocosos; son muy someros, no superan los 10 cm; subyacente se encuentra la roca. Los perfiles tipo son A1 – C1 – R.

**Asociación Afloramiento + Oros mayo:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es tola, rica rica, copa copa, lejía y cardón. El material original corresponde a depósitos coluviales provenientes de rocas sedimentarias como areniscas. Corresponde a suelos muy incipientes con perfil tipo A1 – C – R, donde el A1 es casi imperceptible debido a la falta de vegetación; el horizonte C es pedregoso con clastos de variado tamaño y formas angulosas. Las rocas subyacentes corresponden a areniscas, lutitas y areniscas silicificadas del cámbrico y ordovícico.

**Asociación Afloramiento + Abra de Chorrillos:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es iros, queñoa, líquenes, yaretilla, etc. El material original corresponde a depósitos coluviales provenientes de rocas andesíticas. Son suelos de incipiente desarrollo o casi nula

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

diferenciación de horizontes; se forman por la meteorización de las rocas aflorantes, con perfil tipo son A – C – R, donde el A es muy somero y el C, pedregoso y muy caótico con clastos de diversos tamaños y formas.

Asociación Afloramiento + Nazareno: Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es cardón, churqui, bromeliáceas, fabiana, tola, leña, etc. El material original corresponde a depósitos coluviales provenientes de rocas sedimentarias como areniscas, limolitas, conglomerados, etc. Son suelos formados sobre rocas sedimentarias, muy someros. La parte superficial no supera los 10 cm, es pedregosa, caótica, con un horizonte A – C.

Asociación Olaroz: Corresponde a fisiografía de glacís, conos y abanicos aluviales. La vegetación típica asociada es cachiyuyo, tola, checal, brama, lampaya y festuca. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas sedimentarias como areniscas, también tobas, ignimbritas y algunos granitos. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura gruesa, excesivamente drenado.

Asociación Olacapato: Corresponde a fisiografía de conos aluviales y coluviales. La vegetación típica asociada es tola, rica rica, copa copa, añagua, leña y cardón. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas volcánicas como dacitas y andesitas. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura gruesa en superficie y media a gruesa en profundidad, excesivamente a bien drenado.

Asociación Catua: Corresponde a fisiografía de glacís y conos aluviales. La vegetación típica asociada es añagua, queñoa, iros, yareta, tola, tolilla y cardón. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas sedimentarias, volcánicas, tobas e ignimbritas. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura gruesa, excesivamente a bien drenado.

Asociación Salar de Pocitos: Corresponde a fisiografía de glacís y conos aluviales. La vegetación típica asociada es cachiyuyo, brama, rica rica, copa copa y leña. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas sedimentarias y en menor proporción de rocas ígneas. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura medianamente gruesa, moderado a algo excesivamente drenado, moderadamente alcalino.

Como puede observarse de la descripción de los suelos presentes en la cuenca del Salar del Rincón son de textura gruesa, tienen una baja capacidad de retención de humedad y una elevada capacidad de infiltración. Estas propiedades físicas de los suelos de la cuenca determinan condiciones propicias para la infiltración de las precipitaciones, produciendo recarga potencial a los acuíferos (Conhidro SRL, 2013).

Las asociaciones Catua y Olacapato serán afectadas por la traza, según se observa en la figura a continuación.

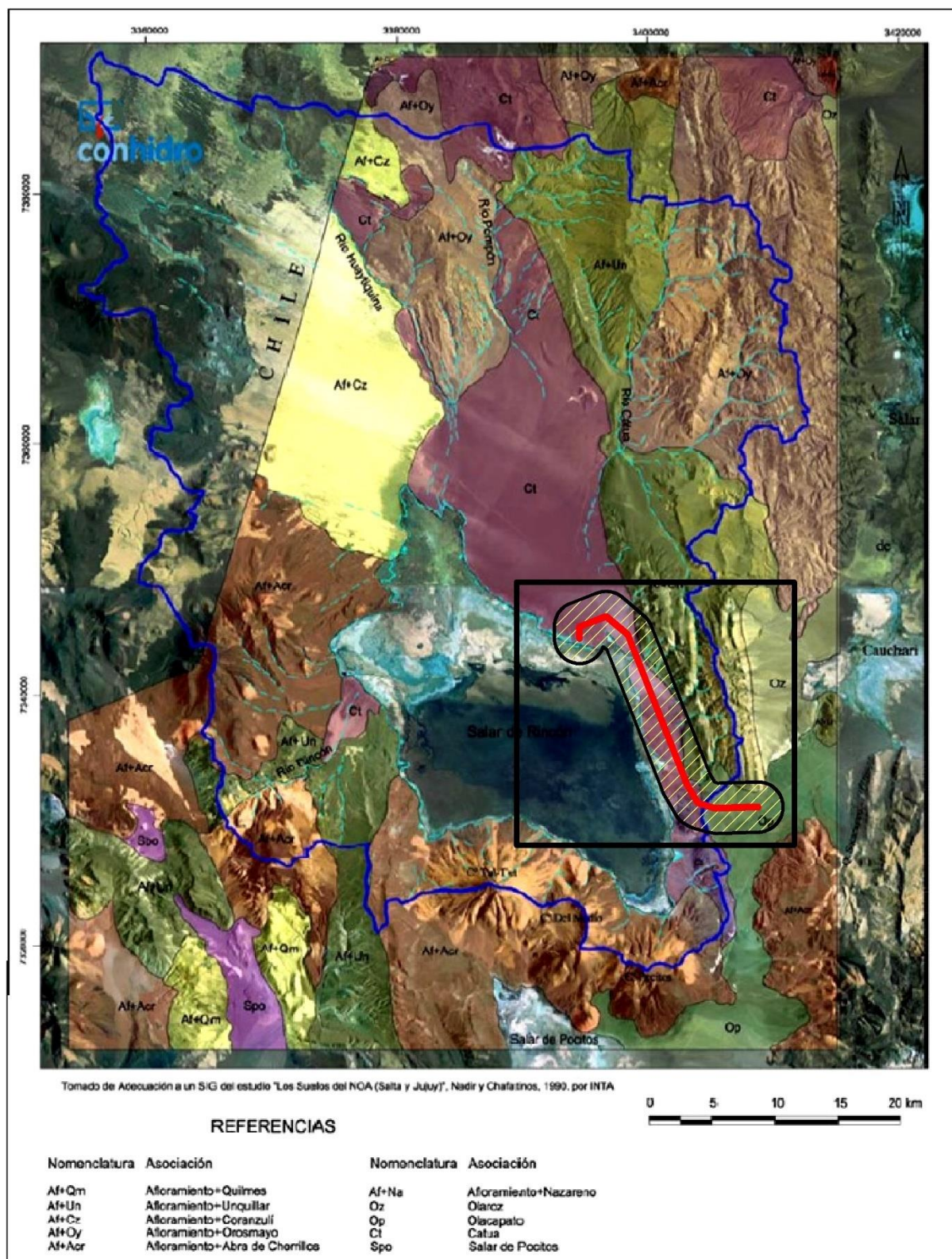



Figura 1. Asociaciones de suelos alcanzadas por el área de estudio. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Según Nadir y Chafatinos (1995), en esta región predominan los Litosoles, distribuyéndose en forma longitudinal, de norte a sur, correspondiéndose con las estructuras geológicas mayores. Estos suelos son de incipiente desarrollo o sin formación de horizontes, con abundante presencia de clastos de diversos tamaños y formas. La secuencia de horizontes suele ser A - C - R y en la mayoría de los casos se observa el material original sobre la roca. El relieve típico es colinado a fuertemente colinado, con pendientes que oscilan entre 8 y 30 %, con drenaje y escurrimiento rápido y excesivo, erosión severa a muy severa y rápida infiltración.

Los Fluvisoles suelen ocupar las áreas bajas de las cuencas endorreicas y están representados por suelos de incipiente desarrollo, con perfiles tipo A - C, de texturas gruesas a medianamente gruesas, moderadamente alcalinos a neutros en profundidad para los Fluvisoles Calcáreos y ligeramente ácidos a neutros para los Fluvisoles Eutricos, presentan drenaje excesivo y se presentan en relieves de glacis y conos aluviales que bordean las depresiones.

Los Solonchaks se ubican en las áreas periféricas de los cuerpos salinos y, muchas veces, en las partes distales de conos aluviales. Son suelos de incipiente desarrollo, con perfiles tipo A - C, de texturas medianamente gruesas a gruesas y en ocasiones, finas. Son moderadamente alcalinos y salinos en profundidad.

Los Regosoles se ubican en las partes bajas de las cuencas, pero en posición sobreelevadas respecto a los Fluvisoles. Son suelos de incipiente desarrollo, con perfiles tipo A - C; de texturas medianamente gruesas a gruesas y en ocasiones finas.

## 4 Geología

La Puna forma parte del orógeno andino (Turner, 1972; Isacks, 1988 in Vinante, 2003). Esta unidad es una depresión en altura, con serranías interiores que alcanzan una altura media de 4.000 metros sobre el nivel del mar (m s.n.m.) y está limitada al oeste por la Cordillera Volcánica Occidental que la separa de Chile y al este por la Cordillera Oriental. La morfología más característica es que en el interior existen cuencas hídricas cerradas donde, en muchos casos, se forman salares, conformando los límites cordones montañosos de rocas paleozoicas y/o terciarias, de orientación general submeridiana y cadenas volcánicas transversales al rumbo andino. El fallamiento en bloques, de orientación submeridiana, suele estar basculado e inclinado al norte y sur, al igual que los cerramientos volcánicos, definiendo así cuencas de sedimentación endorreicas de intra-arco/intra-plateau (Alonso, 1991 y 1992 in Vinante, 2003). Las aguas subterráneas y superficiales alcanzan estas cuencas cerradas a través de un drenaje centrípeto y la única forma en que se reintegran al ciclo hidrológico es a través del proceso de evaporación, dejando de esta manera la carga de sales solubles en el fondo de estas fosas. El Salar del Rincón constituye un típico depósito evaporítico de la Puna, emplazado en basamento de rocas paleozoicas y cenozoicas.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 4.1 Estratigrafía de la zona de estudio

En la región se encuentran secuencias de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas de diferentes edades. A continuación, se presenta un resumen de trabajos realizados por otros autores (Vinante, 2010; Heit, 2007; Hojas Geológicas 2566-I San Antonio de los Cobres y 2366-III Susques).

### 4.2.1 Ordovícico

Formación Coquena (17 y 19): Fue definida por Schwab (1971). Aflora en la Sierra de Guayaos, al oeste y norte de la localidad de Catua y en el cerro Huaytiquina. Constituidas por una secuencia de lutitas, limolitas y areniscas subordinadas de color amarillo verdoso, con evidencias de metamorfismo regional de muy bajo grado e intercalaciones de volcanitas submarinas de composición ácida. En la Sierra de Guayaos, la secuencia es clástico – piroclástica, conformando una unidad plegada en dirección norte – sur, afectada por fallas inversas de bajo ángulo. Las rocas piroclásticas y las areniscas finas, limolitas y metapelitas, con participación volcánica se intercalan en forma rítmica. Las tobas lapillíticas, ácidas, poseen matriz negra, gris verdosa o blanquecina, con litoclastos de feldespatos o arcillas casi blancos, feldespato y cuarzo. Los vitroclastos presentan desvitrificación o se han convertido en agregados de caolinita y cuarzo. La matriz más fina, es silíceo – arcillosa con pequeñas láminas de sericita y gránulos de opacos, entre los cuales puede haber piritas framboidales. Autores como Coira et al, (1978), señalan un evento de volcanismo explosivo mesosilíceo a ácido, de carácter intermitente y de cierta proximidad al centro emisor. En estas secuencias se encuentra *Dydimograptus* Cf. *Hirundo Salter*, D. cf. *Gracilis Tornq.*, y *Glossograptus* cf. *Hicksii* var., *bispinatus*, del Arenigiano superior – Llanvirniano. Esta unidad en el sector norte de la cuenca del Salar del Rincón ha recibido el nombre de Complejo Turbidítico de la Puna (5 Zona Norte) y sus intercalaciones volcánicas, Complejo Volcánico de Puna (4 Zona Norte). Complejo Eruptivo Chachas (24): Los cuerpos asignados a esta unidad fueron incluidos por Méndez et al., (1979) en la Formación Taca Taca. Koukharsky (1988) lo designa Complejo Chachas, incluyendo a los anteriores de Méndez et al., (1979). Se trata de granodioritas, granitos y pórfiros cuarcíferos. Todos los afloramientos están muy fracturados y diaclasados con rumbos e inclinaciones muy variables. La granodiorita (a monzogranito) es de color gris a rosados, de grano medio a grueso. Los pórfidos suelen ser de color rojizo. Las rocas formadas en diferentes etapas, posiblemente tres, de evolución del magma original, serían más nuevas que la Formación Coquena y más antiguas que el Silúro – Devónico marino que las cubre en discordancia. La edad asignada por Koukharsky (1988) sería Ordovícico superior.

### 4.2.2 Silúrico - devónico

Formación Salar del Rincón (32): Fue definida por Aceñolaza et al., (1972). Se trata de sedimentitas marinas que afloran al sur del Salar del Rincón. Está compuesta por areniscas medianas y gruesas, de colore gris y pardo claro, estratificadas en bancos de 10 cm, en parte son conglomerádicas, con clastos de cuarzo de hasta 2 cm de diámetro, donde se encuentran braquiópodos como *Receptatulites* sp., *Australostrophia mesembria* Clarke, *Chonetes* sp. *Meristella* sp., *Schelwieinella inca* (D'Orb.) y *Bucanella rectangularis* Knod. Donato y Vergani (1985) dividen a estas sedimentitas en dos miembros: el inferior compuesto por facies de

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

conglomerados polimícticos y areniscas cuarzosas, originado en un sistema fluvial anastomosado proximal, con área de aporte cercana hacia el este. El miembro superior, con facies de vaques finas a medianas, arenitas cuarzosas finas a medianas y facies de arcilitas, reflejaría un ambiente marino litoral silicoclástico a mixto con aporte terrígeno. Las vaques y arenitas cuarzosas son portadoras de pelecípodos y gastrópodos. Baldis et al., (1972) asignan esta unidad al Devónico sobre la fauna encontrada; mientras otros autores señalan que puede ser Silúrico.

### 4.2.3 Carbonífero

Formación Cerro Oscuro (33): Fue definida por Aceñolaza et al., (1972). Aflora al suroeste del cerro Rincón, por debajo de las calizas pérmicas, en el borde sureste de la laguna Géchel, por debajo de areniscas terciarias y en el sinclinal del sur del cerro Rincón donde cubren, mediante discordancia erosiva a la Formación Salar del Rincón. Se trata de sedimentitas continentales con casi 200 metros de espesor y donde aparecen, en el tramo superior, restos de plantas e icnitas fósiles. Los niveles inferiores están compuestos por conglomerados y areniscas gruesas, micáceas, negras, friables, con estratificación diagonal, en paquetes de 40 cm. Los conglomerados tienen clastos de la Formación Coquena, también aparecen clastos de granitos biotíticos, granitos finos leucocráticos, pórfiros granodioríticos, filitas o esquistos. Las areniscas son medianas, con estratificación diagonal en paquetes de 50 a 60 cm, siendo micáceas de colores grises y morados y rojo ladrillo. Los niveles superiores son areniscas gruesas y conglomerados polimícticos medianos y finos, morados. Los clastos presentes son de variado tamaño, redondeados, de calizas moteadas micáceas, finas, devónicas y riolitas desvitrificadas y metaignimbritas ordovícicas. Según Aceñolaza y Toselli (1981) los restos vegetales fósiles corresponden a Botrychiopsis weissiana y Sphenopteridium sp, a los que se agregan icnitas de artrópodos.

### 4.2.4 Pérmico

Formación Arizaro (34): Aceñolaza et al., (1972) denominan con este nombre a una secuencia de calizas marinas, areniscas calcáreas y tobas de colores ocre, grises, rojizos y moradas que afloran en el cerro Rincón. Donato y Vergani (1985) la dividen en tres miembros: El inferior conformado por una alternancia de facies de arenitas cuarzosas calcáreas y arcilitas rojizas con estructura subácueas, ondulitas de ola y laminación ondulada en bancos tabulares finos a la que siguen hacia arriba bancos finos, laminados, amarillentos con nódulos de sílice y wackestone con foraminíferos, ostrácodos y pelecípodos, alternantes con sedimentitas fina, rojizas, calcáreas con estructura entrecruzada. El miembro medio se inicia con bancos de tobas finas, con estructuras fluidales que suelen tener estructuras de remplazo de calcita y hematita, luego continúan hacia arriba tufitas y areniscas líticas finas a medianas con ondulitas de ola y estratificación entrecruzada diagonal y laminación paralela alternando con conglomerados finos, rosado a gris, con clastos de cuarzo y matriz pelítica. Siguen calizas cristalinas, fangolitas y boundstones estromatolíticos con braquiópodos. El miembro superior comienza con wackestones esqueléticos con ostrácodos y pelecípodos y grainstones. Hacia arriba hay fangolitas laminadas, masivas, silíceas. Sobre la base de la fauna encontrada, se asigna edad pérmica inferior a pérmico inferior a medio.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

#### 4.2.5 Cretácico

Grupo Salta (35): En la zona se encuentran afloramientos del Subgrupo Pirgua indiferenciados y algunos pequeños afloramientos del Subgrupo Balbuena, Formación Lecho (19L Zona Norte). Los primeros corresponden secuencias que se inician con conglomerados de color rojo ladrillo de escaso espesor y hacia arriba se encuentran areniscas, areniscas conglomerádicas, arcósicas, poco cementadas, friables y con estratificación entrecruzada, color rojizo, rojas y moradas. La Formación Lecho se presenta como areniscas calcáreas blanquecinas, poco cementadas y bien seleccionadas, con abundante cuarzo redondeado.

#### 4.2.6 Terciario

Formación Pozuelos (41 y 42): En el extremo sur del Salar del Rincón se encuentra un pequeño afloramiento que corresponde al Miembro Inferior de esta unidad formacional. Donato y Vergani (1985) distinguen dos tipos de depósitos dentro de este miembro; uno con vaques cuarzosas finas a gruesas, a veces con yeso, arcilitas y limolitas rojizas y escasos conglomerados finos, interpretados como tormentitas. El segundo tipo corresponde a eolianitas y corresponde a areniscas cuarzosas gruesas, bien seleccionadas, con predominio de granos de cuarzo, sin matriz, siendo el color rojo a morado.

Formación Vizcachera (21 y 22 Zona Norte): Están integradas por conglomerados rojos en su parte inferior y por areniscas rojas con niveles de pelitas y evaporitas (yeso) en la porción superior, donde también intercala un nivel de eolianitas. Corresponde a un sistema de abanicos aluviales que evolucionan a un sistema fluvial en la parte superior en un conjunto grano y estrato decreciente. Próximo al techo de esta secuencia se intercalan depósitos piroclásticos de coloración rojiza a pardusca y verde claro. Tienen estructuras bandeadas a laminadas y la granulometría varía de mediana a fina. Se distinguen bancos delgados ricos en pómez amarillenta de 2 centímetros. Al este de Catua, esta unidad está integrada por areniscas sabulíticas medianas a gruesas moderadamente seleccionadas, con granulometría bimodal, de colores grisáceos a rosados.

Formación Pucará (48): Turner (1964) agrupó bajo esta denominación a las dacitas y andesitas cuarcíferas con sus correspondientes elementos piroclásticos. En el cerro Rincón las andesitas se apoyan concordantemente sobre aglomerados y tobas, formando el actual edificio volcánico. Se componen de un conjunto de coladas andesíticas de tonalidades grises que pueden alcanzar hasta 10 metros de potencia. Son coladas de lóbulos amplios, dislocados por fracturas y erosionadas por acción glaciaria. Las andesitas de esta unidad se asientan sobre los equivalentes de la Formación Batín. La datación de hornblenda y piroxeno arrojó una edad 10,5 +/- 0,9 Ma.

Formación Tajamar (50): Bajo esta denominación se han agrupado diferentes afloramientos de tobas, ignimbritas y aglomerados volcánicos de composición principalmente dacítica. En las inmediaciones del cerro Rincón se encuentra una alternancia de aglomerados andesíticos con matriz tobácea, tobas dacíticas blancas y areniscas conglomerádicas grises y moradas. Esta unidad también recibe el nombre de Ignimbrita Atana.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Ignimbrita Atana (37 Zona Norte): Ésta unidad fue incluida por Turner (1982) en la Formación Zapaleri junto con las ignimbritas del Coranzulí y otras. Luego, Gardeweg y Ramírez (1987) describieron y le dieron el nombre actual a este extenso manto ignimbrítico emitido desde la caldera La Pacana en Chile, asociado con la emisión de la Ignimbrita Toconao. Se extiende en forma de manto cubriendo la planicie entre las altas cumbres que forman el límite chileno-argentino. Su mayor extensión se encuentra en Chile y penetra en la Argentina hasta el salar de Ratones y al oeste y suroeste del salar de Jama, está integrada por ignimbritas y surges de composición dacítica.

En la sección de Huaytiquina se diferenciaron dos unidades ignimbríticas superpuestas, una unidad basal y una superior. Las ignimbritas están compuestas por cuarzo, plagioclasa, biotita y hornblenda y como minerales accesorios hay circón y opacos; se observan fragmentos líticos de vulcanitas. La textura es vitrofírica con la matriz integrada por trizas de vidrio y abundantes pómez no colapsadas. Gardeweg y Ramírez (1987) determinaron que la Ignimbrita Atana es de composición riodacítica, con al menos 4 unidades mayores de flujo, las que pueden estar separadas por delgados depósitos de caída u oleadas piroclásticas. Es rica en cristales, aproximadamente un 45 % y tiene una composición homogénea. Su composición corresponde a dacitas ricas en K, tiene carácter metaluminoso, relaciones relativamente bajas de La/Yb (Coira et al., 1996).

Formación Rumibola (53): Esta unidad fue definida por Turner (1964). Se trata de lavas y cuerpos subvolcánicos mesosilíceo y/o básicos. Las lavas de andesita y los cuerpos subvolcánicos de esta unidad tienen frecuentemente un color de alteración rojizo, aunque en fractura fresca son grises. Los cerros Tul Tul, del Medio y Pocitos tienen un cuerpo principal formado por andesitas hornblendíferas. Dataciones de estas rocas arrojan una edad Mioceno Superior – Plioceno.

Formación Abra del Gallo (55): Se ha designado con este nombre a las ignimbritas y tobas aflorantes en la región cuyas relaciones con las infrayacentes formaciones Pucará y Tajamar, o sus equivalentes, son de discordancia. Los afloramientos suelen estar compuestos por tobas e ignimbritas fenodacíticas biotíticas de color blanco amarillento a blanquecino grisáceo. La edad de este conjunto sería Mioceno superior – Plioceno.

#### 4.2.7 Cuaternario

Los depósitos cuaternarios están compuestos por acumulaciones detríticas y sedimentos químicos. Los primeros conforman amplias acumulaciones aluviales y depósitos de pie de monte. Los sedimentos químicos están compuestos por las sales diversas que conforman el salar propiamente dicho, principalmente cloruro de sodio y por carbonatos de origen hidrotermal asociados a planos de falla que se encuentran sobre los márgenes de la depresión.

Calizas Hidatogénicas (60): Los depósitos de travertinos están ampliamente distribuidos en el sector norte del Salar del Rincón. Siguiendo lo expresado por Igarzábal (1989) los travertinos se encuentran localizados en dos sectores de la cuenca. Uno de ellos se encuentra a lo largo de la escarpa de falla de flanco oriental de la depresión, por más de 40 km de longitud, apareciendo un conjunto de cuerpos de forma saltuaria hasta alcanzar la el pueblo de Catua.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

De todos ellos, dos de los más significativos se localizan en el sector nororiental del salar y en las inmediaciones de la mencionada localidad. El primer afloramiento alcanza una extensión de unos 300 m a lo largo de la escarpa tectónica y suelen encontrarse entre 50 a 60 metros sobre el borde del salar, conformando una plataforma escalonada desde el punto de vista morfológico y cuya configuración refleja el progresivo retraimiento de la actividad termal. De acuerdo a Igarzábal (1989) el ascenso de las soluciones ocurrió a lo largo del plano de falla y los efectos térmicos sobre las rocas adyacentes se manifiestan en amplias aureolas de alteración amarilla y parda rojizas. En la parte superior del depósito se observa aún pequeñas estructuras de géiseres relícticos, infuncionales que poseen alturas aproximadas de 3 metros y diámetros de hasta 8 metros. Los rasgos de estos cráteres y chimeneas, señalan claramente una actividad actual a subactual; con manifestaciones esporádicas de actividad termal cada vez que los conductos subterráneos reciben recarga. Estos travertinos se caracterizan por presentar abundante contenido de sílice en la base e incremento carbonático hacia la parte alta de la estructura, lo que permite señalar altas temperaturas iniciales del proceso termal. Poseen coloraciones ocres que, cuando ocurren cristalinamente puras, son conocidas como mármol ónix (Igarzábal, 1989). El segundo sitio de dominio de travertinos se localiza en el sector noroeste inmediato al salar, dentro del ambiente de playa limolítica. El tercio superior del cuerpo constituye un campo residual donde aún afloran algunas cabezas de roca, mientras el resto se expresa como una amplia y generalizada superficie de rocas discontinuamente recubiertas por un delgado manto limolítico y pequeños rodados de calizas.

**Volcanes Monogenéticos de Basaltos (39 Zona Norte):** Varios cuerpos máficos monogénicos recientes de la Puna Septentrional (Esquina del Rincón, Huaytiquina, Cerros Negros de las salinas de Jama y laguna Ana, Cerros Negros de la salina de Olaroz, Casa El Porvenir - Salar de Cauchari) han sido estudiados por Krallman (1994), quien realizó mapas generales, estudios petrográficos y geoquímicos. Al norte del paso de Huaytiquina, a partir de un centro monogenético bajo, se desprende una colada de lava con un largo aproximado de 3,5 kilómetros. La lava es de color gris oscuro tiene composición andesítica y es rica en cristales (Krallman, 1994). En el área de Esquina del Rincón y al norte del paso de Huaytiquina las estructuras monogenéticas se desarrollan directamente por encima de la Ignimbrita Atana.

**Depósitos Evaporíticos (64):** El Salar del Rincón, como tantos otros de la Puna se localiza en una cuenca endorreica, donde la característica fundamental es la formación de un cuerpo lagunar que recibe recarga directa a través de las precipitaciones o mediante el escurrimiento subterráneo y, secundariamente el superficial. Este cuerpo de agua está sometido a un intenso proceso de evaporación, lo que genera en la consiguiente pérdida de agua y lógica formación de sales que precipitan. Generalmente, la depositación de las evaporitas se intercala con niveles de arcillas y, más escasamente, con arenas y limos. Los aniones más comunes en este tipo de salmueras son los cloruros, carbonatos, sulfatos y boratos; mientras que los cationes más abundantes son sodio, potasio y calcio. Igarzábal et al., (1987) realizan una zonación sencilla de los depósitos salinos del Salar del Rincón señalando que horizontalmente se observa un crecimiento de halita hacia el interior del salar; mientras que las márgenes son carbonatadas y una zona intermedia con presencia de sulfatos con mezcla de halita, thenardita y glauberita. La facies de boratos, con ulexita, se presenta discontinua y está asociada a los travertinos de origen hidrotermal póstumo que se localiza en los bordes

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

de la depresión. Otros cationes que se encuentran presentes en este salar son litio y magnesio; siendo el primero actualmente explotado de la salmuera que lo contiene para la elaboración de carbonato de litio. Se ha señalado también la presencia de cesio y rubidio.

Formación Pastos Chicos (41 Zona Norte): Fue denominado por Schwab (1971) para identificar a una potente secuencia de sedimentitas continentales con participación piroclásticas. Se trata de conglomerados areniscosos y areniscas conglomerádicas de coloraciones rojizas dispuestas en camadas. Los clastos son redondeados a subredondeados de hasta 50 cm de diámetro y son provenientes de sedimentitas ordovícicas, ignimbritas y tobas (que permiten diferenciarla de las sedimentitas rojas del Grupo Salta) También aparecen secuencias de travertinos y en algunos lugares las areniscas conglomerádicas presentan impregnaciones de manganeso.

Depósitos aluviales y coluviales (65): Cubren amplios sectores y están restringidos a las zonas deprimidas y a las laderas de los cordones montañosos; consisten en sedimentos inconsolidados a ligeramente consolidados. Se extienden desde las laderas montañosas donde se encuentran formando depósitos de pie de monte coalescentes ya sea como conos, abanicos aluviales y rampas detríticas de escasa pendiente, hasta alcanzar las márgenes del salar e incluso invadirlo. Estos depósitos se caracterizan por estar conformados por sedimentos escasamente consolidados cuando su origen es claramente acuoso y fluvial y, suelen presentarse más compactos cuando su origen responde a flujos densos. En el primer caso, si bien se puede observar clastos de todos los tamaños, es posible advertir cierta selección de los materiales; mientras que, en el segundo, la disposición de la masa es totalmente caótica.

## 4.2 Estructura

Las principales unidades de relieve de la Puna fueron originadas por una tectónica de deformación y dislocamiento de bloques de rocas a lo largo de extensas e importantes fallas regionales que presentan rumbo NO-ESE y controlan la inclinación hacia el norte o hacia el sur. El fracturamiento submeridiano está cruzado por otro de rumbo NO-ESE en muchos casos regmático. Ambos fracturamientos han segmentado el basamento puneño en bloques paralelepípedos que tuvieron gran influencia en el control de las cuencas terciarias y cuaternarias.

La estructura de la Puna muestra la superposición de eventos deformativos, de naturaleza dúctil, que han tenido lugar a partir del Neoproterozoico y que han afectado a las rocas del basamento (Hongn 1992; Hongn et al., 1996 in Vinante, 2003). El diseño estructural actual está relacionado con la tectónica Andina, desarrollada durante el Cenozoico. Este ciclo de deformación originó láminas de corrimiento por fallas, con vergencia orientadas tanto al este como al oeste, en parte por reactivación de estructuras previas, las que ejercieron un fuerte control. El moldeado del relieve existente se ha desarrollado en función de estos fracturamientos.

Alonso et al., 1984 y Vinante, 2003; consideraron diferente la rigidez del basamento de las cuencas terciarias de la Puna Austral y Septentrional, que sería consecuencia de la distinta evolución geológica. La Puna Austral fue una comarca positiva durante todo el Mesozoico y

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

el Eoterciario mientras que la Puna Septentrional fue una comarca receptora de sedimentos como lo prueban los potentes depósitos del Grupo Salta. De esta manera la Puna Austral sufrió una erosión prolongada que puso al descubierto un basamento más profundo y de mayor rigidez. La respuesta a los esfuerzos actuantes fue asimilada de diferente manera por los basamentos austral y septentrional, tanto por su rigidez como por su contexto regional. El basamento rígido austral está asimismo en contacto, por el oriente, con el extremo septentrional del Cratógeno Central Argentino (Braccacini, 1960 in Vinante, 2003) conocido actualmente como Sierras Pampeanas Septentrionales. Al actuar los esfuerzos deformantes incaicos, el piso "peneplanizado" austral, afirmando a la masa cratogénica oriental, reflectora de esfuerzos, se fracturó profundamente. Esto originó posteriormente cuencas con alto índice de subsidencia que se rellenaron de sedimentos continentales que albergan los importantes cuerpos evaporíticos mio-pliocenos con halita, yeso y boratos. La Puna Septentrional tiene como contrafuerte a los terrenos de la Cordillera Oriental y ha sufrido un fracturamiento somero mostrando depocentros terciarios reducidos sin presencia de grandes masas evaporíticas.

En tiempos Cuaternarios la tectónica reactivó el fracturamiento, generando en la Puna Austral nuevas y profundas depresiones, en partes coincidentes con las cubetas terciarias y en partes nuevas, donde a partir del Pleistoceno se han acumulado depósitos clásticos y evaporíticos con delgadas intercalaciones piroclásticas. En la Puna Austral, la intensidad del fracturamiento está además reflejada en derrames fisurales y centros monogénicos de volcanitas básicas, fuertemente contaminados, que están indicando el acceso a cámaras magmáticas en niveles corticales más profundos, a diferencia de la Puna Septentrional que muestra cubetas superficiales y ausencia y/o limitada presencia de volcanismo básico reciente (Alonso, 1986). Varios autores han analizado desde diferentes puntos de vista el papel del fracturamiento y el volcanismo en la Puna destacando los aspectos en los que han influido: fenómenos metalogenéticos y ubicación de las principales mineralizaciones, control paleogeográfico de la sedimentación, efusividad de las cuencas cenozoicas puneñas y construcción de cadenas volcánicas transversales.

Las interpretaciones estructurales en la zona del Salar del Rincón (Donato y Vergani, 1985), hacen referencia a un sistema de sobrecorrimento que se deslizó sobre un basamento precámbrico, formando en conjunto un abanico imbricado en escamas tectónicas de sedimentitas ordovícicas y terciarias. Todo ello se ha producido en el marco de la compresión preholocénica. A partir del Holoceno se instala en la Puna Austral una fase distensiva que provoca un acomodamiento de las escamas que han quedado sobreelevadas por la compresión mencionada. Localmente, en el flanco oriental de la serranía de Guayaos se observa una falla con plano buzante hacia el oriente, que pone en contacto sedimentitas ordovícicas (labio alto) con terciarias (labio bajo). Estas fallas y otras fracturas fueron determinantes en el control estructural del termalismo, el cual está asociado al volcanismo Terciario-Cuaternario (Heit, 2007).



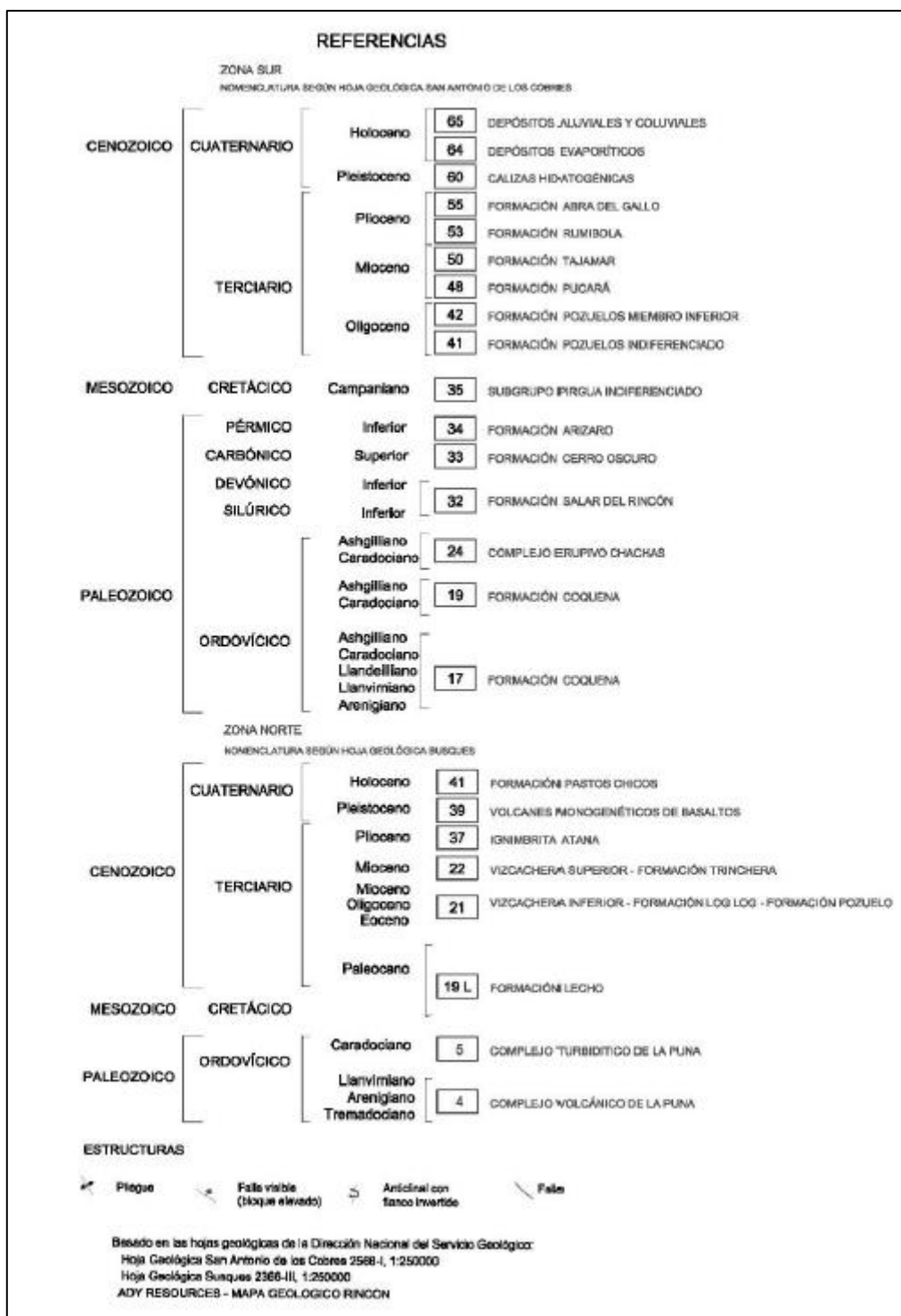


Figura 2. Referencias de la Geología de la Zona.



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

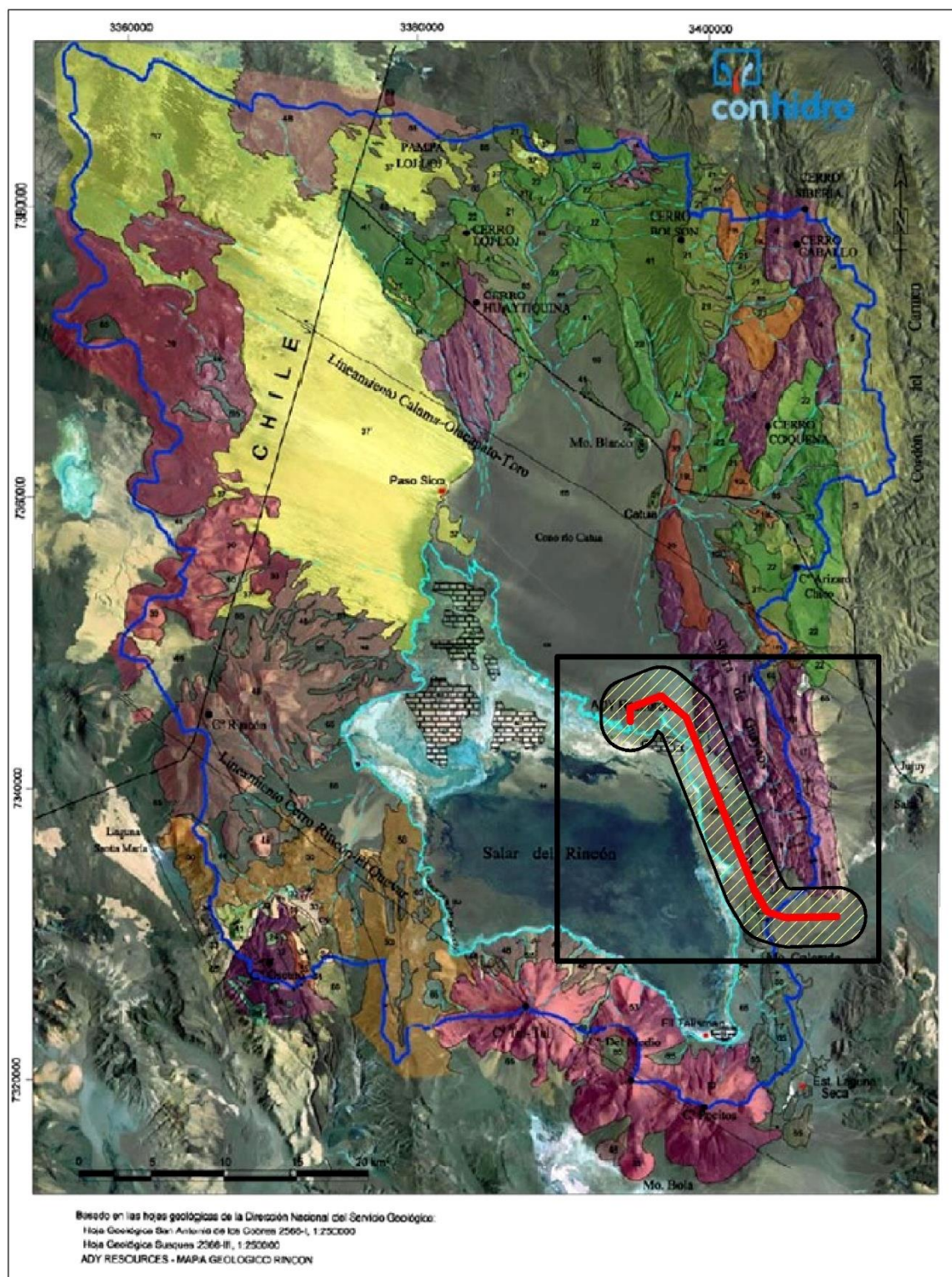


Figura 3. Mapa Geológico de la zona de estudio, tomado de Hoja Geológica San Antonio y Susques. Tomado y modificado de Conhidro; 2013.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## 5 Geomorfología

Los contornos del Salar del Rincón están asociados a una variada gama paisajística. En efecto, hacia el norte se destaca la presencia de amplios depósitos de conos aluviales de los ríos Catua, Pompón y Huaytiquina donde sus derrames distales alcanzan, e incluso ingresan, a la fosa del salar. En el sector sur son los aparatos volcánicos los que dominan el paisaje tal como los conos de Pocitos, Del Medio, Tul Tul y Rincón. Aquí, además de los estratovolcanes, los flujos de lavas andesíticas principalmente y escasas coladas de basaltos, se encuentran asociadas a otras manifestaciones volcánicas como tobas e ignimbritas. En el sector occidental la morfología más característica y sobresaliente es el enorme depósito de ignimbritas en forma de rampa inclinada al oriente. Por último, hacia el este el paisaje está dominado por cordones montañosos de dirección predominante submeridiana donde al pie de esta unidad morfológica se desarrollan numerosos y pequeños conos aluviales coalescentes que invaden parcialmente la periferia del salar (Conhidro SRL, 2013).

La unidad geomorfológica que será recorrida por la traza, en su mayor parte, corresponde a “planicie aluvial”. Está constituida por depósitos aluviales que se han ido produciendo por acción de los cursos de agua que escurren desde las serranías (Conhidro SRL, 2013).. Como puede observarse en la figura a continuación, la traza recorrerá junto a la Ruta Nacional 51 esta unidad geomorfológica.

A su vez, en el tramo final de la traza propuesta ya en las cercanías del Proyecto Rincón Litio, se atravesarán unidades geomorfológicas como “costra de limo arcillosa con eflorescencias” y “costra de sal dura rugosa” según se pueden observar durante los relevamientos topográficos en campo.



- 1) Ruta Nacional 51
- 2) Planicie aluvial



- 3) Costra de limo arcilloso con eflorescencias
- 4) Costra de sal dura rugosa (Salar de Rincón)

Figura 4. Vista de las distintas unidades geomorfológicas. Fuente: Elaboración propia.

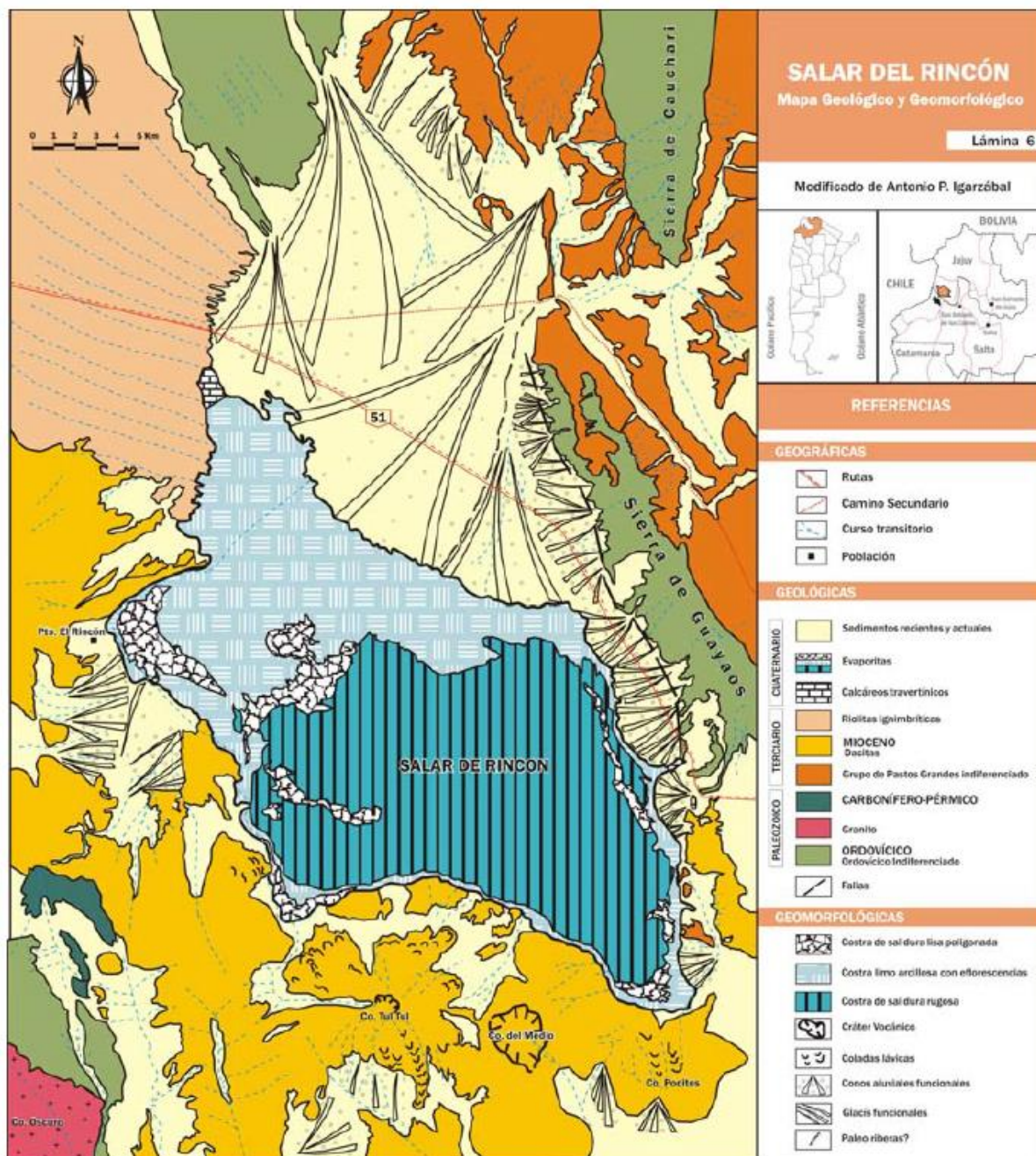


Figura 5. Unidades geológicas y geomorfológicas. Fuente: Ekeko S.A.

## 6 Esguerrimiento superficial

El área de estudio se encuentra emplazada en la cuenca Hidrográfica del salar del Rincón, específicamente en el sector sureste.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

La cuenca del salar del Rincón posee una superficie de  $2.797 \text{ km}^2$  y está conformada por cursos fluviales de régimen temporario que en general no llegan hasta el salar ya que los pequeños caudales se infiltran cuando alcanzan las zonas de abanicos aluviales.

Los cerros Pocitos, del Medio y Tul Tul marcan los límites hacia el sur de la cuenca hidrológica alcanzando cotas de 5033, 4835 y 5265 m s.n.m. respectivamente. Las serranías hacia el oeste con los cerros Oscuro (5155 m s.n.m.) y Rincón (5594 m s.n.m.) constituyen el límite occidental sur; siendo los depósitos eruptivos (4760 m s.n.m.) cercanos al límite argentino-chileno, los que forman el límite del extremo oeste de la cuenca. Las serranías de Guayaos (4800 m s.n.m.), el cerro Arizaro Chico (4520 m s.n.m.) el Cordón del Carmen (4660 m s.n.m) y las serranías de los cerros Siberia (4800 m s.n.m.) y Caballo (4820 m s.n.m) constituyen los límites orientales. Las serranías colindantes de la pampa Loj Loj (4480 m s.n.m.) y el cerro Bolsón (4640 m s.n.m.) comprenden el límite norte (Conidro SRL, 2013).

El depocentro (3763 m s.n.m.) que conforma el salar recibe numerosos cursos fluviales de régimen estacionario. Siguiendo el criterio y divisiones establecidas por Igarzábal (1989), se puede diferenciar las siguientes subcuencas:

1. Subcuenca del río Catua: La subcuenca del río Catua es la más importante por su extensión (aproximadamente  $384 \text{ km}^2$  y ocupa el 13,7% de la superficie total de la cuenca) y densidad de drenaje. El río Catua, al emerger del sistema serrano, ha formado un extenso y potente cono aluvial que se extiende al norte del salar. Según Vinante y Vinante, (2010) el gasto del río Catua es de  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

2. Subcuenca del río Pompón: Se localiza en el sector norte del Salar del Rincón y al oeste del río Catua. Cubre una superficie aproximada de  $230 \text{ km}^2$  y ocupa el 8,2% de la superficie total de la cuenca. Este curso fluvial presenta un escurrimiento discontinuo. En las cabeceras de la cuenca el río Pompón escurre sobre sedimentitas terciarias que deterioran la calidad del agua en cuanto a salinidad se refiere.

3. Subcuenca del río Huaytiquina: Se desarrolla al noroeste del salar y abarca un área aproximada de  $207 \text{ km}^2$  y ocupa el 7,4% de la superficie total de la cuenca. El curso fluvial escurre a través de rocas ordovícicas y piroclastitas terciarias, adquiriendo un leve contenido salino, infiltrándose totalmente en los sedimentos de pie de monte, antes de alcanzar el borde del salar. Vinante y Vinante, (2010) determinan  $70 \text{ m}^3/\text{h}$  o  $1680 \text{ m}^3/\text{día}$ .

4. Subcuenca pedemontana: Presenta una extensión aproximada de  $40 \text{ km}$  en sentido norte - sur y cubre una superficie aproximada de  $182 \text{ km}^2$  y ocupa el 6,5% de la superficie total de la cuenca ubicándose al pie de la Sierra de Guayaos. Siguiendo los conceptos de Igarzábal (1989), desde el punto de vista hidrológico, presenta un comportamiento similar al de la subcuenca de la planicie aluvial, pero tiene menor capacidad de aporte. En esta unidad se encuentra la Vega Faldeo Ciénego que presenta un caudal medio de  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  o  $36 \text{ m}^3/\text{día}$ .

5. Subcuenca de la planicie aluvial: Abarca una superficie aproximada de  $192 \text{ km}^2$  y ocupa el 6,9% de la superficie total de la cuenca. Este depósito es producto de los acarrees de los cursos fluviales descritos anteriormente. Debido a la condición climática actual y a su elevada porosidad, solo es recorrida durante la temporada de lluvias por pequeños cauces temporales

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

y cárcavas. Según Igarzábal, (1989) constituye una unidad de gran importancia hidrológica ya que actúa como un eficiente regulador de los caudales provistos al acuífero del salar, reponiendo, en gran medida, sus pérdidas por evaporación.

6. Subcuenca central evaporítica: Abarca una superficie de  $435,5 \text{ km}^2$  y ocupa el 15,6% de la superficie total de la cuenca. Incluye al núcleo de halita, borde y playa salina. De acuerdo a Igarzábal, el más importante de estos subambientes corresponde al salar propiamente dicho que se expresa como una superficie rugosa ya que la intensa cavernosidad de la masa salina le permitiría incorporar casi totalmente los caudales de las precipitaciones pluviales.

7. Subcuenca volcánica: Se desarrolla al sudeste del Salar del Rincón, abarcando el faldeo norte de los volcanes Pocitos, Del Medio y Tul-Tul, cubriendo un área aproximada de  $143 \text{ km}^2$  y ocupa el 5,1% de la superficie total de la cuenca. Por la naturaleza del relieve, las líneas de escurrimiento adquieren un diseño radial caracterizado por su marcada pendiente. El escurrimiento concentrado raramente alcanza el pie de los volcanes. De acuerdo a Igarzábal, (1989) los escasos caudales que se infiltran se incorporan, como recarga, al circuito hidrológico termal.

8. Subcuenca río Rincón: Se desarrolla en el sector occidental del salar, abarcando una superficie aproximada de  $238 \text{ km}^2$  y ocupa el 8,5% de la superficie total de la cuenca. A medida que sus afluentes se aproximan al borde del salar, construyen una pequeña planicie aluvial en cuyo extremo distal aparecen numerosos manantiales que alimentan pequeñas lagunas moderadamente salinas. Vinante y Vinante, (2010) indican  $26,4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

9. Subcuenca rampa ignimbríticas: Cubre un área aproximada de  $786 \text{ km}^2$  y ocupa el 28,1% de la superficie total de la cuenca. Su alta cuenca se extiende más allá del límite internacional. No presenta una estructura fluvial definida, sino cortos e intermitentes canales elaborados con la ayuda de la desagregación mecánica producida por el crioclastismo. Un denso sistema de grietas de retracción convierte la región en un verdadero mosaico en el que se infiltran las escasas precipitaciones estivales o las nevadas invernales, por lo que su contribución al sistema hidrológico carece de importancia (Igarzábal, 1989).



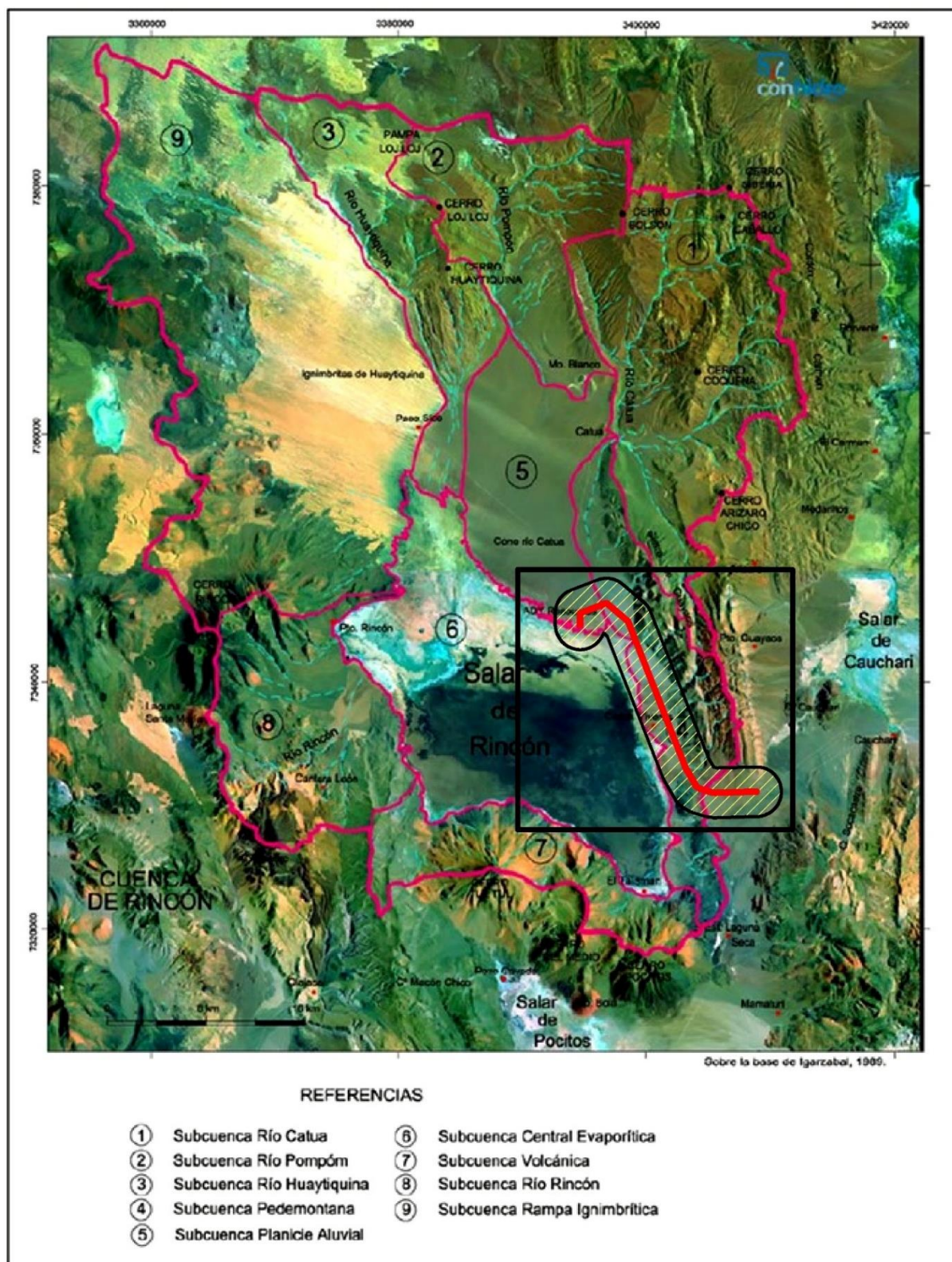


Figura 6. Cuenca y subcuencas del Salar de Rincón. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

La traza propuesta atravesaría longitudinalmente la subcuenca pedemontana (Pedemonte de Sierras de Guayos), en la cual, de manera similar a la planicie aluvial, el depósito es producto de los acarreo de los cursos fluviales descritos, y por su elevada porosidad, solo es recorrida durante la temporada de lluvias por pequeños cauces temporales y cárcavas. En base a los relevamientos se puede afirmar que la traza efectivamente atraviesa surcos y cárcavas identificados durante los relevamientos de campo, y detallados en el capítulo de análisis de alternativas.

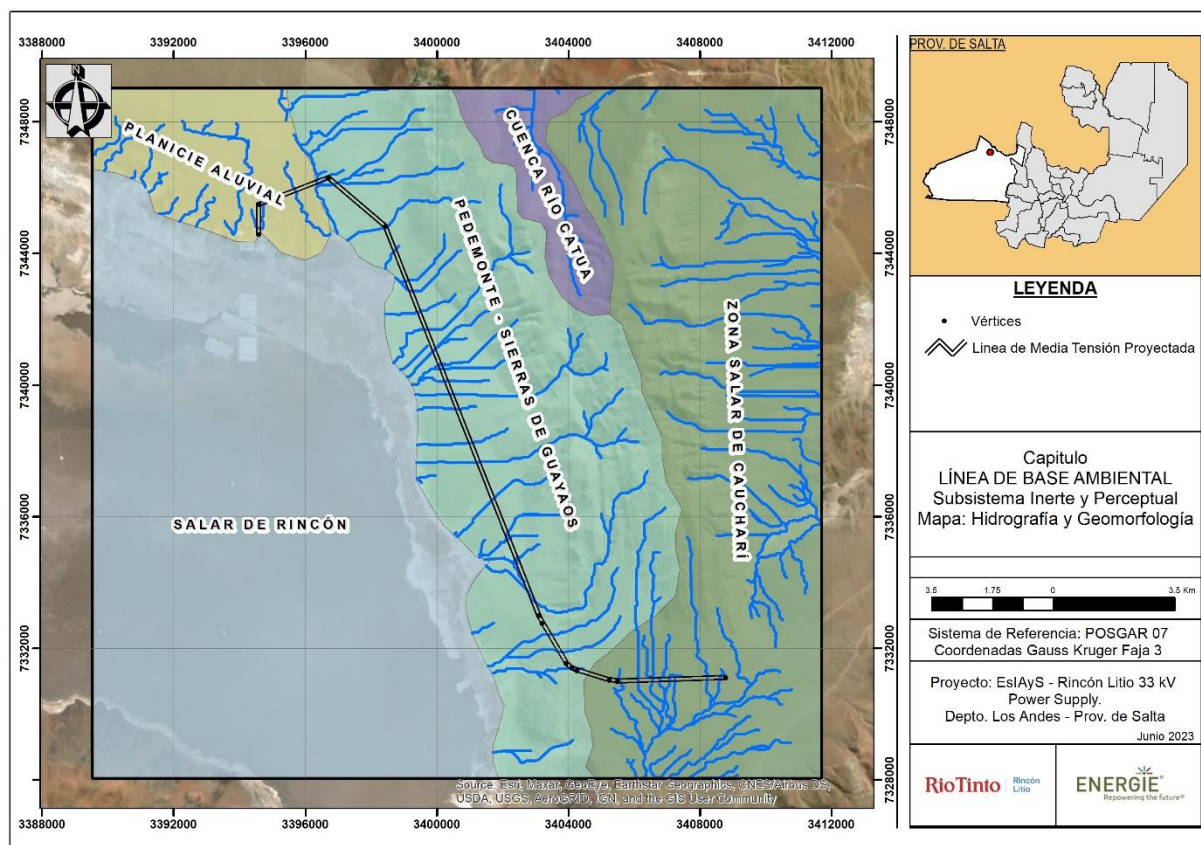



Figura 7. Red hidrográfica y Geomorfología del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

## 7 Esgurrimiento subterráneo

El ambiente hidrogeológico donde se desarrolla el Salar del Rincón, desde el punto de vista regional, ha sido incluido en la región "Puna" de acuerdo a la caracterización hidrogeológica del Noroeste Argentino efectuada por Fuertes et al., (1990). Desde el punto de vista de la génesis del agua subterránea, pertenece a una Provincia Hidrogeológica de Frente Montañoso, siguiendo el criterio de Issar y Passchier (1990), ya que los acuíferos que caracterizan a esta provincia se encuentran en ambientes aluviales modernos a subactuales, situados al pie de un relieve montañoso y la superficie del área de aporte a la recarga es mucho más importante que la del reservorio y se encuentra fuera de los límites del mismo.

En el Salar del Rincón se desarrolla un ambiente hidrogeológico caracterizado por la presencia de agua salada y salmueras en facies evaporíticas y clásticas, mientras que en los

|   |   |                                 |   |
|---|---|---------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

conos y bajadas aluviales formadas por los ríos, los reservorios son de origen clástico exclusivamente y almacenan agua dulce, salobre y salada.

## 7.1 Unidades hidrogeológicas

Sobre la base del conocimiento hidrogeológico actual de la zona de trabajo, se puede indicar que los reservorios de agua subterránea de la región están representados por tres grandes unidades que interactúan entre sí de distintas formas, en función de la dinámica global del ambiente hidrogeológico. Estas tres grandes unidades se han denominado **Sistema Acuífero Catua**, **Complejo Acuífero Volcánico** y **Sistema Acuífero Salar de Rincón** (Conhidro SRL, 2013).

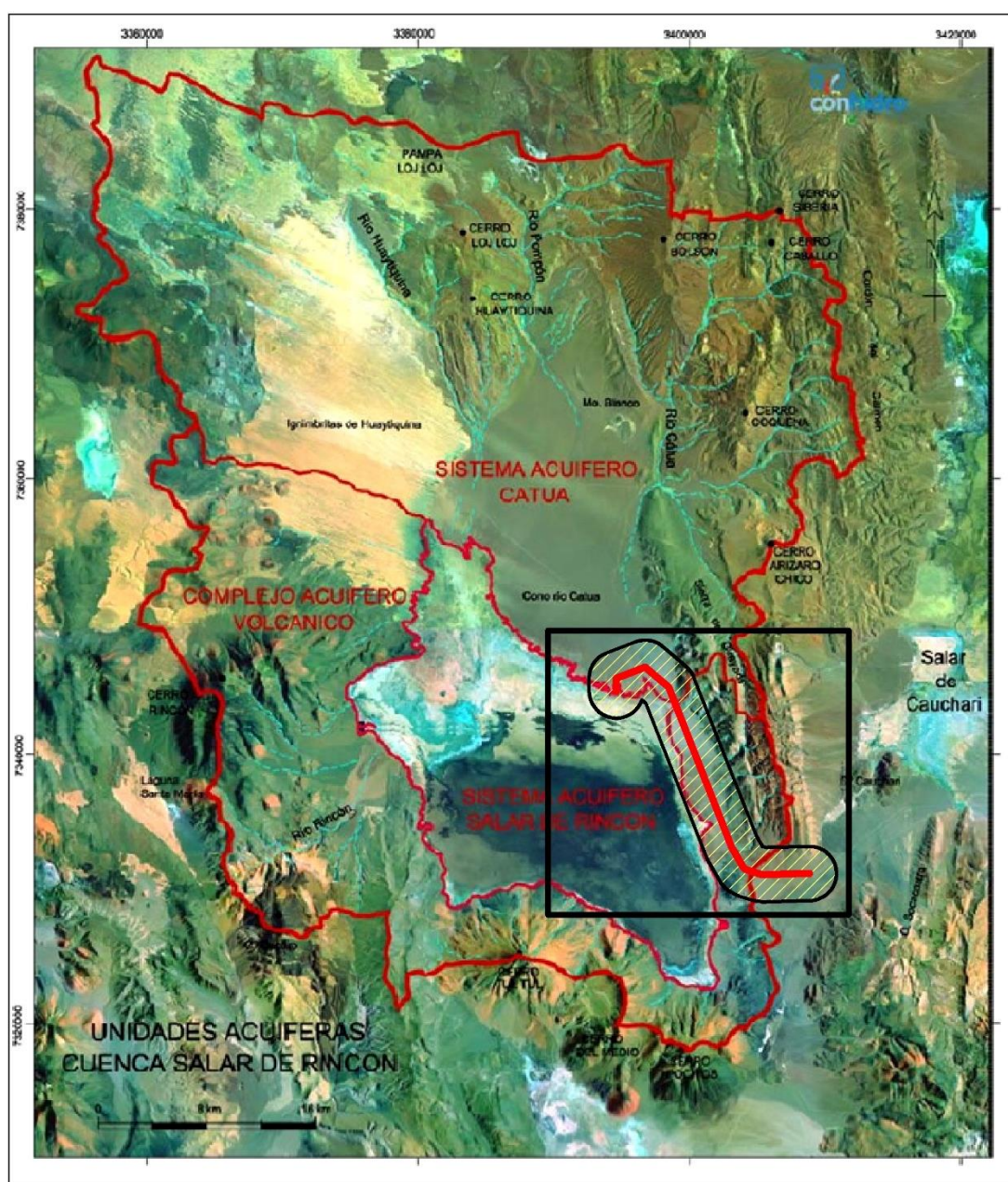


Figura 8: Unidades acuíferas de la cuenca del Salar de Rincón. Tomado y modificado de Conhidro SRL, 2013.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

1. Sistema acuífero Catua. Los depósitos aluviales formado por los ríos Catua, Pompón, Huaytiquina (la planicie aluvial de Igarzábal, 1989 y parte de la baja subcuenca del río Huaytiquina) y los depósitos modernos al pie del extremo norte de las sierras de Guayaos, constituyen la unidad morfológica que conformaría el reservorio de agua dulce más importante de la cuenca del Salar del Rincón, con una superficie de aproximadamente  $259 \text{ km}^2$  y con un espesor saturado medio de agua dulce (determinado a partir de datos geofísicos y pozos), de 35 metros. El área de aporte a la recarga ( $1339 \text{ km}^2$ ) está conformado por las altas subcuencas de los ríos Catua, Pompón, Huaytiquina, extremo norte de las sierras de Guayaos y una parte de la superficie de la subcuenca Rampa Ignimbrítica; en conjunto, abarcan una superficie total de aproximadamente  $1598 \text{ km}^2$  (Conhidro, 2013).

En la parte distal del cono aluvial de los ríos Catua, Pompón y Huaytiquina, se produciría la mezcla natural de agua dulce proveniente del Sistema Acuífero Catua y el agua salada del Sistema Acuífero Salar del Rincón. La hidrodinámica de estos ambientes de mezcla de agua de distintas densidades es compleja y está en función, además de la densidad del agua dulce (que flota) y del agua salada, (que conforma la base) del equilibrio que existe entre la altura del nivel piezométrico sobre un plano de referencia (nivel del salar, por ejemplo) y la profundidad desde el nivel de referencia hasta la interfase de agua dulce/salada. Un ambiente de estas características es metaestable, ya que una modificación de las condiciones hidrodinámicas del reservorio de agua dulce o del cuerpo de agua salada, en las inmediaciones de la interfase agua dulce/salada, puede determinar el desplazamiento y avance del agua salada sobre el agua dulce. Este es el caso del sector distal del cono aluvial, donde se produciría este efecto por la presencia de la paleoribera del salar (Conhidro, 2013).

2. Sistema acuífero Salar del Rincón. El Salar del Rincón, con una superficie aproximada de  $435 \text{ km}^2$  (núcleo salino, borde y playa salina) conforma el reservorio de salmueras más extenso de la cuenca. Recibe el aporte de agua superficial y subterránea de una cuenca hidrológica de aproximadamente  $2.797 \text{ km}^2$ , lo que señala claramente la enorme área de aporte a la recarga a este sistema acuífero, siendo esta última, unas 6 veces más que la superficie de este reservorio (Conhidro, 2013).

El Sistema Acuífero Salar del Rincón recibe el aporte de las precipitaciones líquidas y sólidas (nieve y granizo) en forma directa fundamentalmente en la zona del núcleo salino y, solo en ocasiones excepcionales, puede recibir exiguos caudales superficiales de los pequeños cursos fluviales que drenan la cuenca y así, alcanzar las márgenes del salar. Sin mayor lugar a dudas, la recarga más importante del sistema es a través del agua subterránea, fundamentalmente la proveniente del Sistema Acuífero Catua y, secundariamente, del Complejo Acuífero Volcánico (Conhidro, 2013).

3. Complejo acuífero volcánico. Bajo esta denominación se incluye a los potenciales reservorios de agua subterránea que se desarrollarían en la zona sudeste al pie del extremo sur de las sierras de Guayaos, sur y oeste del Salar del Rincón y del cual hasta el presente se desconoce el funcionamiento hidráulico, potencial hidrogeológico. El medio de circulación de esta unidad de estudio está conformado principalmente por amplios y potentes mantos de ignimbritas, algunas coladas de lavas y pequeños conos y bajadas aluviales (Conhidro, 2013).

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

La unidad ocupa una superficie aproximada de 763,4  $km^2$ , de los cuales una parte está ocupada por el plateau de ignimbritas de Huaytiquina, aglomerados volcánicos e ignimbritas del cerro Rincón; mientras que más hacia el sur aparecen los afloramientos volcánicos del complejo TUMEPO y hacia más hacia el este, la zona sur de las sierras de Guayaos (Conhidro, 2013).

La traza atravesará longitudinalmente el sector este del Complejo acuífero volcánico, y no afectará ninguna de las vegas identificadas. Tanto la vega de Faldeo Ciénago como la vega Amarilla, no se serán afectadas ya que se encuentran en sectores más elevados de las sierras de Guayaos.

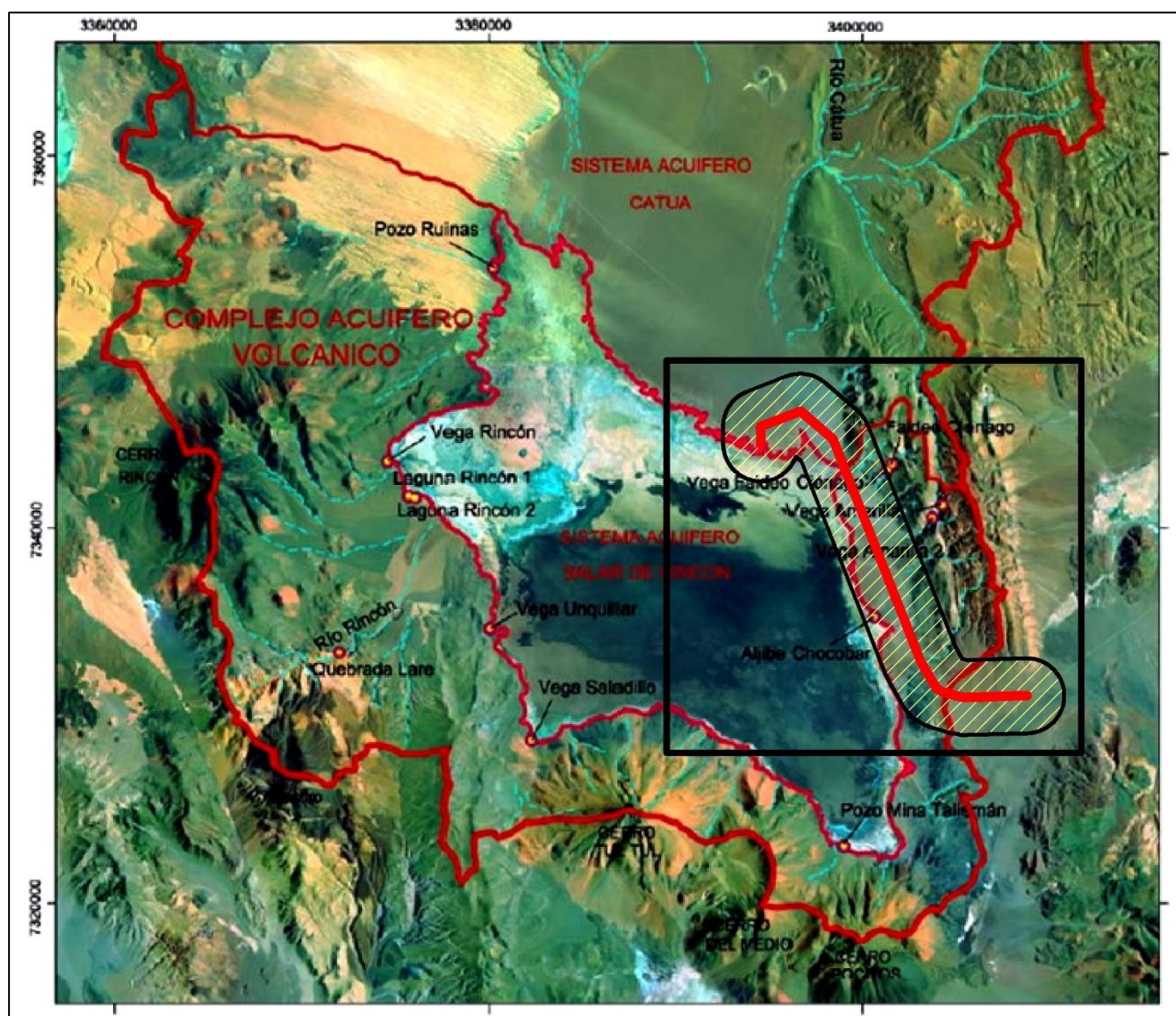


Figura 9. Vegas identificadas en la cuenca del Salar de Rincón. Fuente: Conhidro SRL, 2013.

## 8 Paisaje

### 8.1 Metodología

Durante los trabajos de campo realizados, se realizaron las apreciaciones y observaciones necesarias para poder aplicar la siguiente metodología para determinar la calidad del paisaje.

La valoración es la percibida en el momento de la apreciación por un observador, que define el nivel de goce o disfrute de la misma. Para ello se consideran sus componentes e interacciones (Campos, P. et al 2009).

Ecuación general de Calidad de Paisaje:

$$CP = Ev + Den + Ef$$

CP: calidad de paisaje

Ev: elementos visuales

Den: diversidad de elementos biofísicos

Ef: elementos fisiográficos

El valor de CP varía de 0-100 y cada componente aporta un 33%.

*Tabla 3. Rango de calidades del paisaje. Fuente: Campos, P. et al 2009.*

| Clases de calidad del paisaje | Rango inferior | Rango superior |
|-------------------------------|----------------|----------------|
| Baja                          | 0              | 33             |
| Media                         | 34             | 66             |
| Alta                          | 67             | 100            |

#### 8.1.1 Elementos visuales.

El componente paisajístico se establece en función de la impresión visual de los elementos que percibe el observador desde un determinado punto, delimitado por un entorno. En los elementos se considera tanto la proporción en la que se presentan y la organización con la que cuentan, como las características particulares de cada uno de ellos que permiten el realce o no de un paisaje (Campos, P. et al 2009).

El entorno o marco de un paisaje influye en la apreciación del mismo, generando una mayor calidad cuando se observan los elementos y el marco en el cual están insertos, la intensidad lumínica, el contraste cromático, el punto visual y la cuenca visual. También es importante valorar las modificaciones del paisaje que produce el hombre, de manera positiva o negativa (Campos, P. et al 2009).

$$Ev = \text{Intensidad lumínica} + \text{Contraste cromático} + \text{Punto y cuenca visual}$$

A cada elemento se le asigna un valor que varía entre 1 y 11.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 8.1.2 Diversidad de elementos naturales.

La valoración de la diversidad está relacionada con caracteres conspicuos del paisaje. Entre los elementos bióticos se considera la presencia de flora y fauna. Para este último y a los fines de la evaluación, se toma en cuenta la probabilidad de observar algún ejemplar. En los aspectos físicos se consideran los elementos como el suelo y los cuerpos de agua (Campos, P. et al 2009).

$$Den = \text{Flora} + \text{Fauna} + \text{Físicos}$$

A cada elemento se le asigna un valor que varía entre 1 y 11.

### 8.1.3 Elementos fisiográficos.

La valoración depende de la complejidad y tipo relieve y de las geoformas que se pudieran observar.

$$Ef = \text{Relieve} + \text{Geoformas}$$

A cada elemento se le asigna un valor que varía entre 1 y 16,5.

De esta manera se puede evaluar la calidad del paisaje en la zona del futuro del inicio del Proyecto de LMT, y luego ver como varía hasta en la fase de abandono inclusive.

## 8.2 Resultados

El paisaje agreste de la zona tiene un alto valor cultural y turístico. Los salares, los cuerpos de aguas en estas altitudes, la fauna como por ejemplo zorros y vicuñas que pueden apreciarse fácilmente por la escasa cobertura vegetal, la atmósfera límpida, las formas de relieve y los imponentes cordones montañosos son los elementos más apreciados del paisaje por los propios lugareños y turistas.


$$Den = \text{Flora (7)} + \text{Fauna (9)} + \text{Físicos (5)}$$

$$Ef = \text{Relieve (15)} + \text{Geoformas (16)}$$

$$Ev = \text{Intensidad lumínica (11)} + \text{Contraste cromático (8)} + \text{Punto y cuenca visual (10)}$$

El Índice de calidad de paisaje arrojó un valor de **81, por lo que la calidad del paisaje es alta.**




|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |



*Fotografía 1. Pareja de lechucitas vizcacheras en las cercanías de la Ruta Nacional 51 y el Parque Solar Altiplano La Puna. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 2. Ejemplar de zorro observado en las cercanías de la Ruta Nacional 51, km 237. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023.*

|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |




*Fotografía 3. Ejemplares de vicuña observados en las cercanías de la Ruta Nacional 51, km 238. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 4. Quebrada de curso temporario. Salar de Rincón al fondo. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023.*



|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 5. Ruta Nacional 51. Línea de alta tensión al oeste de la ruta. Al fondo el Nevado Quevar. Autor: Gonzalo Andrés Gauffin. Fecha: Febrero, 2023.*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## B. Subsistema biótico

### 1 Flora

#### 1.1 Introducción

##### 1.1.1 Características generales de la vegetación local



El hecho de que determinadas especies ocurran en un ensamble o comunidad concreta depende de características estructurales (biológicas y físicas) definidas, pero también del pool de especies regional, de la historia natural y demografía de cada una de las especies, de la disposición topológica del paisaje como conjunto, y en buena medida del azar (Halffter y Moreno, 2005).

El área de estudio se encuentra en la región de la Puna, donde las especies vegetales son el resultado de una lenta evolución en la que debieron adaptarse a condiciones andinas debido al ascenso de la cordillera. La altitud, las bajas temperaturas, las escasas precipitaciones estivales y la aridez del clima han influido en esta evolución de manera tal que hoy se observan formas xerófilas características. Las especies presentes pertenecen a familias de plantas muy diferentes, que adoptan formas muy similares por efectos del ambiente. Braun-Blanquet (1979), menciona que las características climáticas y edáficas determinan adaptaciones convergentes en la vegetación, como ser:

- Formación de un sistema radical profundo, relacionado a la búsqueda de agua en capas profundas del suelo.
- Almacenaje de agua en tejidos y órganos, común en cactáceas y especies con raíces reservantes, rizomas, tubérculos y bulbos.
- Reducción de la superficie foliar, transformando tallos fotosintetizantes.
- Gran secreción de resinas en hojas y tallos y cutícula gruesa para evitar la insolación directa y la evapotranspiración.
- Muerte de la planta entera en la época seca o fría del año, pasando las estaciones desfavorables bajo la forma de semillas hasta la próxima temporada de lluvia.

El grupo de las Asteráceas y Poáceas están muy bien representadas, junto a las Solanáceas, Verbenáceas y Fabáceas, entre las más comunes. En base a Braun Wilke et al. 1999, existen varias comunidades vegetales, tales como estepas arbustivas y estepas herbáceas, con numerosas variantes como matorrales, tolare, esporales y pajonales. En relación a la riqueza florística, para la Puna del noroeste argentino se menciona a las Asteráceas con 207 especies, las Poáceas con 127 y las Fabáceas con 70, siendo además las familias más diversas (Novara, 2003).

En los salares andinos (como el de Rincón, en cuya cuenca se ubica la traza de la línea de media tensión proyectada), la salinidad varía desde niveles muy bajos en los sitios de surgencia, hasta máximos en el interior de las lagunas o riberas alejadas de la surgencia. Esta variación de la salinidad del agua se corresponde con cambios en la flora vascular y algal y, también, en la fauna. Las plantas adaptadas para vivir en condiciones de alta salinidad se conocen como halófitas y generalmente forman comunidades particulares, diferentes de

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

hábitats menos salinos (Braun-Blanquet, 1979). En estos salares, esto debiera expresarse en fuertes diferencias de flora entre éstos y los hábitats aledaños. Además, la variabilidad edáfica, especialmente de salinidad y humedad dentro de los salares, también debiera determinar una importante variabilidad florística al interior de ellos (Teiller, 2003).

La formación típica que se da lugar en casi todo el territorio bajo estudio es la de estepa xerófita baja, con arbustos bajos y pastos duros – en menor proporción – dispuestos aisladamente uno del otro (a veces asociados un pasto y un arbusto como unidad) dejando en la mayoría de los casos buena superficie de suelo en descubierto. Esta baja densidad de plantas se debe a que el suelo proporciona relativamente pocos nutrientes y, sumado a la baja humedad, genera que las plantas necesiten un amplio espacio para su desarrollo radicular. Otras formaciones que se encuentran en el sistema, en menor frecuencia, pero de superlativa importancia para explicar la diversidad y diferenciación de nichos en este tipo de ambientes, son la estepa herbácea-graminosa, la estepa arbustiva, y asociaciones florísticas presentes en ciénagas, vegas, arenales y bordes perisalinos en salares, salinas y cuerpos de agua dulces o salobres. (Cabrera, 1976; Cajal, 1998a; Paoli, 2002; Reboratti, 2006; Monasterio de Gonzo et. Al., 2007; Petraglia de Bolzón y Bolzón, 2010).

### 1.1.2 Caracterización Fitogeográfica



La Puna de Salta comprende dos de las tres provincias fitogeográficas del Dominio Andino-Patagónico descriptas por Cabrera (1994) para la República Argentina: la Provincia Altoandina y la Provincia Puneña, estando esta última representada en el área de estudio, siendo compuesta por diferentes comunidades y conformando ecotonos altoandinos.

La Provincia Puneña, con unidades vegetales con predominio de arbustos de los géneros *Fabiana*, *Parastrephia*, *Acantholippia* (*Aloysia*), *Senecio*, *Nardophyllum*, *Baccharis*, entre otros; formando estepas de tipo arbustivo, graminoso o mixto. Predominan los arbustos que suelen hallarse muy esparcidos, dejando grandes espacios de suelo descubierto, en los cuales crecen hierbas de escasa estatura, aisladas o formando pequeños manchones. La cobertura es siempre reducida, llegando hasta el 20 o 30 %.

En cuanto a unidades de vegetación, para este relevamiento primeramente en una escala superior, se tuvo en cuenta lo definido por Teiller (1998, 2003) donde se diferencian:

- 1) Vegetación Azonal: aquella que crece en los humedales, es decir que está asociada a los aportes de agua provenientes de la nieve y/o vertientes o manantiales (estacionales o permanentes) que garantizan los requerimientos hídricos para su desarrollo y no dependen del tipo de clima ni de suelo.
  - a) Ambiente de Salar
  - b) Ambiente de Borde de Salar
  - c) Ambientes de Vega
- 2) Vegetación Zonal: que se desarrolla en áreas secas y está asociada y depende de las condiciones climáticas y edáficas, independiente de los aportes hídricos.
  - d) Ambiente de Estepas
  - e) Ambiente de Ladera



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Cabe aclarar, que ninguna unidad azonal está presente en el área bajo estudio, debido a que la misma se relaciona puntualmente a los sectores que serán afectados por la construcción y operación de la línea de media tensión proyectada.

## 1.2 Objetivos

- Generar antecedentes e información de la vegetación del área de estudio.
- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente la flora a nivel local en el área de influencia del Proyecto de LMT.
- Identificar las unidades de paisaje y sus comunidades vegetales.

## 1.3 Metodología

A partir de una exhaustiva revisión, se recabó información sobre las comunidades florísticas de la zona, y otras zonas análogas, a fin de poder obtener un marco bibliográfico del área de estudio.

Se procedió a caracterizar el área desde el punto de vista florístico (comunidades vegetales) y de paisaje (unidades ambientales o de paisaje), con el análisis previo mediante el uso de sensores remotos y herramientas SIG, cuyos resultados preliminares se corroboraron y corrigieron a campo mediante la medición directa de la vegetación existente en el área de influencia directa de la traza de media tensión proyectada. A partir de este cotejo y complementación de metodologías, fue posible la caracterización detallada del área analizada, tanto de forma analítica como gráfica.

### 1.3.1 Análisis remoto de las comunidades vegetales y unidades de paisaje

En la escala regional, a partir del análisis de imágenes satelitales del área de estudio, se definieron unidades ambientales o de paisaje a partir de la fisonomía general de la vegetación (estepas, vegas, peladares), la fisiografía que ocupan (laderas, quebradas, salares) y las características generales del clima y los suelos. Fue necesaria una exhaustiva revisión bibliográfica, búsqueda e interpretación de imágenes satelitales (incluyendo la conformación de mosaicos) y cartografía existente, a fin de estratificar la zona a relevar en diferentes unidades ambientales, las cuales se consideraron a priori como estructuras homogéneas, pero sujetas a recategorizaciones considerando clasificaciones supervisadas a campo que se pudieran reflejar en el análisis final de gabinete.

La modelación de la diversidad a nivel de ecosistemas es reciente, y se ha visto beneficiada por los adelantos tecnológicos como los SIG (Baldassini, 2010). En términos generales, éstos son bases automatizadas de datos georreferenciados que permiten incorporar procesos de análisis a la información, cada dato se corresponde con la característica de un elemento ambiental en un territorio delimitado, lo cual permite incorporar el proceso de análisis y procesamiento de dichos elementos. La expresión final que se genera de este proceso es representada espacialmente en mapas que muestran los resultados obtenidos.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

El procesamiento digital de las imágenes permite la generación de cartografía de base precisa, necesaria para la confección de los mapas temáticos. Para ello se utilizó un programa de aplicación de SIG, empleando el software libre QGIS versión 2.8.

Una vez que se descargaron las imágenes satelitales necesarias, obtenidas desde el satélite Sentinel 2, del 20 de enero de 2023, se procedió a la elaboración de un mosaico que abarcara el área de influencia de la traza de la línea de media tensión proyectada, considerando un ancho de faja de 250 metros lineales en línea perpendicular a la misma, hacia ambos lados, por lo que se hizo el análisis sobre 500 metros con el objetivo de una adecuada visualización en la escala de trabajo.

Para el análisis de la vegetación, se utilizó el Índice de vegetación de las diferencias normalizadas (NDVI), el cual emplea las bandas del espectro electromagnético Rojo (RED) e Infrarrojo cercano (NIR). El índice adopta valores extremos desde -1, correspondiente para cuerpos de aguas lenticos, glaciares y salares (entre otros); hasta 1, que se interpreta como una cobertura total de suelo por vegetación densa.

$$NDVI=(NIR-RED)/(NIR+RED)$$

Una vez conformado un archivo raster NDVI, se procedió a convertirlo en un archivo vectorial, donde cada pixel del primero, correspondiese a un polígono con su correspondiente valor de NDVI. Los datos estadísticos del software, y los de campo, fueron contrastados y, en base a criterios fijados por el grupo de trabajo, se procedió a clasificar el archivo vectorial, obteniendo dos mapas temáticos:

- Mapa de las principales comunidades vegetales identificadas de forma remota, y clasificadas y observadas en la campaña de muestreo.
- Mapa de unidades vegetales de paisaje, que resultó de la asociación de comunidades con composición y estructura análogas, complementando el análisis con asociaciones de las mismas a determinados tipos de suelo, pendiente, exposición y altitud en el terreno.

### 1.3.2 Relevamiento de campo

En el trabajo de campo, al tratarse toda el área analizada como laderas y estepas, se procedió a unificar una metodología que permitiese obtener los datos suficientes para caracterizar de forma análoga cada unidad identificada previamente por las herramientas SIG y en el campo mediante la observación de comunidades vegetales con posibilidades de identificación visual clara.

Se definieron las unidades de muestreo, como el conjunto de 3 transectas paralelas entre sí. Para las transectas se determinó un tamaño de 30x2 metros, abarcando una superficie de 60 m<sup>2</sup> cada una. En la mayoría de los casos, las transectas se ubicaron de forma perpendicular a la posible traza, georreferenciando los puntos iniciales de las mismas a partir del uso de GPS.

Las transectas se materializaron en el terreno en forma de triadas paralelas, separadas entre sí por 20 metros. De esta manera, al agrupar estas subunidades muestrales, considerando la transecta central, se obtuvieron de forma simplificada 11 unidades de muestreo. A continuación, en la siguiente tabla, se encuentran las coordenadas geográficas de cada unidad de muestreo.

*Tabla 4. Descripción y ubicación de las unidades de muestreo de vegetación.*

| Un. muestr. | COORDENADAS GEOGRAFICAS |                      | ALTITUD | UNIDAD VEGETAL |
|-------------|-------------------------|----------------------|---------|----------------|
|             | Latitud                 | Longitud             |         |                |
| VR 01       | 24° 00' 03,17" Sur      | 67° 00' 48,83" Oeste | 3772    | 1              |
| VR 02       | 24° 00' 37,80" Sur      | 67° 00' 05,50" Oeste | 3808    | 2              |
| VR 03       | 24° 00' 51,34" Sur      | 66° 59' 51,65" Oeste | 3816    | 2              |
| VR 04       | 24° 03' 04,85" Sur      | 66° 58' 56,36" Oeste | 3773    | 1              |
| VR 05       | 24° 04' 18,05" Sur      | 66° 58' 26,07" Oeste | 3809    | 1              |
| VR 06       | 24° 05' 09,14" Sur      | 66° 58' 03,90" Oeste | 3832    | 2              |
| VR 07       | 24° 08' 06,04" Sur      | 66° 56' 35,55" Oeste | 3967    | 3              |
| VR 08       | 24° 07' 37,74" Sur      | 66° 56' 56,13" Oeste | 3921    | 2              |
| VR 09       | 24° 07' 00,08" Sur      | 66° 57' 17,20" Oeste | 3860    | 1              |
| VR 10       | 24° 07' 50,55" Sur      | 66° 53' 49,73" Oeste | 4045    | 4              |
| VR 11       | 24° 08' 12,60" Sur      | 66° 53' 41,00" Oeste | 4014    | 4              |

**Referencias:**

- 1 = Estepa arbustiva con dominancia de rica-rica
- 2 = Estepa arbustiva con dominancia de san pedro
- 3 = Estepa arbustivo-graminosa de añagua colorada y altamisa
- 4 = Estepa graminoso-arbustiva de ichu



*Fotografía 6. Relevamiento de vegetación en los diferentes ambientes del área de posible traza. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*

De esta forma, se analizaron 33 transectas de muestreo de flora en toda la zona de estudio, distribuidas de la siguiente forma:

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- 12 transectas para sectores zonales correspondientes a la unidad de paisaje de estepa arbustiva con dominancia de rica-rica (rica-rical), donde se incluyeron comunidades de esta especie en asociación con añagua colorada, san pedro y chuchar, entre otras.
- 12 transectas para sectores zonales correspondientes a la unidad de paisaje de estepa arbustiva con dominancia de san pedro (sanpedral), acompañada por rica-rica, chuchar, tolilla, añaguas, ichu y tabaco de zorro, entre otras.
- 3 transectas para sectores zonales correspondientes a la unidad de paisaje de estepa arbustivo-graminosa con co-dominancia de añagua colorada y altamisa, acompañadas en mayor medida por rica-rica, tabaco de zorro e ichu.
- 6 transectas para sectores zonales correspondientes a la unidad de paisaje de estepa graminoso-arbustiva de ichu, junto a añaguas, altamisa, rica-rica y mocoraca, entre otras.

En cada transecta se registraron las especies presentes y el número de individuos de cada una. Además de estos registros, que se establecen como sistemáticos, se realizaron registros asistemáticos, es decir aquellos que se realizan fuera de las unidades de muestreo, por ejemplo, durante los movimientos entre ellas.


Por otra parte, complementariamente, se registró la cobertura de los individuos, a partir de la medición de la longitud de intercepción de la copa de cada individuo sobre el eje central de avance de la parcela. Cuando no fue posible reconocer la especie se herborizó el material para su posterior identificación en gabinete.

Para la correcta identificación y nomenclatura de las especies de flora se siguió lo establecido por el catálogo del Instituto de Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur, 2015). Por otro lado, en gabinete se volcaron y trabajaron todos los datos obtenidos en campo obteniendo los índices y parámetros comunitarios más utilizados para caracterizar cada unidad: riqueza, abundancia, densidad y cobertura.

### 1.3.3 Cobertura

Debido a que la vegetación presenta diferenciación en el uso de recursos a partir de su biomasa, manifiesto en el espacio que ocupan tanto en su parte aérea como radicular, resultando en interacciones asimétricas entre individuos de la misma como de diferente especie; para evaluar la dominancia desde otra perspectiva, se puede realizar un análisis de la cobertura con la cual cada especie (a partir del efecto sumatorio de cada uno de los individuos presentes en una unidad muestral) contribuye a la intercepción de la radiación solar sobre el terreno.

A los fines de representar los ambientes analizados con el mayor grado de realismo posible, se incluyeron en los análisis, además de las diferentes especies vegetales y al sustrato (suelo desnudo), a los restos secos de vegetales sin vida (materia seca), los cuales generan una serie de condiciones que permiten una insolación y evapotranspiración diferencial del sustrato subyacente y asociado.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Como primera aproximación, se calculó la sumatoria de las coberturas parciales de cada especie en cada unidad florística. De esta manera, se pudo conocer la cobertura vegetal total sobre el sustrato.

## 1.4 Resultados

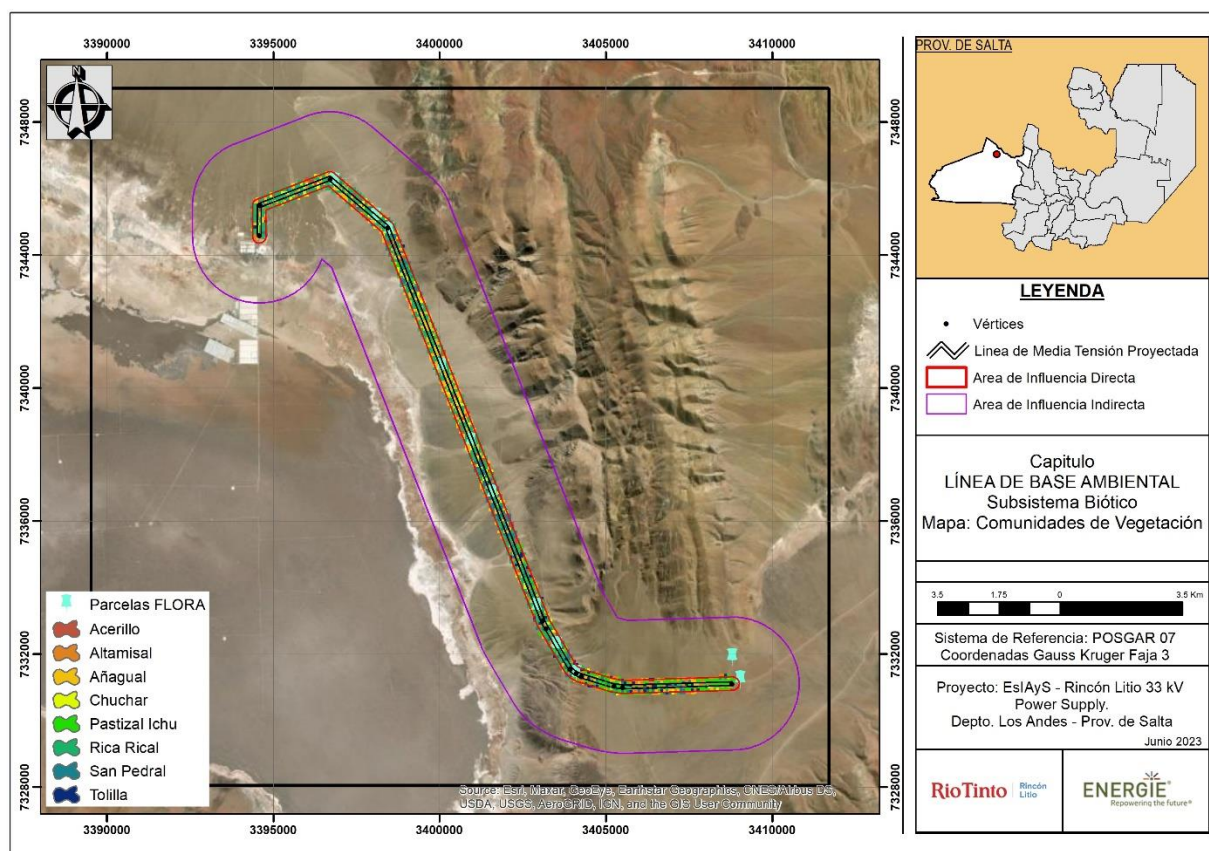
A partir de la intervención del equipo de trabajo en el área, pudieron registrarse en total 26 especies vegetales, 23 de forma sistemática y 3 de forma asistemática. A continuación, se describen los resultados parciales a cada metodología.

### 1.4.1 Análisis remoto de las comunidades vegetales y unidades de paisaje

A partir del análisis de los mosaicos conformados por imágenes satelitales de la zona y el recorte de la zona de interés, de 500 metros de ancho donde la traza proyectada se encontraba en la línea imaginaria central, se pudo supervisar el mapa mediante los valores de NDVI en correspondencia con lo observado en el muestreo de campo.

Mediante el análisis previo del área, se elaboró un mapa preliminar con un amplio rango de valores NDVI, dando como resultado 14 unidades florísticas diferenciadas en el plano. Por otra parte, durante el trabajo de campo se recorrió toda la traza y su área de influencia, y se visitaron estas unidades, cotejando los resultados del análisis remoto con lo observado en los sitios de muestreo; donde tuvo mucha relevancia la experiencia del equipo de trabajo, anotando en cada caso la comunidad vegetal correspondiente a los sitios muestreados; y georreferenciando sitios puntuales fuera de éstos que presentaran alguna singularidad a ser considerada (comunidades similares con diferente cobertura, peladares, conos aluviales, etc.). De esta manera, se pudieron ajustar los valores NDVI hacia rangos más bajos debido a la existencia de muy poca cobertura en la mayor parte del área, obteniéndose un mapa supervisado de vegetación coincidente con las 8 principales unidades florísticas identificadas a campo como comunidades en las que en determinados sectores o parches se presentaba dominancia por parte de alguna especie en particular en el paisaje a escala local, tal como se observa en la Figura 10.





*Figura 10. Mapa supervisado de comunidades vegetales en el AID. En las referencias se muestran las especies dominantes en cada unidad florística hallada. Fuente: Elaboración propia.*

Para la estratificación definitiva del área de influencia de la traza de la LMT Rincón, se procedió a asociar las comunidades halladas, de manera que sitios análogos en cuanto a las características climáticas, edáficas y de posición relativa en el paisaje general (localización, altitud, exposición), además de las especies presentes y el tipo de estepa formada (composición y estructura comunitarias); pudieran considerarse dentro de la misma unidad de paisaje en torno a la traza proyectada. De esta manera, se obtuvo un mapa supervisado de unidades vegetales de paisaje en el cual se puede visualizar 4 unidades diferenciadas (Figura 11), que fueron sobre las cuales se trabajó en forma analítica en gabinete para caracterizar la vegetación relativa a cada unidad y a toda el área de estudio.

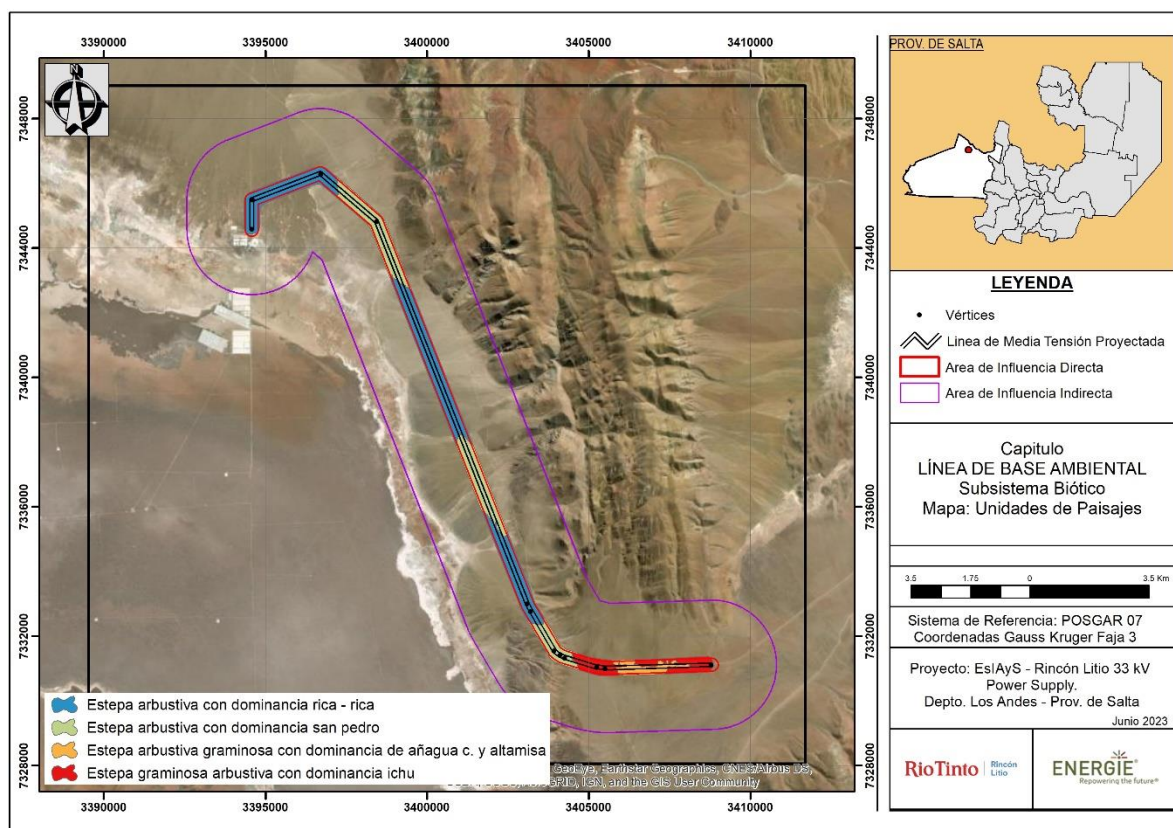


Figura 11. Mapa supervisado de unidades vegetales de paisaje en el AID. En las referencias se muestra a las unidades obtenidas a partir de asociación de comunidades vegetales afines. Fuente: Elaboración propia.

### 1.4.2 Descripción de las Unidades Vegetales

En el área de influencia directa, pudieron identificarse, tanto de forma remota como mediante el trabajo de campo, 4 unidades florísticas de paisaje; bien diferenciadas en sus composiciones y estructuras, a partir sus atributos comunitarios. A continuación, se resumen sus principales características:

- Estepa arbustiva mixta con dominancia de rica-rica (Rica-rical): unidad florística con 8 especies vegetales, de las cuales el 50% son arbustos perennes y el resto hierbas anuales. Son comunidades vegetales notablemente influenciadas por *Aloysia desertícola*, que se halla muy abundante y que manifiesta muy buenas condiciones ambientales para su establecimiento y supervivencia, pudiéndose encontrar individuos de todas las edades y tamaños. Esta especie, que además coloniza exitosamente sitios degradados y transformados por perturbaciones naturales y antrópicas en el área, realiza un uso diferencial de los recursos tanto a nivel de copa como radicular. En la zona estudiada, estuvo acompañada por añagua colorada, san pedro y puscayo, considerándose variable la presencia de hierbas anuales a las condiciones específicas de la estación lluviosa de cada año. La altura máxima observada del dosel herbáceo fue de aproximadamente 70 cm, ocurriendo estas comunidades en ambientes netamente puneños, desde el nivel de base del Salar de Rincón hasta los 4000 msnm.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Estepa arbustiva mixta con dominancia de san pedro (Sanpedral): unidad florística con 16 especies vegetales, de las cuales casi el 70% son arbustos perennes con importante biomasa tanto radicular como aérea que pueden soportar los fuertes vientos que ocurren en estos sitios notablemente expuestos al mismo. La especie más frecuente, abundante y con mayor cobertura es la rica-rica, si bien la dominancia ejercida sobre las demás especies es inferior que en el rica-rica; siendo importantes también el san pedro y la tolilla, que presentan los individuos más desarrollados en cuanto a su biomasa, pudiendo alcanzar el metro de altura. Debido a la existencia de estos arbustos grandes, se observa un importante efecto nodriza bajo la cubierta de los mismos, pudiendo establecerse diferentes especies tanto perennes como anuales. La ocurrencia de estas comunidades, es posible en los sitios con mayor altitud, superiores a los 4000 msnm.
- Estepa mixta arbustivo-graminosa con co-dominancia de añagua colorada y altamisa (Añagual-Altamisa): comunidades vegetales esteparias que se encuentran hacia el sudeste de la traza, ocupando poca superficie del área de influencia de la misma. Se caracteriza por una fuerte correlación en la frecuencia y abundancia de sus principales componentes, la añagua colorada y la altamisa, si bien al considerar la cobertura, la última realiza un uso diferencial de la radiación debido a su mayor biomasa aérea. Representa un ambiente de transición entre las estepas más secas de rica-rica y san pedro, hacia ambientes de impronta altoandina, donde existe mayor humedad en los suelos a partir de aportes nivales; pudiendo evidenciarse cada vez mayor dominancia de ichu, tanto en presencia como abundancia, sin considerarse aún un pastizal o estepa graminosa. La altura del dosel herbáceo rara vez supera los 30 cm, y cuando sucede es a partir de la presencia de arbustos como la rica-rica, la suriyanta o la lejía, siendo estos últimos de ocurrencia rara, poco frecuentes y abundantes. Las comunidades asociadas a esta unidad florística ocurren entre los 3900 y 4200 msnm.
- Estepa mixta graminoso-arbustiva con dominancia de ichu (Pastizal de ichu): unidad florística con mayor cobertura del sustrato, formando paisajes característicos de campos amarillos o dorados; debido a la dominancia, tanto en frecuencia como en abundancia y cobertura, por parte del ichu. En el área de influencia de la traza tiene ocurrencia en superficies hacia el sureste de la misma, en inmediaciones al parque solar desde donde comenzará la LMT. Son ambientes de ecotono puneño-altoandino, con cobertura del suelo que en algunos parches supera el 30%, posibles de encontrar a partir de los 4000 msnm con máximo desarrollo entre los 4200-4500 msnm, con alturas de dosel inferiores a 30 cm.

### 1.4.3 Riqueza total

Se registraron un total de 23 especies vegetales en los sitios muestreados de forma sistemática, mientras que, al recorrer el área de forma asistemática, se encontraron otras 3 especies más, totalizando una riqueza de 26 especies para el muestreo de vegetación en la traza proyectada para la LMT (Tabla 6).

Las 3 especies que se listaron al recorrer el AID de forma asistemática, fueron *Ephedra sp.*, *Picradeniopsis multiflora* y *Cistanthe picta*; quienes se incorporan a la lista del área.

Tabla 5. Lista general para el área de influencia de la traza, con descripción de las especies presentes. Fuente: Elaboración propia.

| Sp N° | FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO              | NOMBRE VULGAR               | DISTRIB | FORMA          | HABITAT | USOS                   |
|-------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|---------|----------------|---------|------------------------|
| 1     | POACEAE        | <i>Pappostipa frigida</i>      | Ichu, Paja, Pasto vicuña    | 1--2    | Hierba perenne | ES, VE  | Forraje                |
| 2     | POACEAE        | <i>Munroa argentina</i>        | Nombre desconocido          | 1--2    | Hierba anual   | ES, VE  |                        |
| 3     | EPHEDRACEAE    | <i>Ephedra sp.</i>             | Pingo-pingo                 | 1       | Arbusto        | ES, VE  | Combustible            |
| 4     | CHENOPODIACEAE | <i>Atriplex imbricata</i>      | Cachiyuyo                   | 1--2    | Arbusto        | ES      | Medicinal, combustible |
| 5     | MONTIACEAE     | <i>Cistanthe minuscula</i>     | Nombre desconocido          | 1--2    | Hierba anual   | ES, VE  |                        |
| 6     | MONTIACEAE     | <i>Cistanthe picta</i>         | Nombre desconocido          | 1--3    | Hierba anual   | ES, VE  |                        |
| 7     | CACTACEAE      | <i>Maihueniopsis boliviana</i> | Puscayo                     | 1--2    | Arbusto        | ES      |                        |
| 8     | BRASSICACEAE   | <i>Neuontobots tarapacana</i>  | Chuchar                     | 1--2    | Hierba anual   | ES      | Forraje                |
| 9     | FABACEAE       | <i>Adesmia horrida</i>         | Añagua colorada             | 1       | Arbusto        | ES      | Forraje, combustible   |
| 10    | FABACEAE       | <i>Adesmia erinacea</i>        | Añagua blanca               | 1--2    | Arbusto        | ES      | Combustible            |
| 11    | FABACEAE       | <i>Hoffmannseggia minor</i>    | Porotito de campo, Ajicillo | 1       | Hierba         | ES      | Medicinal, forrajero   |
| 12    | ASTERACEAE     | <i>Artemisia copa</i>          | Copa-copa                   | 1--2    | Arbusto        | VE, ES  | Medicinal, combustible |
| 13    | ASTERACEAE     | <i>Chuquiraga atacamensis</i>  | San pedro                   | 1--2    | Arbusto        | VE, ES  | Combustible, medicinal |
| 14    | ASTERACEAE     | <i>Baccharis tola</i>          | Lejía                       | 1       | Arbusto        | ES, VE  | Combustible            |
| 15    | ASTERACEAE     | <i>Ocyroe armata</i>           | Suriyanta                   | 1       | Arbusto        | ES, VE  | Combustible, medicinal |
| 16    | ASTERACEAE     | <i>Senecio viridis</i>         | Mocoraca                    | 1       | Arbusto        | ES, VE  | Medicinal, combustible |
| 17    | ASTERACEAE     | <i>Senecio filaginoides</i>    | Altamisa, Mocoraca blanca   | 1--2    | Arbusto        | ES      | Medicinal              |
| 18    | ASTERACEAE     | <i>Urmentea atacamensis</i>    | Cotaro                      | 1       | Hierba anual   | ES      | Medicinal              |



|              |               |                                  |                    |      |              |        |                        |
|--------------|---------------|----------------------------------|--------------------|------|--------------|--------|------------------------|
| 19           | ASTERACEAE    | <i>Picradeniopsis multiflora</i> | Nombre desconocido | 1--2 | Hierba anual | ES, VE |                        |
| 20           | SOLANACEAE    | <i>Fabiana punensis</i>          | Tolilla            | 1    | Arbusto      | ES     | Combustible            |
| 21           | SOLANACEAE    | <i>Nicotiana petunioides</i>     | Tabaco de zorro    | 1--2 | Hierba       | ES     | Medicinal              |
| 22           | SOLANACEAE    | <i>Lycium chñar</i>              | Acerillo           | 1    | Arbusto      | ES, VE | Combustible            |
| 23           | POLEMONIACEAE | <i>Ipomopsis gossypifera</i>     | Nombre desconocido | 1    | Hierba anual | ES     |                        |
| 24           | VERBENACEAE   | <i>Aloysia deserticola</i>       | Rica-rica          | 1    | Arbusto      | ES     | Medicinal, combustible |
| 25           | MALVACEAE     | <i>Cristaria andicola</i>        | Ala de dragón      | 1--2 | Hierba anual | ES, VE |                        |
| 26           | MALVACEAE     | <i>Tarasa tenella</i>            | Nombre desconocido | 1--2 | Hierba anual | ES, VE |                        |
| <b>Total</b> | <b>12</b>     | <b>23</b>                        | <b>26</b>          |      |              |        |                        |

#### REFERENCIAS

\*\* = Especie registrada a partir de muestreo asistemático en el presente relevamiento.

1 = Distribución puneña, 2 = Distribución altoandina. VE = Vegas, ES = Estepas y Laderas, BO = Borde de Salar

### 1.4.4 Muestreo Sistemático

#### 1.4.4.1 Análisis de presencia

Como resultado del análisis de los datos colectados en las parcelas de cada unidad vegetal identificada, se obtuvieron los valores expresados en la siguiente tabla.

*Tabla 6. Principales parámetros de biodiversidad estimados para cada unidad vegetal. Fuente: Elaboración propia.*

|                              | <b>Estepa arbustiva con dominancia de rica-rica</b> | <b>Estepa arbustiva con dominancia de san pedro</b> | <b>Estepa arbustivo-graminosa de añagua y altamisa</b> | <b>Estepa graminoso-arbustiva de ichu</b> |
|------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Riqueza</b>               | 8   | 16  | 12   | 14  |
| <b>Riqueza acumulada</b>     | 23  |   |  |   |
| <b>Abundancia absoluta</b>   | 1675  | 1155  | 669  | 1283                                      |
| <b>Esfuerzo de muestreo</b>  | 12  | 12  | 3  | 6   |
| <b>Densidad (ind/ha)</b>     | 23264   | 16042   | 22300  | 42767                                     |
| <b>Diversidad Shannon H'</b> | 0,28  | 0,74  | 0,67   | 0,72                                      |
| <b>Equitatividad J'</b>      | 0,31  | 0,62  | 0,62   | 0,63                                      |



La estepa arbustiva mixta dominada por san pedro, presentó mayores valores de riqueza, estando en este ambiente presentes el 70% de las especies registradas de forma sistemática. Asimismo, esta formación vegetal, cuya presencia es discontinua en el área y está asociada a los sitios de mayor altitud y exposición a viento, presentó mayores valores de diversidad y equitatividad (moderadas ambas), resultando una comunidad más homogénea y uniforme en cuanto a las proporciones en las que se presenta cada taxón. Por otra parte; las unidades de estepa arbustiva mixta de añagua y altamisa, y la estepa mayormente graminosa de ichu, ubicadas ambas en la porción sudeste del área, presentaron similares valores de riqueza (12 y 14) y equitatividad (moderada), siendo más diversa la segunda. En cuanto a la estepa de rica-rica, resultó la menos diversa y equitativa, presentando fuerte dominancia de la especie y baja riqueza, la menor con 8 especies.

Para evaluar la eficiencia del muestreo de flora, se graficaron curvas de acumulación de especies con los datos de riquezas parciales de cada parcela (Gráfico 4), y total considerando el avance en el muestreo de flora. Teniendo en cuenta la forma asintótica de la curva de muestreo total, se asume que la riqueza potencial real del área es aproximada a la riqueza observada por el equipo de trabajo, y el estudio puede considerarse representativo del ambiente y época analizados. En los casos de las estepas de añagua y altamisa, y de ichu, donde la forma de la curva no es asintótica, no se realizaron más transectas debido al esfuerzo total proyectado para la campaña, donde se trató de avanzar de forma uniforme en toda la traza; siendo asimismo parches poco representativos de la misma al poseer poca superficie.

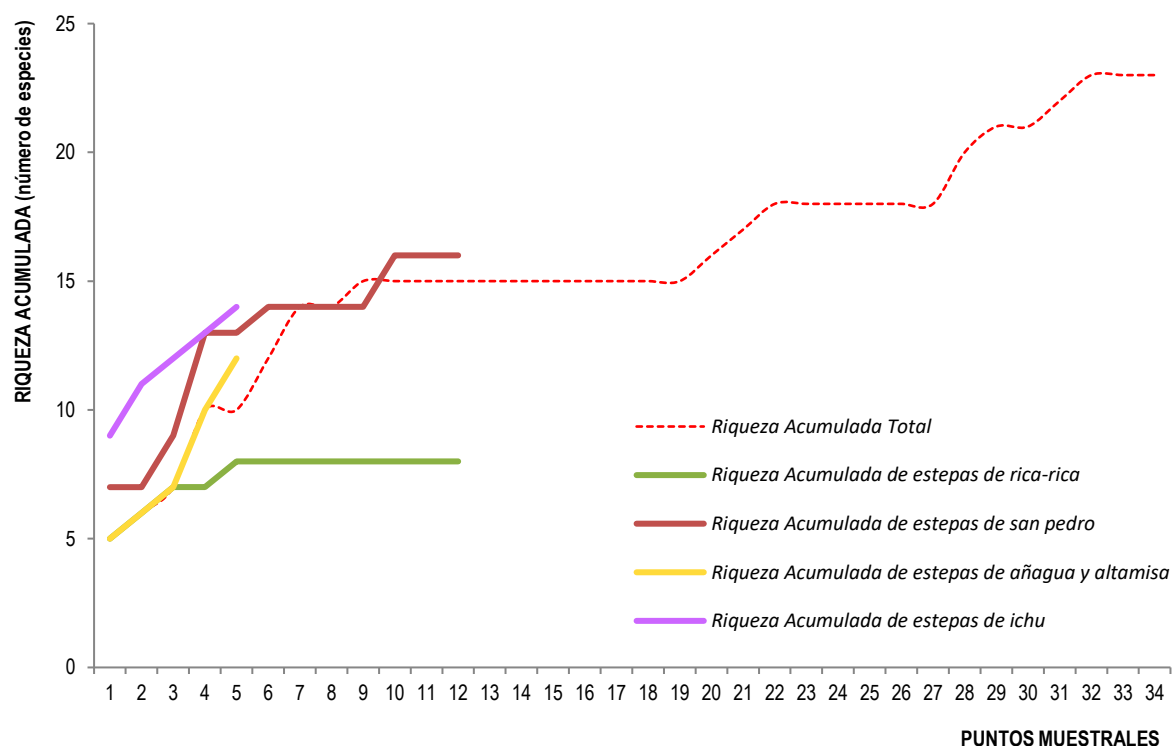
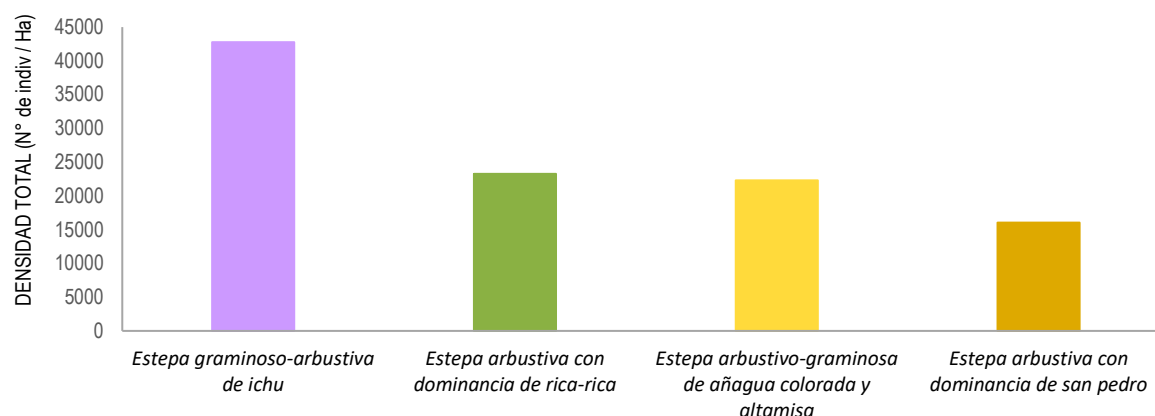


Gráfico 4. Curvas de acumulación de especies total y parcial de cada unidad vegetal analizada. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la densidad (Gráfico 5), expresada como el número de individuos vegetales totales por unidad de superficie (1 hectárea), se estandarizan los resultados de abundancia absoluta en unidades vegetales en las cuales fue diferente el esfuerzo de muestreo, siendo más muestreados los ambientes que abarcaron mayor superficie, como las estepas arbustivas de rica-rica y de san pedro, y en menor medida los ambientes ubicados al sudeste y presentes en menor porción de territorio, las estepas denominadas arbustivo-graminosa de añagua y altamisa, y graminoso-arbustiva de ichu.



*Gráfico 5. Número de individuos por hectárea (densidad) del total de especies presentes en cada unidad florística. Fuente: Elaboración propia.*

Al observar el anterior, es posible diferenciar claramente a las unidades de paisaje consideradas. En este sentido, el ambiente más productivo es la estepa graminoso-arbustiva de ichu, donde las condiciones de humedad del suelo permiten la coexistencia de más especies e individuos en la misma unidad de superficie, correspondiendo el ichu al 49% del total de estos individuos estimados. Por su parte; los rica-ricales, y los añaguales con altamisa, presentan similares valores de densidad, si bien las alturas de los individuos y las composiciones relativas resultan muy diferentes.

En cuanto a la estepa de san pedro, si bien es la unidad más rica, diversa y equitativa, presenta los menores valores de densidad. Esto podría deberse al hecho de que las comunidades que conforman esta unidad suelen estar dominadas por especies de porte grande, tales como san pedro, rica-rica y tolilla; quienes actúan por su volumen de biomasa como trampas de semillas dispersadas en el viento, permitiendo asimismo la germinación y establecimiento de plantas por efecto de nodriza.

Para analizar la presencia de especies, se estimó la frecuencia relativa de cada especie en cada uno de los estratos analizados. En los gráficos a continuación, se observan las distintas frecuencias relativas observadas en cuanto a la presencia de especies en el área, diferenciando cada unidad florística. En la parte superior del gráfico se observa a las especies más comunes, decreciendo el porcentaje de presencia hacia abajo, donde se pueden observar las especies más raras.

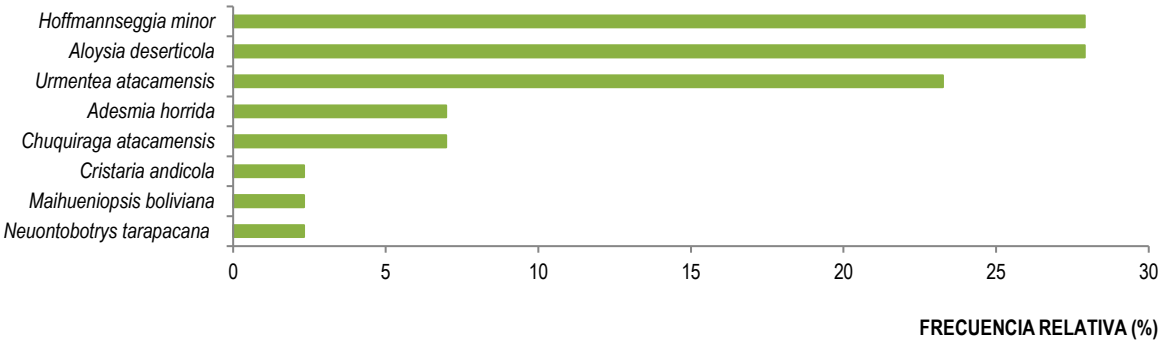


Gráfico 6. Frecuencias relativas de las especies presentes en rica-rica. Fuente: Elaboración propia.

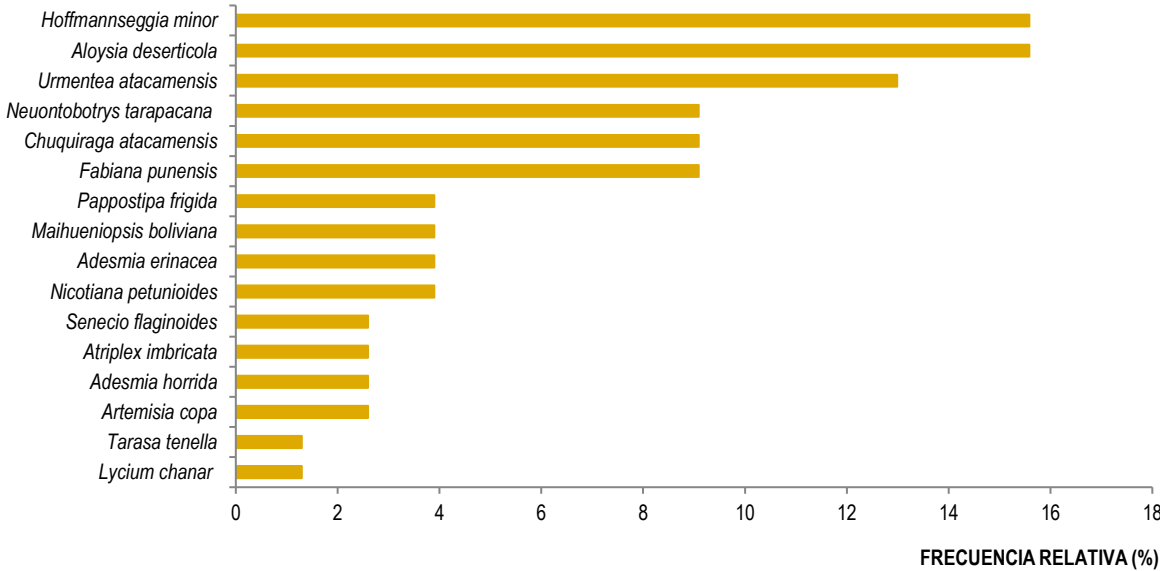


Gráfico 7. Frecuencias relativas de las especies presentes en sanpedral. Fuente: Elaboración propia.

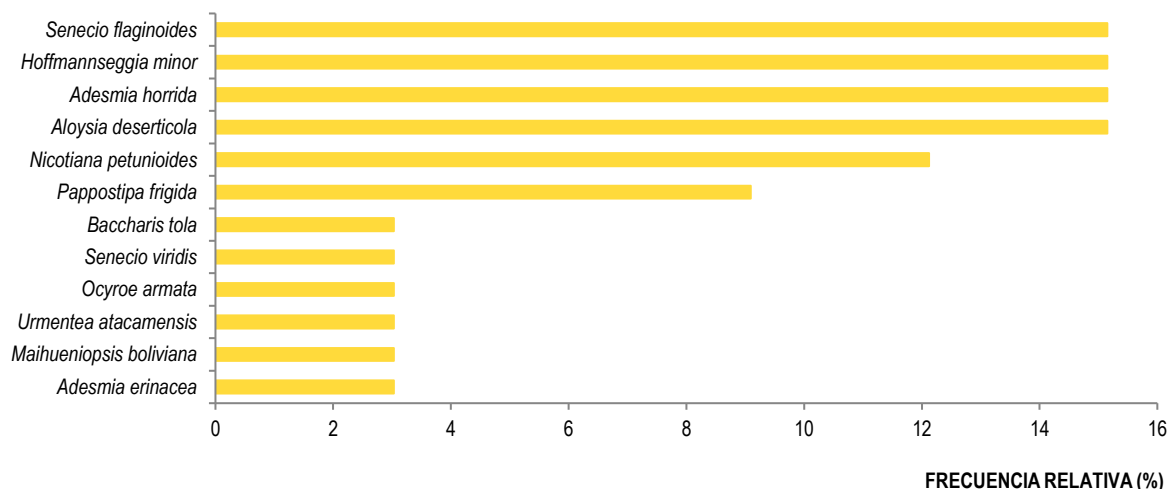


Gráfico 8. Frecuencias relativas de las especies presentes en añagual-altamisa. Fuente: Elaboración propia.

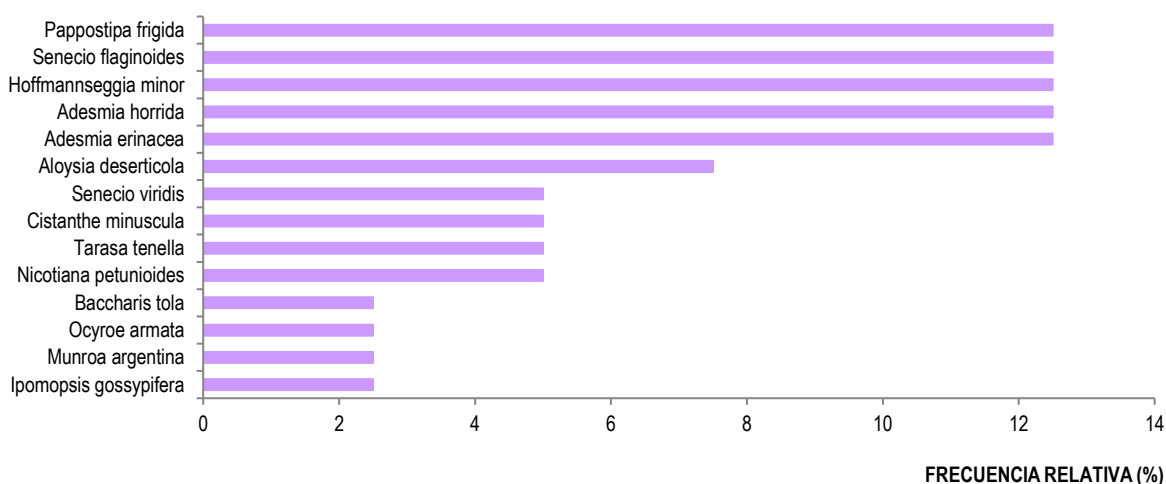


Gráfico 9. Frecuencias relativas de las especies presentes en pastizal de ichu. Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis de los Gráficos 6 a 9, puede observarse la composición de cada estrato de estudio, y como se puede esperar encontrar a cada especie dentro de cada uno de ellos, sin considerar a las especies anuales para simplificar las observaciones. En los rica-ricales, ésta especie se halló presente todas las transectas, siendo acompañada en menor medida por añagua colorada y san pedro. En los sanpedrales, paradójicamente, la rica-rica también estuvo presente en todas las transectas, y en el 60% de las mismas estuvieron presentes el san pedro y la tolilla, ambos de importante biomasa individual pero poca abundancia y densidad en el terreno. En la estepa de añagua colorada y altamisa, ambas especies, junto a la rica-rica, estuvieron presentes en todas las unidades muestrales, estando presente el ichu en el 60% de los casos, en lo que representa un ecotono entre las estepas arbustivas y graminosas. Por último, en el pastizal mixto de ichu, encontramos a la misma junto a altamisa, y añaguas colorada y blanca, en todas las transectas, estando la rica-rica presente en el 60% de las mismas.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

#### 1.4.4.2 Patrones de abundancia



Para razonar acerca de la tendencia comunitaria emergente a partir de las abundancias relativas (número de individuos registrados de cada especie en función del número total de individuos), se desarrollaron curvas de rango-abundancia para la totalidad de datos del área, relativizando cada ambiente analizado. En el Gráfico 10, a continuación, se puede observar la relación de dominancia que ejercen las especies más abundantes, que hacen un uso diferencial de los recursos (nutrientes, luz, etc.). Las especies, se presentan ordenadas de acuerdo a su dominancia de izquierda a derecha en el gráfico, ordenadas en disposición descendente, con sus nombres científicos acompañando a cada marcador. En la parte superior izquierda se encontrarán las especies dominantes, y en la inferior derecha las raras. Por otra parte, la equitatividad puede visualizarse en los gráficos al observar las formas de las curvas y la pendiente de sus rectas, correspondiendo una paralela al eje x el caso ideal de una comunidad uniforme y equitativa.

En los rica-ricales, ésta especie se mostró muy dominante al representar el 82% de los individuos totales, la mayoría plántulas o renovales, lo que indicaría la buena condición de la unidad para la regeneración en caso de disturbios. Los arbustos acompañantes, que no llegan al 2% del total de individuos contabilizados, fueron la añagua colorada y el san pedro como más comunes y el puscayo como raro. Por otra parte, las hierbas anuales (chuchar, porotito de campo, ala de dragón y cotaro) en este ambiente representaron el 16% del total de individuos.

En los sanpedrales, la especie dominante también fue la rica-rica, también con numerosas plántulas y renovales, si bien en este caso los individuos encontrados representaban el 41% de los totales. El san pedro en este caso fue acompañante con 5% del total de individuos. Los arbustos restantes (tolilla, añaguas blanca y colorada, cachiyuyo, copa-copa, puscallo, altamisa y acerillo), de bajas proporciones, sumaron en conjunto el 6% del total de individuos; el ichu, única gramínea registrada, el 2%; y las hierbas anuales (chuchar, porotito de campo, cotaro y *Tarasa tenella*) fueron muy importantes, representando el 46% del total contabilizado de individuos.

En el caso del añagual-altamisa, tanto la añagua colorada como la altamisa se presentaron como co-dominantes, con prácticamente la misma abundancia relativa que en conjunto representó el 67% del total de individuos registrados. La rica-rica contribuye en este ambiente con el 11% del total de individuos; los demás arbustos (añagua blanca, puscayo, suriyanta, mocoraca y lejía) pueden considerarse raros al representar en conjunto solo el 0,8% del total; el ichu apenas supera el 1%; y las hierbas anuales (tabaco de zorro, porotito de campo y cotaro) en conjunto suman un 19%.

Por último, el caso de la estepa gramínea de ichu constituye un pastizal de ecotono puneño-altoandino, donde el 49% de los individuos corresponden a esta especie, acompañada por añaguas coloradas y blancas en similar proporción que suman un 22% del total; las restantes especies arbustivas (rica-rica, altamisa, suriyanta, mocoraca y lejía) en combinación representan un 4% del total; y las hierbas anuales (tabaco de zorro, porotito de campo, *Tarasa*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

*tenella*, *Ipomopsis gossypifera*, *Munroa argentina* y *Cistanthe minuscula*) constituyen el 24% de los individuos restantes.

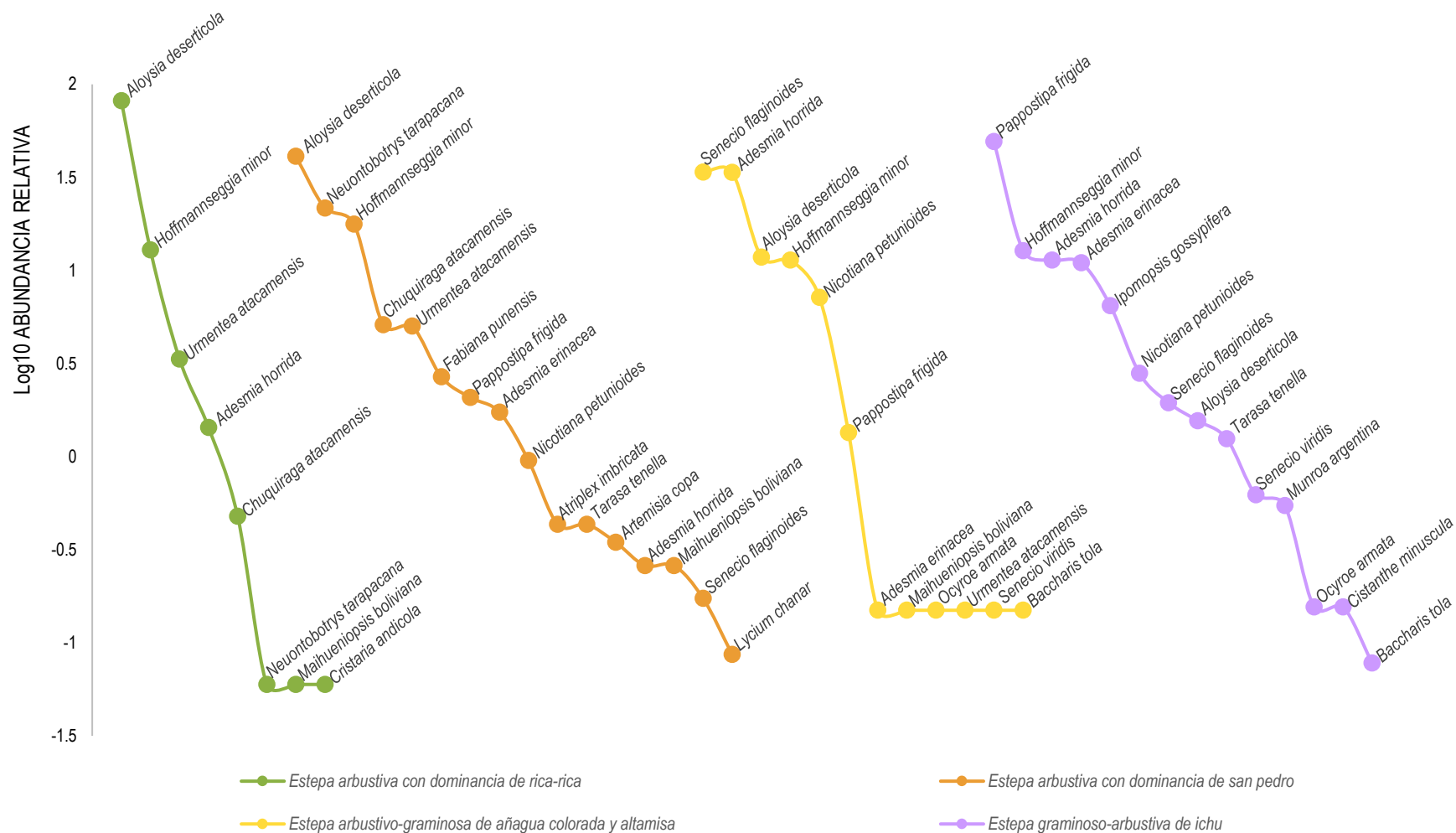


Gráfico 10. Curvas de rango-abundancia obtenidas para cada ambiente analizado a partir de sus unidades vegetales. Fuente: Elaboración propia.

### 1.4.4.3 Cobertura vegetal

Como se observa en el gráfico siguiente, resulta notorio que la unidad florística con mayor cobertura sobre el sustrato es la estepa graminoso-arbustiva de ichu, donde al sumar la cobertura vegetal con la cobertura por materia seca se tiene casi el 34% de sustrato cubierto plenamente.

En el caso de la estepa arbustivo-graminosa de añagua colorada y altamisa, el sustrato cubierto de forma efectiva corresponde al 21%. Por otro lado, los valores más bajos de cobertura correspondieron a las estepas arbustivas dominadas por san pedro y rica-rica, donde el sustrato está cubierto en 8% y 6% respectivamente.

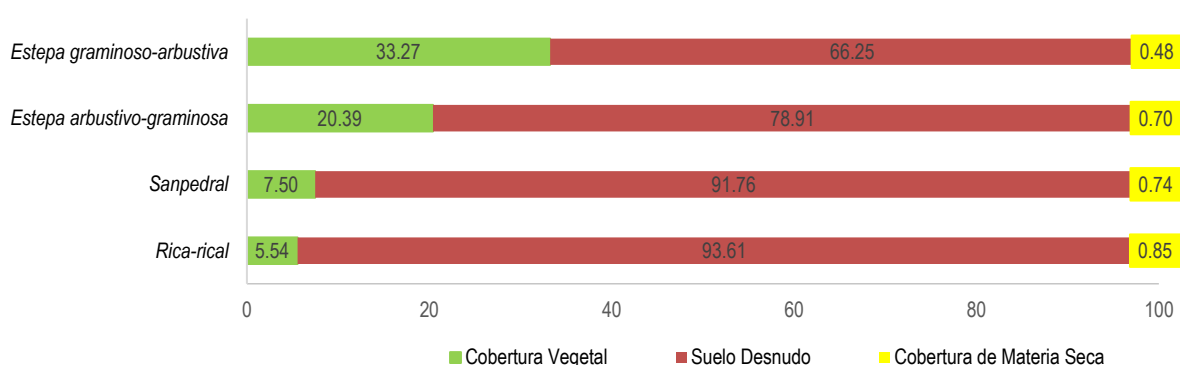


Gráfico 11. Cobertura total en cada uno de los ambientes analizados. Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, al analizar el aporte proporcional de cada especie en cada unidad de análisis, se obtuvieron los resultados graficados a continuación (Gráficos 12 al 15).

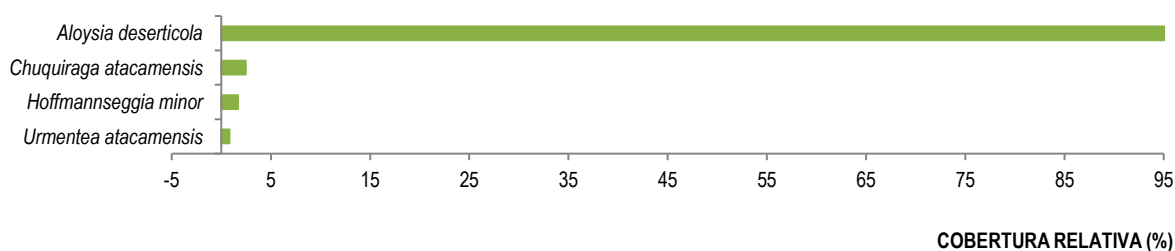


Gráfico 12. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustiva con dominancia de rica-rica. Fuente: Elaboración propia.

En el rica-rica, resulta evidente la intercepción de la radiación solar por parte de la especie dominante, cuya biomasa aérea representa el 95% de la cobertura vegetal en la unidad.



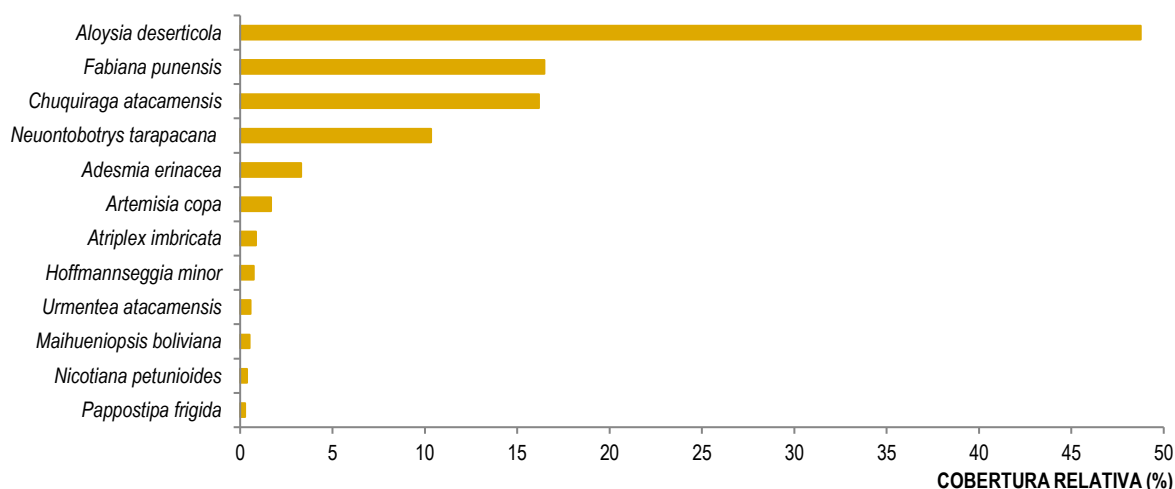


Gráfico 13. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustiva con dominancia de san pedro.  
Fuente: Elaboración propia.

En el caso del sanpedral, las 3 especies dominantes a nivel de copa y biomasa aérea (rica-rica, tolilla y san pedro), interceptan el 81% de la radiación recibida por la vegetación, correspondiendo el 48% a la rica-rica.

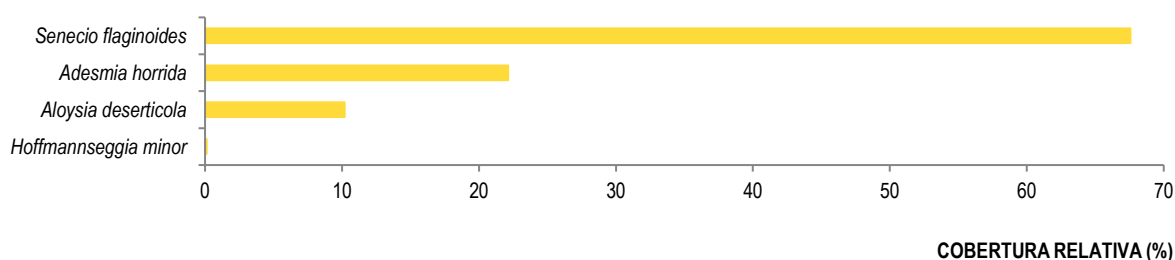


Gráfico 14. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa arbustivo-graminosa con co-dominancia de añagua colorada y artemisa. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el añagual-altamisal, que presentaban valores similares de frecuencia y abundancia relativa, resulta notoria la diferencia de luz interceptada por la segunda, que hace un uso diferencial de este recurso a partir de su mayor biomasa aérea. Este es otro caso en el que los arbustos perennes, al contar con mayor biomasa fotosintética, dominan el ambiente a partir del uso del 99,9% de la radiación recibida por la vegetación. Los porcentajes relativos de cobertura son de 68%, 22% y 10% para la altamisa, la añagua colorada y la rica-rica, en orden decreciente de importancia.

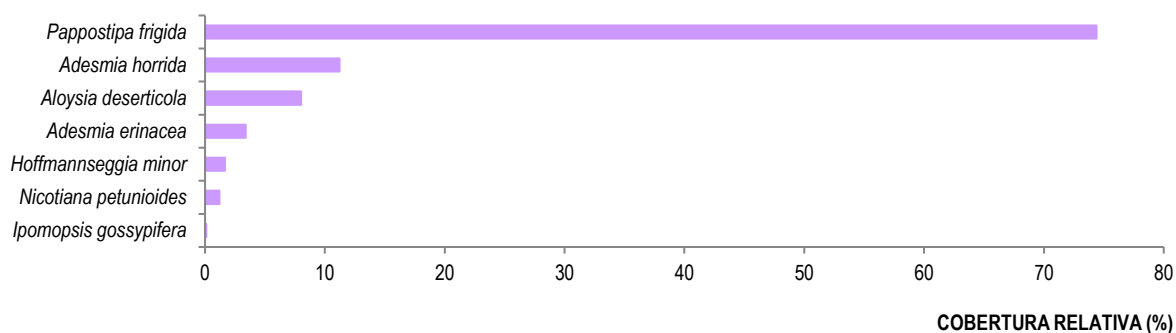


Gráfico 15. Cobertura relativa de la vegetación por especie en estepa graminoso-arbustiva de ichu. Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el caso del pastizal de ichu, esta especie presenta dominancia en las porciones ocupadas por su biomasa aérea, interceptando el 74% de la radiación utilizada por las plantas. Las 3 especies arbustivas importantes en la cobertura del sustrato; añagua colorada (11%), rica-rica (8%) y añagua blanca (3%), interceptan otro 23%; siendo despreciable la radiación solar directa recibida por las especies restantes, en este caso hierbas anuales.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1.5 Conclusiones

Cabe destacar que no se registró la presencia de especies anuales efímeras, debido quizás a que no se dieron las condiciones necesarias para la germinación de componentes del banco de semillas del área analizada, que es posible en años más húmedos. Si bien no existe referencias bibliográficas al respecto, se sabe que, en años más favorables, probablemente con más de 100 mm precipitación media anual, y/o con ocurrencia de nevadas tardías, se produce a nivel del suelo y los microhábitats donde se concentran las semillas en dormancia, los estímulos necesarios para una efectiva germinación.

En cuanto al relevamiento a nivel de paisaje, se lograron identificar y caracterizar 4 unidades florísticas diferentes en el área estricta analizada: estepa arbustiva mixta con dominancia de rica-rica, estepa arbustiva mixta con dominancia de san pedro, estepa mixta arbustivo-graminosa con co-dominancia de añagua colorada y altamisa, y estepa mixta graminoso-arbustiva con dominancia de ichu.

En cuanto al estado de conservación de la vegetación en relación al uso del territorio, se puede reconocer una buena condición de todos los ambientes relevados, siendo las diferencias emergentes entre unidades diferentes, atribuibles a diferencias en las condiciones puntuales por su ubicación dentro del área.

## 2 Vertebrados

### 2.1 Mamíferos

#### 2.1.1 Introducción

La baja productividad en la Puna limita la diversidad y densidad de grandes mamíferos, de modo que su rareza los hace más vulnerables a diferentes intervenciones humanas. Asociado a esto, se trata en su mayoría de especies incluidas bajo alguna categoría de protección (Cozzi y Moschione, 2012). De esta manera, la diversidad de mamíferos en estos ambientes es baja respecto de otras ecorregiones; sin embargo, la importante proporción de endemismos, rarezas y vulnerabilidad de muchas de sus especies, le confiere un alto valor biológico (Olson et al., 1995).

Los mamíferos de la Puna argentina se encuentran representados por 54 especies, 33 géneros pertenecientes a 15 familias y 6 órdenes (Perovic et al, 2018). Se considera a la mastofauna de la Puna como poco diversa en cuanto a grandes mamíferos, estando mejor representada en pequeños y medianos roedores, especialmente algunos de hábitos cavícolas. No obstante, frente a la realidad de la escasa existencia de información referente a los mamíferos puneños, los camélidos son el grupo mejor estudiado, seguido de los carnívoros y por último los roedores, siendo mejor conocidos los de mayor tamaño y más frecuentes. Los vacíos de información incluyen desde aspectos tan básicos como taxonomía y distribución, hasta la historia natural, manejo y conservación.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Entre los mamíferos presentes se destacan numerosos endemismos o especies de distribución regionalmente restringida.

### 2.1.2 Objetivos

- Generar antecedentes e información de la mastofauna del área de estudio, reunir toda la información obtenida a partir de la intervención del grupo de trabajo, así como datos útiles que pudieran servir para la comparación con monitoreos futuros de los grupos taxonómicos relacionados.
- Inventariar los recursos mastofaunísticos de la zona mediante el uso de procedimientos sencillos y de bajo costo.
- Generar información cuali-cuantitativa sobre las poblaciones presentes, la comunidad de mamíferos y el ecosistema en el que se relacionan, utilizando indicadores comparables, de amplia utilización y fácil interpretación.

### 2.1.3 Metodología

Los mamíferos son un grupo muy diverso en cuanto a tamaño, biología, hábitos, etc.; por lo que su estudio a nivel comunitario requiere de diversas y complejas metodologías. En general, cada grupo de especies necesita de un método particular acorde a los tamaños y/o hábitos de comportamiento.

#### 2.1.3.1 Recorrido de Transectas Vehiculares

Desarrolladas con el objeto de monitorear la actividad de macromamíferos (mamíferos grandes y medianos) mediante la observación directa de sus poblaciones en la zona de influencia directa e indirecta de la traza, incluidos los ingresos a la misma.

Para el caso de eventuales avistajes de mamíferos silvestres, asilvestrados o domésticos, se diseñó un sistema de muestreo directo que posibilitara el registro de las presencias y abundancias locales, que se fundamenta en el conteo directo y consiste en la acumulación del total de observaciones realizadas durante el muestreo para realizar posteriormente estimaciones en gabinete.

Los recorridos se hicieron en vehículo 4x4, tomando los recaudos de anotar siempre lo observado en forma relativa para cada sitio de muestreo.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



*Fotografía 7. Recorrido de transecta vehicular en el AID. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*

La técnica consistió en la marca con GPS del punto inicial de muestreo en cada sitio, y desde allí, recorrer distancias de 4 km en línea lo más recta posible para cada transecta, a una velocidad inferior y en lo posible constante de 30 km /h, con un ancho de banda de 500 metros a cada lado de la línea de avance, justificado en la distancia máxima a la que se puede identificar y determinar a nivel de especie a los individuos potencialmente presentes, utilizando cuando fuera necesario binoculares con aumento de 10x. Durante el muestreo del área, se pudieron recorrer 5 transectas en total durante los días de campaña.

El objetivo central de la aplicación de esta técnica, se relaciona a la colecta de datos cuantitativos sistemáticos de macromamíferos, específicamente de las poblaciones de vicuñas y burros; además de los otros animales de potencial presencia, para zonificar la traza de posibles accesos de acuerdo a la densidad animal, y sirve para llevar adelante instrumentos de gestión ambiental y social en una posible obra, estableciendo por ejemplo acciones preventivas en determinados sectores, o bien pasos de fauna. A continuación, se puede visualizar la ubicación de las Transectas Vehiculares en el área de estudio, y las coordenadas geográficas del inicio y final de las transectas.

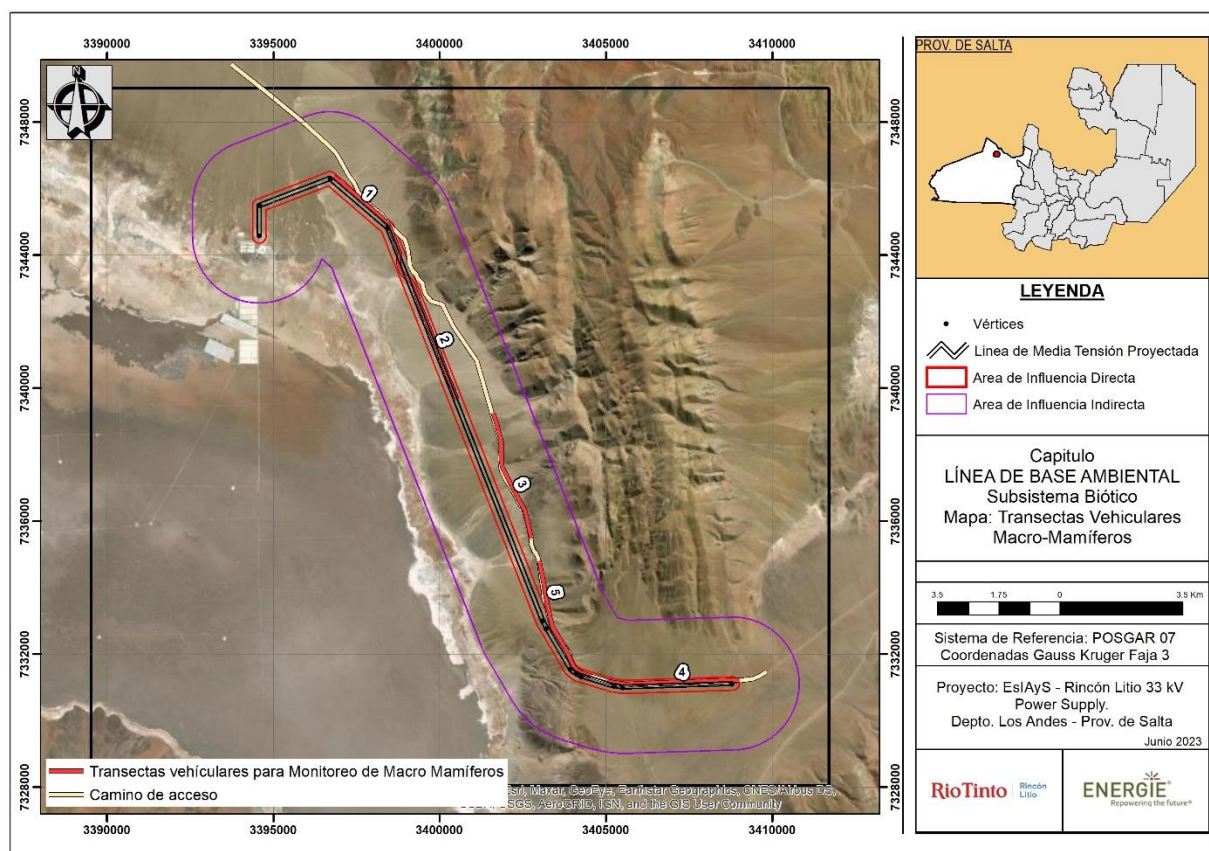


Figura 12. Ubicación de las transectas vehiculares en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Tabla 7. Posición geográfica de las Transectas Vehiculares.

| TRANSECTA | LONGITUD | COORDENADAS GEOGRAFICAS |                    |                      |
|-----------|----------|-------------------------|--------------------|----------------------|
|           |          |                         | Latitud            | Longitud             |
| TVM_01    | 4000     | Inicio                  | 23° 59' 58,00" Sur | 67° 00' 50,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 01' 37,90" Sur | 66° 59' 33,20" Oeste |
| TVM_02    | 4000     | Inicio                  | 24° 01' 37,90" Sur | 66° 59' 33,20" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 03' 37,30" Sur | 66° 58' 40,90" Oeste |
| TVM_03    | 4000     | Inicio                  | 24° 03' 50,20" Sur | 66° 58' 02,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 05' 53,10" Sur | 66° 57' 22,90" Oeste |
| TVM_04    | 4000     | Inicio                  | 24° 08' 12,90" Sur | 66° 53' 42,40" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 08' 13,00" Sur | 66° 56' 03,60" Oeste |
| TVM_05    | 4000     | Inicio                  | 24° 08' 08,20" Sur | 66° 56' 20,30" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 06' 15,00" Sur | 66° 57' 14,50" Oeste |

### 2.1.3.2 Recorrido de Transectas Pedestres

De manera general, teniendo en cuenta la necesidad de poner a prueba la presencia de especies y observando las posibilidades de trabajo en cuanto a tiempo y posibilidad de

## LÍNEA DE BASE AMBIENTAL. Subsistema Biótico

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

movilidad en campo, se planteó como metodología, el recorrido de transectas, que es quizás la técnica más comúnmente usada para el muestreo de un área para el censo de fauna silvestre (Rabinowitz, 2003).

Siguiendo este método, el muestreo se desarrolló mediante el empleo complementario de dos técnicas simultáneas de muestreo mediante el recorrido a pie de transectas, para el muestreo de micro y macro mamíferos.

- Para el caso de eventuales avistajes directos de mamíferos silvestres o asilvestrados, se diseñó un sistema de muestreo directo que posibilitara el registro de las presencias y abundancias locales, que se fundamenta en el conteo directo y consiste en la acumulación del total de observaciones realizadas durante el muestreo. La técnica consistió en 8 caminatas de 300 metros lineales por faja variable, donde se realizó la búsqueda y registro de mamíferos de forma directa.
- Para el muestreo de mamíferos a partir de sus rastros y señas, cuya cantidad por especie en un área específica en un tiempo determinado es proporcional al número de individuos presentes, su actividad y el tipo de sustrato, se diseñó un sistema de muestreo indirecto con el objetivo específico de detectar la presencia de individuos para estimar la riqueza del área de estudio. La técnica utilizada se desarrolló en horario diurno, entre las 8.00 y las 18.00 horas, recorriendo a pie 8 transectas de 300 metros de longitud con un ancho fijo de 10 metros, a una velocidad constante de entre 1-2 *km/h* en cada uno de los sitios de muestreo, considerándose la distancia de 5 metros a cada lado de una línea imaginaria (línea de avance) como la apropiada para la identificación y correcta visualización de los posibles rastros y señas (huellas, madrigueras, heces, pelos, restos de alimentos, camas, nidos, caminos, etc.) de los individuos presentes sobre el terreno.



*Fotografía 8. Recorrido de transectas pedestres en busca de evidencias directas o indirectas de mamíferos.  
Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023.*



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Siempre que fue posible se evitó el muestreo de evidencias indirectas (rastros en particular) con bajo nivel de marcado en el sustrato y ante una duda fue descartada del muestreo. Durante los recorridos se registró la ubicación de los individuos y señas o rastros indirectos, y en la medida de lo posible, se identificó familia, género y especie. Las individuos o rastros fueron fotografiadas con una cámara digital para luego confirmar la especie según guías de identificación. La ubicación de las transectas se muestra a continuación.

*Tabla 8. Posición geográfica de las transectas pedestres.*

| TRANSECTA | LONGITUD | COORDENADAS GEOGRAFICAS |                    |                      |
|-----------|----------|-------------------------|--------------------|----------------------|
|           |          |                         | Latitud            | Longitud             |
| TPM_01    | 300      | Inicio                  | 24° 00' 03,70" Sur | 67° 00' 49,40" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 00' 04,50" Sur | 67° 00' 40,40" Oeste |
| TPM_02    | 300      | Inicio                  | 24° 00' 34,80" Sur | 67° 00' 05,90" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 00' 42,20" Sur | 66° 59' 59,20" Oeste |
| TPM_03    | 300      | Inicio                  | 24° 02' 52,60" Sur | 66° 59' 09,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 02' 58,20" Sur | 66° 59' 18,30" Oeste |
| TPM_04    | 300      | Inicio                  | 24° 05' 00,00" Sur | 66° 58' 06,20" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 05' 09,10" Sur | 66° 58' 02,40" Oeste |
| TPM_05    | 300      | Inicio                  | 24° 04' 40,90" Sur | 66° 57' 42,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 04' 38,80" Sur | 66° 57' 32,50" Oeste |
| TPM_06    | 300      | Inicio                  | 24° 08' 05,60" Sur | 66° 56' 30,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 07' 34,80" Sur | 66° 55' 59,20" Oeste |
| TPM_07    | 300      | Inicio                  | 24° 07' 49,10" Sur | 66° 53' 55,30" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 07' 51,00" Sur | 66° 53' 44,90" Oeste |
| TPM_08    | 300      | Inicio                  | 24° 08' 13,30" Sur | 66° 53' 52,90" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 08' 13,00" Sur | 66° 53' 42,30" Oeste |



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

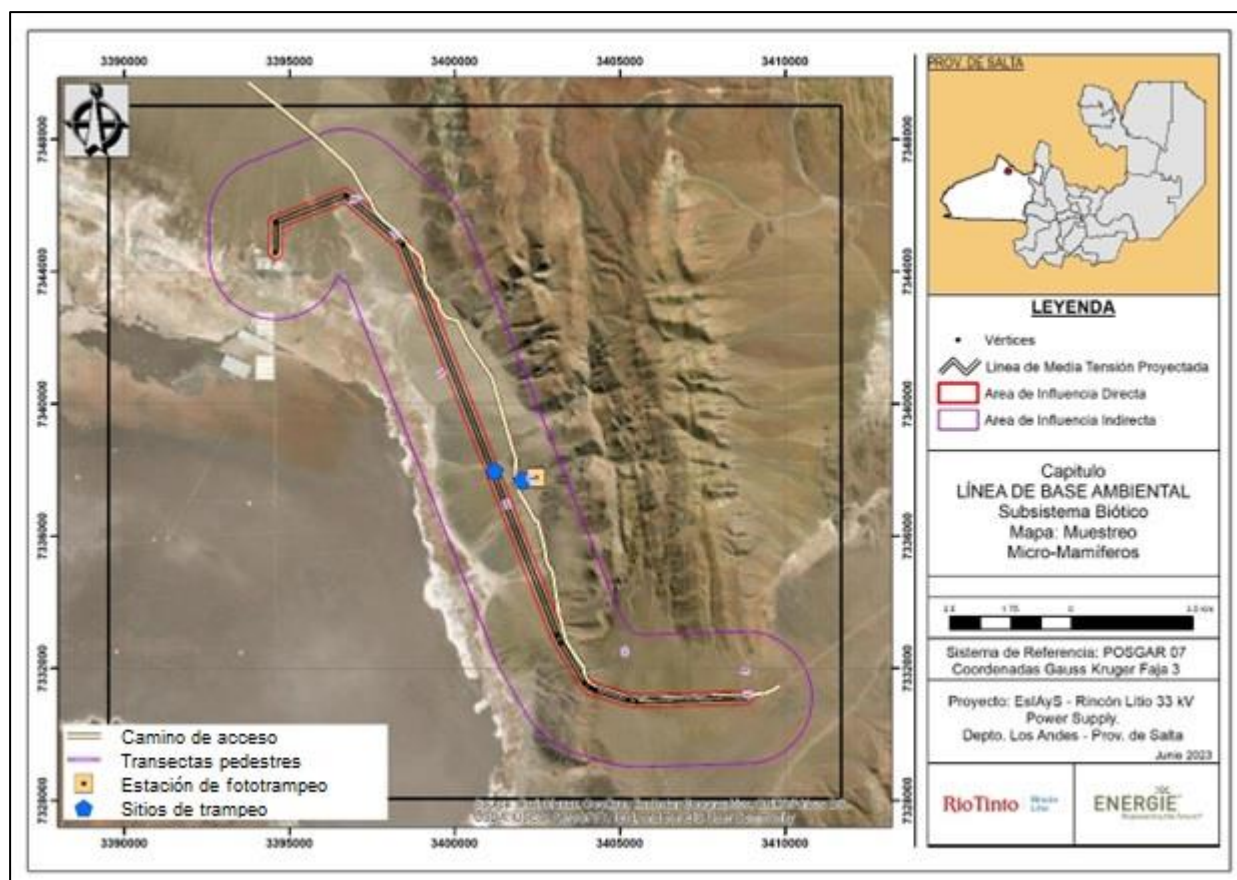


Figura 13. Ubicación de las transectos pedestres, sitios de trampeo y estación de fototrampeo en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.3.3 Muestreo de Micromamíferos. Sitios de trampeo

Para el muestreo de actividad y presencia de micromamíferos (roedores de pequeño tamaño) se desarrollaron actividades complementarias de muestreo a través de trampeo, consistente en la instalación de trampas de tipo Sherman para la captura viva de estos animales.

Las trampas, se colocaron en dos sitios identificados como aptos (Figura 13) para la obtención de potenciales capturas, donde se evidenció presencia de roedores al encontrarse madrigueras y heces, si bien no se trataba de evidencias actuales. Durante el recorrido por la traza, no se encontraron sitios apropiados para la instalación de trampas, por lo que se escogió una quebrada situada en el sector medio del área, donde se pudo encontrar hábitat apto para micromamíferos. En sitio se activaron 10 trampas, colocadas a intervalos regulares de entre 5-10 metros en micrositos (madrigueras, sitios de alimentación o tránsito) que presentaron signos de actividad. Se utilizó para atraer a las trampas, avena arrollada que se repuso durante las revisiones, siendo examinadas periódicamente durante dos mañanas para evitar decesos y estrés a los potenciales individuos capturados.



Tabla 9. Descripción de los sitios de Trampeo de micromamíferos y sus coordenadas geográficas.

| Sitio | UBICACION                                  | LONGITUD | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |                |                |
|-------|--|----------|-------------------------|----------------|----------------|
|       |  |          |                         | Latitud Sur    | Longitud Oeste |
| 1     | Quebrada en zona central de traza (arriba) | 85 m     | Inicio                  | 24° 04' 40,80" | 66° 57' 47,30" |
|       |  |          | Rumbo                   | Este           |                |
| 2     | Quebrada en zona central de traza (abajo)  | 75 m     | Inicio                  | 24° 04' 31,70" | 66° 58' 16,80" |
|       |  |          | Rumbo                   | Oeste          |                |



Fotografía 9. Instalación, activación y cebado de trampas de captura viva para micromamíferos. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023.

#### 2.1.3.4 Muestreo de fauna mediante fototrampeo

Como procedimiento cuantitativo complementario de colecta de datos, para la obtención de parámetros que permitiesen caracterizar la comunidad de mamíferos locales, se planificó la instalación y accionamiento de estaciones de fototrampeo (cámaras trampa) en sitios estratégicos (Figura 13), cuidadosamente seleccionados, del área de estudio. Esta técnica es apta para el registro de macromamíferos, y si bien es posible registrar micromamíferos, es más difícil que estos últimos activen el disparo de la cámara.

Desde hace varios años, el fototrampeo se ha convertido en una herramienta muy útil para el estudio de especies difíciles de observar directamente como los grandes carnívoros y en general para el estudio de toda la biodiversidad. Igualmente se ha visto su importancia para el reporte de la presencia y de nuevos reportes de especies en diferentes lugares, así como el estudio del comportamiento de especies en ecosistemas naturales y transformados. De esta manera, las cámaras trampa son la mejor herramienta para evaluar presencia o ausencia de animales crípticos y para hacer inventarios de vertebrados en zonas desconocidas (Díaz Pulido y Payán Garrido, 2012).

De forma diagnóstica, para arrojar luz sobre un grupo de vertebrados poco conspicuo, pero a sabiendas presente y muy importante en el área, se planificó lo que MMA et al (2021) describen como un estudio piloto previo, que se debe desarrollar preliminarmente a un programa de monitoreo, pero que puede aportar datos cuantitativos suficientes para caracterizar un área con cierto grado de realismo.

|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |



*Fotografía 10. Cámara trampa utilizada en el muestreo de mamíferos. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023.*

En este caso, se instaló durante una ventana de muestreo de 5 días/trampa, 1 estación de fototrampeo, colocada en la única locación que a priori resultó apta para posibles capturas, luego de recorrer intensamente toda el área.

*Tabla 10. Ubicación geográfica y esfuerzo de muestreo de las estaciones de fototrampeo.*

| Estación | Esfuerzo de muestreo | Coordenadas Geográficas |                 | Altitud (msnm) |
|----------|----------------------|-------------------------|-----------------|----------------|
|          |                      | Latitud Sur             | Longitud Oeste  |                |
| CT01     | 5 días               | 24° 04' 38.70"          | 68° 57' 32.40r" | 3939           |

Se consideró para el análisis las poblaciones presentes en cada estrato como cerradas, y no se consideró capturas fotográficas de un mismo individuo en diferentes momentos en una misma estación de muestreo (recaptura), considerándose necesaria una ventana temporal de al menos una hora entre registros para considerar las capturas de un ejemplar determinado como suceso independiente de otro.

## 2.1.4 Resultados

A nivel global, se hallaron 4 especies de mamíferos para toda el área de estudio: la vicuña, el zorro colorado y el oculto o tuco-tuco puneño y el burro, siendo los 3 primeros representantes de la fauna puneña y altoandina nativa silvestre.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos a partir del uso de cada una de las metodologías propuestas.

### 2.1.4.1 Recorrido de Transectas Vehiculares

En toda el área de estudio, se pudo registrar solo a la vicuña. Los resultados parciales a cada transecta se incluyen a continuación.

Tabla 11. Resultados obtenidos mediante recorrido de Transectas Vehiculares. Fuente: Elaboración propia.

| TRANSECTA | LONGITUD | ANCHO | REGISTRO  | SUBTOTAL | TOTAL | Densidad (ind/km <sup>2</sup> ) |
|-----------|----------|-------|-----------|----------|-------|---------------------------------|
| TVM_01    | 4000     | 1000  | adultos   | 0        | 0     | 0,00                            |
|           |          |       | juveniles | 0        |       |                                 |
| TVM_02    | 4000     | 1000  | adultos   | 5        | 6     | 1,50                            |
|           |          |       | juveniles | 1        |       |                                 |
| TVM_03    | 4000     | 1000  | adultos   | 7        | 9     | 2,25                            |
|           |          |       | juveniles | 2        |       |                                 |
| TVM_04    | 4000     | 1000  | adultos   | 8        | 11    | 2,75                            |
|           |          |       | juveniles | 3        |       |                                 |
| TVM_05    | 4000     | 1000  | adultos   | 0        | 0     | 0,00                            |
|           |          |       | juveniles | 0        |       |                                 |

En toda el área de estudio, se registraron 26 individuos de diferentes edades y sexos de vicuña. En 2 de las 5 transectas recorridas, no se contabilizó individuos; y entre las restantes, la Transecta 4, ubicada hacia el sur-este de la traza fue la que presentó mayores valores, siendo frecuente la posibilidad de encontrar tropas de vicuñas en este sector del camino al coincidir con el ambiente con vegetación con mayor cobertura y presencia de gramíneas como *Pappostipa frigida* (ichu).

En cuanto a la proporción de juveniles (individuos de menos de un año de vida) encontrados, ésta resultó de alrededor del 23%.

Por otra parte, hacia el nor-este del inicio de transecta 4, que comenzaba próximo al ingreso al parque solar, pudo identificarse un grupo de 6 burros, los cuales se asume que se alimentan en el área de influencia de la traza; por lo que se deben tener en cuenta, además de otros grupos posiblemente existentes que no se registraron, para circular con precaución por los futuros accesos vehiculares asociados a la obra proyectada.

#### 2.1.4.2 Recorrido de Transectas Pedestres

A partir del recorrido pedestre de diferentes sectores del área, pudo registrarse 3 especies de mamíferos: vicuña, zorro colorado y oculto o tuco-tuco puneño.

La vicuña y el zorro colorado pudieron ser detectados mediante observación directa mediante encuentros casuales, mientras que el oculto se registró a partir del hallazgo de evidencias indirectas (madrigueras activas, heces) de su presencia en la mayoría de las transectas.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Al considerar mesomamíferos como el oculto, no considerados en los recorridos vehiculares, resulta notable su presencia en toda el área, pudiendo determinarse madrigueras activas en diferentes colonias a lo largo de toda el área.

#### **2.1.4.3 Muestreo de Micromamíferos**

A partir de la aplicación de la metodología propuesta para el muestreo de micromamíferos mediante el uso de trampas de captura viva, no se pudo registrar ningún individuo en toda el área bajo estudio.

En cuanto a fauna acompañante, no se registró el ingreso a trampas de ningún individuo de ave.

#### **2.1.4.4 Muestreo de fauna mediante fototrampeo**

A partir del análisis de las fotografías capturadas por la estación de fototrampeo, no pudo registrarse la presencia de ningún individuo de mamífero, existiendo capturas de diferentes especies de aves, por lo que se considera que la instalación del equipo fue adecuada y presentó correcto funcionamiento, pero no se hicieron presentes los animales esperados.

#### **2.1.4.5 Situación de conservación de las especies**

A partir de los resultados obtenidos, fue posible analizar las 3 especies de mamíferos registradas hasta la fecha. En la siguiente tabla, se encuentra toda la información resumida, adjuntando además especies de potencial presencia y no registradas en el presente estudio, por lo que se estima una riqueza mínima potencial para el área de la traza de la LMT, y sus alrededores, de al menos 7 especies de mamíferos.

Con respecto a su distribución, 3 de estas especies resultan endémicas y exclusivas de la región puneña, 1 presenta una ampliación en su distribución hacia zonas cordilleranas y serranías y valles intermontanos más bajos fuera de la Puna, y 3 poseen una distribución amplia, ocupando varios tipos de ambientes a diferentes altitudes.

Al analizar el Status de Conservación de las especies registradas, resalta el gato andino (registro bibliográfico), catalogado como En Peligro; y el gato pajero (registro bibliográfico), estando catalogado como Vulnerable, es decir, que se considera que se están enfrentando un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre, sobre todo el primero. Todas las demás especies, se encuentran en la categoría Preocupación Menor, por lo que sus poblaciones se consideran seguras y estables.

En cuanto a la vicuña, mamífero más representativo de la Puna, si bien se encuentra actualmente catalogada como Preocupación Menor, es una de las especies más protegidas de la fauna nativa del país; existiendo restricciones y prohibiciones en cuanto al aprovechamiento y comercio del animal o sus productos derivados. Estas regulaciones están determinadas por numerosos instrumentos legales, provinciales, nacionales e internacionales, entre los cuales se destacan:



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Ley Nacional de Conservación de la Fauna N° 22.421.
- Comisión Regional de la Vicuña.
- Convenio Internacional para la Conservación y Manejo de la Vicuña.
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre (CITES). Desde el año 1973, la especie estuvo incorporada al Apéndice I de CITES. Posteriormente en 1997, se aprobó la transferencia al Apéndice II, de las poblaciones silvestres de vicuñas en Jujuy y las poblaciones en cautiverio de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja y San Juan. A partir del año 2002, se incorporaron también al Apéndice II las poblaciones de vicuñas de la provincia de Catamarca. Esta transferencia de categorías de CITES implica para la Argentina un incremento en las exigencias internacionales respecto del manejo que se realice de este recurso (censos, monitoreos, sistemas de manejo, entre otros).

Tabla 12. Clasificación de las especies presentes en el área de estudio de acuerdo a su Taxonomía y Situación Particular. Fuente: Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica.

| Sp Nº        | ORDEN           | FAMILIA     | NOMBRE CIENTIFICO              | NOMBRE VULGAR            | SITUACION EN LA ARGENTINA |                      |                          |
|--------------|-----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
|              |                 |             |                                |                          | ***DISTRIB                | TIPO DE REGISTRO     | **STATUS DE CONSERVACION |
| 1            | CARNIVORA       | CANIDAE     | <i>*Pseudalopex culpaeus</i>   | Zorro colorado           | 2                         | Avistaje, Evidencias | LC                       |
| 2            | CARNIVORA       | FELIDAE     | <i>Leopardus colocolo</i>      | Gato pajero, del pajonal | 3                         | ***Bibliografía      | VU                       |
| 3            | CARNIVORA       | FELIDAE     | <i>Leopardus jacobita</i>      | Gato andino              | 1                         | ***Bibliografía      | EN                       |
| 4            | CARNIVORA       | FELIDAE     | <i>Puma concolor</i>           | Puma                     | 3                         | ***Bibliografía      | LC                       |
| 5            | CETARTIODACTYLA | CAMELIDAE   | <i>*Vicugna vicugna</i>        | Vicuña                   | 1                         | Avistaje, Evidencias | LC                       |
| 6            | PERISSODACTYLA  | EQUIDAE     | <i>*Equus africanus asinus</i> | Burro o asno             | 3                         | ***Bibliografía      | Exótico asilvestrado     |
| 7            | RODENTIA        | CTENOMYIDAE | <i>*Ctenomys opimus</i>        | Oculto                   | 1                         | Evidencias           | LC                       |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>        | <b>5</b>    | <b>7</b>                       | <b>7</b>                 |                           |                      |                          |

#### REFERENCIAS



\* = Especie registrada en el presente relevamiento.

1=Exclusivo Región Puneña, distribución restringida, áreas particulares, endémico. 2=Zonas cordilleranas y serranías. 3=Amplia (varios ambientes y regiones).

\*\* = en base a SAYDS-SAREM. 2019. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina.

CR= En Peligro Crítico. EN=En peligro. VU=Vulnerable. NT= Casi Amenazado. LC=Preocupación Menor. DD= Datos Insuficientes.

\*\*\*= Monasterio de Gonzo, G.; Palavecino, P. y M. Mosqueira. 2007. Vertebrados y Ambientes de la Provincia de Salta. 1º edición. Editorial de la Universidad nacional de Salta. Salta. Argentina.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |  |

### 2.1.5 Conclusiones

El uso de la metodología propuesta para el desarrollo del presente trabajo no presentó problemas en su aplicación, arrojando datos confiables y de fácil interpretación que pudieron caracterizar adecuadamente la comunidad de mamíferos presente en el área de estudio. De esta manera, se interpreta que los objetivos planteados pudieron cumplirse. A partir del uso de diferentes metodologías, fue posible listar 3 especies de mamíferos, ampliándose la lista a 7 especies al considerar la probable presencia de mamíferos con áreas grandes de desplazamiento.


Si bien el área no muestra una especial riqueza de mamíferos, la habitan poblaciones de especies claves y representativas como todas las nativas silvestres registradas.

La vicuña resultó la especie de mamífero nativo más fácilmente observable en forma directa, con grupos familiares y algunos grupos de solteros. En esta campaña se registraron un total de 26 individuos en el área asociada a los sitios de muestreo. Los grupos familiares, en base a las observaciones realizadas, estuvieron compuestos por una proporción de individuos de menos de 1 año de 23%. Sería interesante y útil cuantificar la proporción de nuevas crías en futuros monitoreos, a fin de ahondar en el conocimiento del reclutamiento de la especie. Al ser una especie abundante y conspicua, es posible hacer los seguimientos y monitoreos de la dinámica de sus poblaciones para ser utilizada como indicador ecosistémico, y teniendo en cuenta las dimensiones del área de trabajo, es recomendable hacer un monitoreo en el tiempo, teniendo en cuentas las densidades de individuos y grupos, además de frecuencias de observaciones para poder tener un indicio del cambio que pudieran sufrir ante alguna intervención antrópica. En la actualidad, las poblaciones se encuentran en crecimiento en toda la Puna, y asimismo en el área de trabajo se presume una buena tasa de reclutamiento.

En cuanto al oculto o tojo, a partir del muestreo rápido del área, se pudo constatar su presencia en la mayoría de los sitios de muestreo, si bien los datos de abundancia registrados no deberían considerarse porque para censar o muestrear correctamente la especie se necesitaría metodología específica. No obstante, resulta importante el dato de su presencia y cumple con los objetivos del relevamiento.

El puma al igual que los demás felinos suele ser muy difícil de observar en forma directa, por lo que sus registros frecuentemente provienen de fuentes de información secundaria, como bibliografía y experiencias previas en áreas circundantes. Se incluyó, además, a los gatos andino y pajero, como probables; para de esta forma concientizar a la empresa y las autoridades, de la problemática asociada a sus estados de conservación, asumiendo que en algún momento del año, o entre años, pueden recorrer en sus búsquedas o desplazamientos, el área de estudio o sus accesos cercanos.

El zorro colorado, en esta ocasión, presentó dos registros, tratándose de un individuo adulto durante el recorrido pedestre del sector sudeste de la traza; y otro durante los recorridos asistemáticos en cercanías al campamento viejo del Proyecto Rincón Litio.

|                                |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |  |

El burro, animal asilvestrado en prácticamente todo el norte de Argentina, pudo ser observado directamente hacia el nor-este de la planta solar abastecedora de la LMT, y se asume su presencia en el área de la traza y sus accesos cercanos.


Se observa claramente que la vicuña es la especie más abundante en casi todas las condiciones. Si se considera la dificultad de avistaje de ocultos, y que se encontraron madrigueras activas en todos los sitios de muestreo, esta especie ocuparía una posición dominante junto a la vicuña. Cabe recordar que los burros - animales exóticos asilvestrados no registrados en el presente estudio - compiten directamente con las vicuñas por el alimento y los espacios de forrajeo, por lo que resulta importante el futuro registro de los mismos.

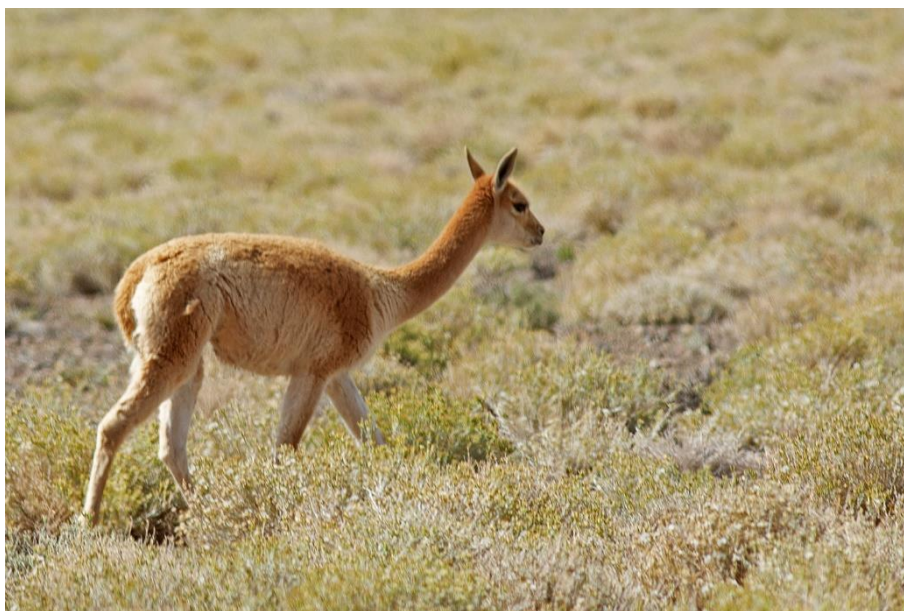
#### 2.1.6 Anexo Fotografías de Mamíferos



*Fotografía 11. Individuo adulto de zorro colorado en el AII. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*




|                                |   |                                 |  |
|--------------------------------|---|---------------------------------|--|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |  |



*Fotografía 12. Hembra adulta de vicuña en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 13. Tropilla de vicuñas en el sector sudeste de la traza. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|                                |   |                                 |  |
|--------------------------------|---|---------------------------------|--|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |  |



*Fotografía 14. Grupo de burros al noreste De la ET La Puna. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 15. Madrigueras activas de oculto al frente del acceso al parque solar. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|  |  |                              |  |
|--|--|------------------------------|--|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |  |

## 2.2 Aves

### 2.2.1 Introducción

En general, el estudio de las aves se constituye en uno de los principales soportes del estudio de la fauna, porque, entre otras razones, algunas especies o grupos de especies de aves son buenas indicadoras debido a su sensibilidad a perturbaciones del hábitat o de las condiciones climáticas. Algunas de las características generales de las aves, tales como la relativa facilidad con que pueden ser observadas y las frecuentes vocalizaciones que emiten, hacen que este grupo sea, en términos generales, relativamente fácil de muestrear, por lo que su caracterización se presenta como un medio eficiente que permite inferir el estado en que se encuentra la comunidad completa (SMN, sf).



El estudio de la estructura de las comunidades de aves proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. También permite realizar comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, recambio y abundancia de especies. Caracterizar las comunidades de aves estudiadas, es decir, conocer su composición y aspectos de su estructura, permite evaluar cómo se reemplazan y se complementan entre sí las comunidades de localidades o regiones diferentes (Villareal et. Al., 2004). Esto es real siempre y cuando los resultados obtenidos y su interpretación sean acotados a un determinado tiempo y espacio (estaciones del año y circunstancias del medio), sobre todo en regiones como la Puna en la que la heterogeneidad ambiental es elevada y sus condiciones rigurosas durante la mayor parte del año, donde el agua es sinónimo de vida y su distribución no es equitativa, produciéndose diferencias importantes en su biodiversidad entre sitios y entre momentos distintos (Domínguez, 2015).

A pesar de sus rigores, en las ecorregiones de la Puna y los Altos Andes es posible encontrar un variado conjunto de aves, que han podido ajustarse a las especiales condiciones que impone el ambiente. Muchas están asociadas a sitios particulares, como el de las lagunas, las laderas rocosas o las vegas, y se han especializado bastante en el aprovechamiento de un tipo especial de recurso (Rodríguez, 2011). En la Puna argentina, las aves son el grupo biológico más investigado en la actualidad, en particular las especies asociadas a los humedales, tales como vegas y lagunas (Fjeldsa y Krabbe, 1990; Caziani y Derlindati, 1999).

Las líneas eléctricas aéreas y la infraestructura asociada conllevan varios impactos en la biodiversidad. Uno de los más conocidos es la mortalidad de aves por colisión y electrocución, que representa una fuente importante de mortalidad antropogénica y mata de cientos de miles a millones de aves cada año. Varios estudios sugieren que la mortalidad por colisión de líneas eléctricas puede tener impactos significativos a nivel de población. En algunos casos, hay evidencia de que la mortalidad por colisión de líneas eléctricas puede incluso provocar cambios en los patrones migratorios y las rutas migratorias (Bernardino et Al, 2018).

Las colisiones y las electrocuciones son problemas aviares importantes, pero cada uno tiene impactos diferentes, y las tasas de mortalidad varían entre las especies. Las colisiones de aves ocurren principalmente con cables de transmisión energizados y cables más pequeños y estáticos (pararrayos) generalmente ubicados en la parte superior de las torres, que no son



|  |  |                              |  |
|--|--|------------------------------|--|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |  |

tan visibles para las aves en vuelo. Sin embargo, las electrocuciones ocurren principalmente en las líneas de distribución y sus infraestructuras, aunque ocasionalmente se han documentado descargas repentinas (contacto entre dos cables energizados o una estructura energizada y conectada a tierra) en aves rapaces (Manville, 2016).

De esta manera, resulta importante mejorar continuamente los métodos de evaluación del impacto ambiental sobre las aves (Bernardino et Al, 2018; Jenkins et Al, 2010) y diseñar las medidas de prevención y mitigación apropiadas, para aplicar a las fases de diseño, construcción y operación de nuevas Líneas de Alta o Media Tensión, así como cuando se reacondicionen las líneas existentes.

## 2.2.2 Objetivos

- Colectar y analizar información que permita comprender los aspectos básicos de la estructura y composición de las comunidades de aves en la zona de influencia de las áreas de influencia de la traza de LMT proyectada.
- Generar información cuali-cuantitativa sobre las poblaciones presentes, la comunidad avifaunística y el ecosistema en el que se relacionan, utilizando indicadores comparables, de amplia utilización y fácil interpretación.
- Inventariar los recursos avifaunísticos de la zona, su relación con el medio ambiente, su situación particular y su susceptibilidad a perturbaciones futuras mediante un monitoreo sencillo y de bajo costo.

## 2.2.3 Metodología

Se realizaron muestreos ornitológicos en la zona de estudio cuya finalidad fue caracterizar la comunidad avifaunística, principalmente en cuanto a los parámetros presencia y abundancia local, por medio de la toma de datos a campo y su posterior análisis a fin de generar información comparable.

De manera previa, fue necesaria una exhaustiva revisión bibliográfica, búsqueda e interpretación de imágenes satelitales y cartografía existente, a fin de identificar los diferentes sitios de muestreo. Se relevaron los puntos identificados en la Figura 16.

Es difícil encontrar un sistema de muestreo que cubra en forma igual todas las especies de un grupo indicador, por lo que Halfpeter y Moreno (2005) y diversos autores aconsejan utilizar sistemas complementarios de muestreo. El método utilizado para el muestreo de las comunidades de aves presentes en el área de estudio fue el propuesto por Domínguez (2015), que consiste en una combinación entre los métodos de conteos extensivos por puntos y de búsqueda intensiva (Ralph et Al, 1996) en cada unidad muestral, “puntos de conteo”, separados entre sí por al menos 500 metros en línea recta (visualizados en el GPS) a fin de reducir las probabilidades de registrar y/o contabilizar dos veces los mismos individuos, y conectados mediante transectas recorridas a pie o vehículo a partir de las cuales se realizan observaciones asistemáticas, a fin de registrar un mayor número de especies y caracterizar al área con más realismo. Las observaciones sistemáticas, son aquellas que ocurren durante la ejecución de los puntos de conteo, y asistemáticas, son registros realizados durante los movimientos entre puntos de conteo.

La aplicación de esta técnica consiste en la observación directa, conteo, escucha de cantos y vocalizaciones, así como también la búsqueda de huellas, rastros y evidencias de individuos y grupos de aves en el área abarcada por los puntos marcados en GPS, de 50 m de diámetro cubriendo 360° alrededor del observador/anotador, lo que representa una unidad muestral de 0,785 hectáreas, durante un lapso de 15 minutos.

Para la correcta identificación, determinación y conteo de los individuos y grupos presentes se utilizó binoculares, cámara fotográfica digital, guías de aves, y fotografías de aves de la zona, tomadas mayormente durante viajes previos. Los nombres científicos y en inglés, así como la taxonomía, se basaron en los propuestos por Moschione et. Al. (2014) y Remsen et al. (2021), que resultaron las fuentes más confiables y actualizadas. A partir de las observaciones asistemáticas se capturaron la casi totalidad de fotografías que forman parte del cuerpo del estudio y que se tomaron con fin documental.



*Fotografía 16. Desarrollo de metodología de colecta de datos de avifauna en AID. Autor: Carla Harmann. Fecha: Febrero, 2023.*

En total, se colectó y analizó los datos de 12 unidades muestrales a lo largo de 3 días de trabajo a campo correspondientes a la estación de verano, considerada de alta riqueza y abundancia de especies, esperándose en el área monitoreada la presencia de especies residentes de la Puna como así también migratorias estivales.

*Tabla 13. Descripción y ubicación de unidades muestrales del relevamiento de aves.*

| ID (Punto de conteo) | LATITUD       | LONGITUD      | ALTITUD |
|----------------------|---------------|---------------|---------|
| A01                  | 24° 0'4.40"S  | 67° 0'47.30"O | 3774    |
| A02                  | 24° 0'37.10"S | 67° 0'4.30"O  | 3810    |
| A03                  | 24° 0'50.50"S | 66°59'50.60"O | 3821    |
| A04                  | 24° 3'4.50"S  | 66°58'55.10"O | 3776    |
| A05                  | 24° 4'20.00"S | 66°58'26.10"O | 3806    |
| A06                  | 24° 5'10.80"S | 66°57'58.80"O | 3838    |
| A07                  | 24° 7'0.10"S  | 66°57'15.60"O | 3864    |
| A08                  | 24° 7'49.80"S | 66°53'50.50"O | 4046    |
| A09                  | 24° 7'26.10"S | 66°55'56.80"O | 4071    |



|     |               |               |      |
|-----|---------------|---------------|------|
| A10 | 24° 7'19.00"S | 66°56'34.70"O | 4022 |
| A11 | 24° 4'39.30"S | 66°57'33.50"O | 3935 |
| A12 | 24° 4'40.90"S | 66°57'50.90"O | 3890 |

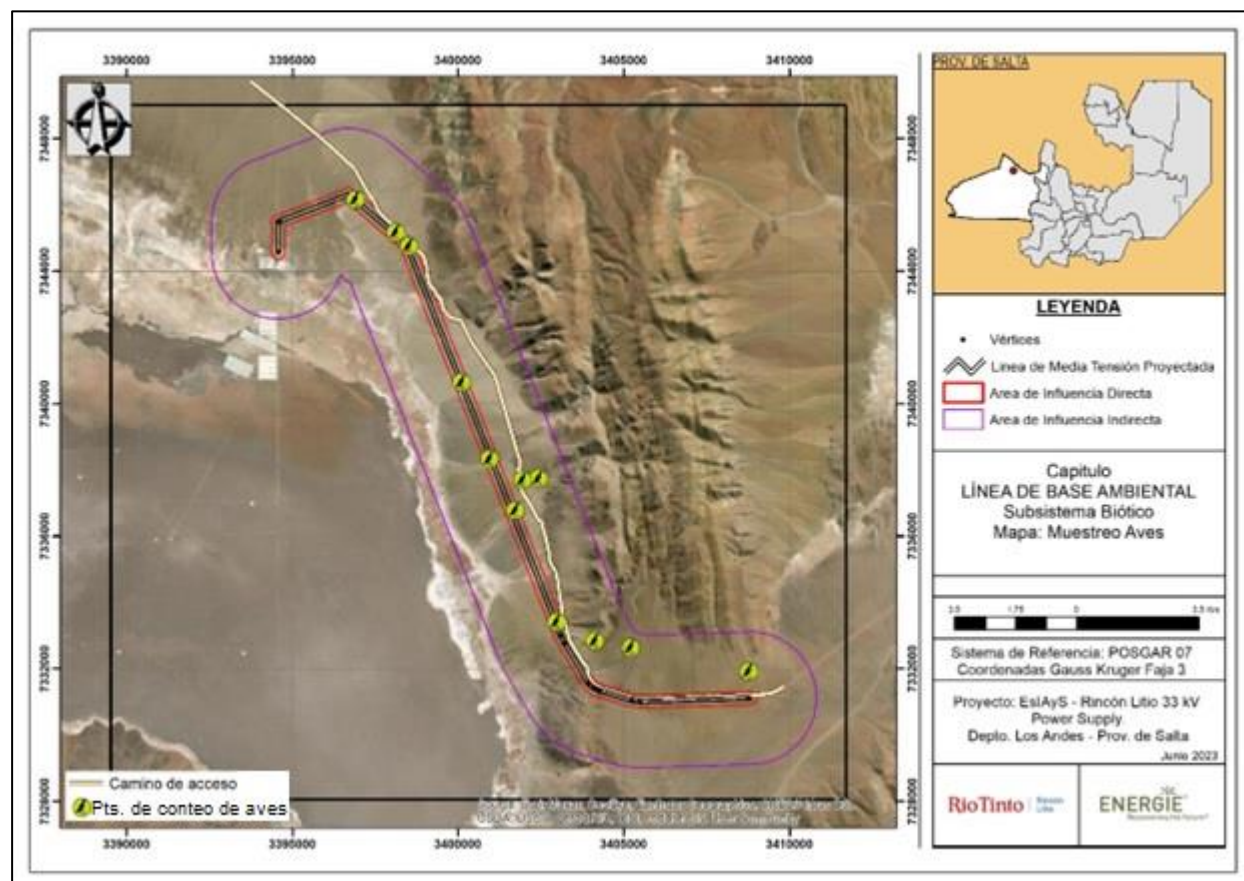


Figura 14. Ubicación de las unidades muestrales, puntos de conteo, en el AII. Fuente: Elaboración propia.

Una vez terminadas las campañas de muestreo, se confeccionaron listas corregidas de especies a partir de los datos crudos obtenidos (datos de libreta y anotaciones en general, fotografías, sonidos, entre otros), a partir de cuyos datos se calcularon parámetros e indicadores (riqueza, frecuencia, abundancia, diversidad) para cada zona y cada estrato, así como también se procedió a la diferenciación o agrupamiento de las diferentes unidades a partir el uso de índices de similitud y los coeficientes previamente estimados.

### Riqueza de especies S.



La riqueza S se define como el número de especies presentes en cada unidad ambiental.

### Frecuencia relativa

Se estimó la frecuencia relativa por especie expresándola en porcentaje (%). Se calculó de la siguiente manera:

$$F\% = (Ie/It) \times 100$$

donde:

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |  |

F% = Frecuencia relativa por especie

le = Frecuencia absoluta de una especie

It= Sumatoria de las frecuencias absolutas de todas las especies.

#### Abundancia relativa

Se estimó la abundancia relativa por especie expresándola en porcentaje (%). Se calculó de la siguiente manera:

$$A\% = (le/It) \times 100$$

donde:

A% = Abundancia relativa por especie

le = Abundancia absoluta de una especie

It= Sumatoria de las abundancias absolutas de todas las especies.

#### Diversidad de especies

El concepto de diversidad de especies implica tener en cuenta la riqueza de especies y la equitatividad o las abundancias proporcionales o relativas de las especies que componen la comunidad de flora de la unidad vegetal en cuestión (Krebs, 1989).

Se utilizó el Índice de Shannon, uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica. Este refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. El Índice de Diversidad de Shanon (Shanon y Weaver, 1949) se calcula como:

$$H = - \sum (P_i * \ln P_i)$$

en donde:

$P_i = n_i/N$  (valor de importancia),

N = número total de individuos de todas las especies,

$n_i$  = Abundancia para la especie i.

La diversidad máxima ( $H_{\text{máx.}} = \ln S$ ) se alcanza cuando todas las especies están igualmente representadas.

*De esta manera, el índice cuantifica la incertidumbre en la predicción de la identidad de la especie de un individuo que es tomado al azar de una muestra.*

*En la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.*

### Equitatividad

El Índice de equitatividad de Shannon (J) tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas. Puede definirse como la uniformidad con la que los individuos se encuentran representados entre las especies de una comunidad, calculándose como:

$$J = H/H \text{ máx}$$

Al analizar en gabinete los datos obtenidos del muestreo a campo, se calcularon y obtuvieron los principales parámetros, índices y coeficientes que permiten la caracterización detallada de la comunidad de aves presente al momento de efectuados los muestreos, considerando presencia y abundancia. A partir de los resultados obtenidos, se caracterizó la avifauna del área mediante el uso de gráficos y tablas interpretativos.

Por último, se resume la situación general del total de especies registradas en un cuadro de órdenes y familias que incluyen datos acerca de su distribución, status migratorio, hábitat, gremio trófico y status de conservación, en base a la bibliografía consultada.

## **2.2.4 Resultados**

De forma global, el relevamiento de aves desarrollado por el grupo de trabajo permitió el registro de 12 especies de aves, 4 no Passeriformes y 8 Passeriformes.

A continuación, en las siguientes páginas se pueden visualizar los resultados totales y parciales a cada metodología.

### **2.2.4.1 Muestreo sistemático en Puntos Fijos de observación**

Como resultado del análisis sistemático de los 12 puntos muestrales, se registró un total de 7 especies de aves, 1 no Passeriforme y 6 Passeriformes.

*Tabla 14. Parámetros estimados para la comunidad de aves asociada al área de influencia de la traza. Fuente: Elaboración propia.*

|  | <b>Traza LMT</b>    |
|--|---------------------|
| <b>RIQUEZA</b>                                   | 7 especies          |
| <b>RIQUEZA MEDIA EN PUNTOS MUESTRALES</b>        | 2,3 (máx=5, mín=0)  |
| <b>ABUNDANCIA ABSOLUTA</b>                       | 59                  |
| <b>ABUNDANCIA MEDIA EN PUNTOS MUESTRALES</b>     | 4,9 (máx=14, mín=0) |
| <b>ESFUERZO DE MUESTREO (puntos)</b>             | 12                  |
| <b>INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANON (H') total</b> | 0,72                |
| <b>INDICE DE EQUITATIVIDAD (J) total</b>         | 0,85                |

Considerando el esfuerzo de muestreo desarrollado, la riqueza de la traza puede considerarse baja, poco diversa y altamente equitativa.

Las curvas de acumulación de especies tienden a estabilizarse hacia un valor asintótico teórico que representa la riqueza total de un área, y depende de la cantidad de datos y observaciones. La forma de la curva obtenida a partir del presente estudio (Gráfico 16), indica que el relevamiento puede considerarse representativo del área y la época estudiadas, si bien

el esfuerzo de muestreo no fue suficiente para alcanzar la asíntota que representa la riqueza total esperada del área, que asimismo no sería mucho más elevada.

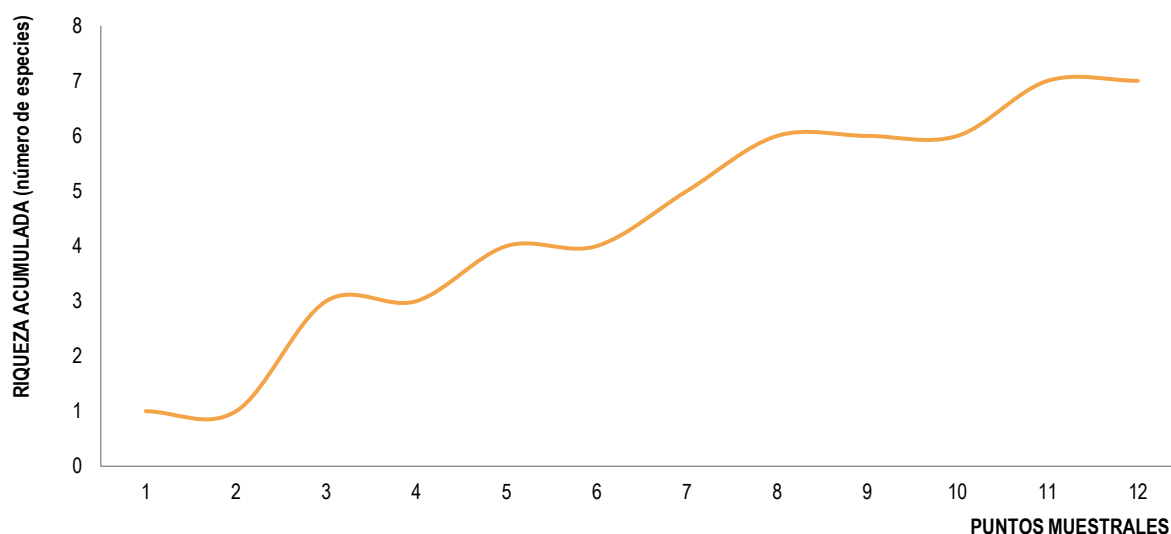


Gráfico 16. Curva de acumulación de especies de la Traza LMT. Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia relativa (indicador de presencia) de las especies puede visualizarse en el gráfico a continuación. En la parte superior del gráfico se ordenan las especies comunes, registradas en la mayoría de los sitios de muestreo, decreciendo el porcentaje de presencia hacia la cola del gráfico, donde se registran especies más raras.

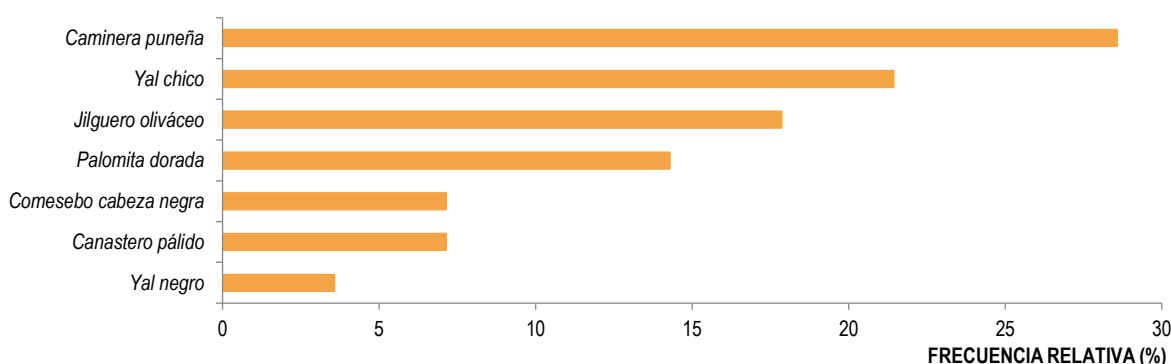


Gráfico 17. Frecuencia Relativa de especies registradas en el área de influencia de la traza. Fuente: Elaboración propia.

En el área de influencia de la traza proyectada, la especie más frecuente fue la caminera puneña, habiendo sido listada en 8 de los 12 puntos. Asimismo, el yal chico estuvo presente en 6, el jilguero oliváceo en 5, la palomita dorada en 4, el comesebo cabeza negra y el canastero pálido en 2, y el yal negro en solo 1.

Para analizar la abundancia y dominancia de las especies registradas, se realizaron cálculos y estimaciones tendientes a la obtención de curvas de rango-abundancia. A partir de estas curvas, es posible analizar las relaciones de dominancia existentes entre los miembros de las comunidades de aves, a partir del número en el que se presentan, por lo que también se manifiestan las diferentes equitatividades, que serán mayores cuanto más cerca estén las



agrupaciones de puntos (especies) y menor dimensión vertical se presente. Las especies, representadas por marcadores sobre una línea continua, se encuentran con los nombres correspondientes acompañando a cada, ordenados de mayor a menor en orden de dominancia, donde las especies dominantes se ubican en la parte superior e izquierda, estando las raras, ocasionales o accidentales en la parte inferior y derecha del gráfico.

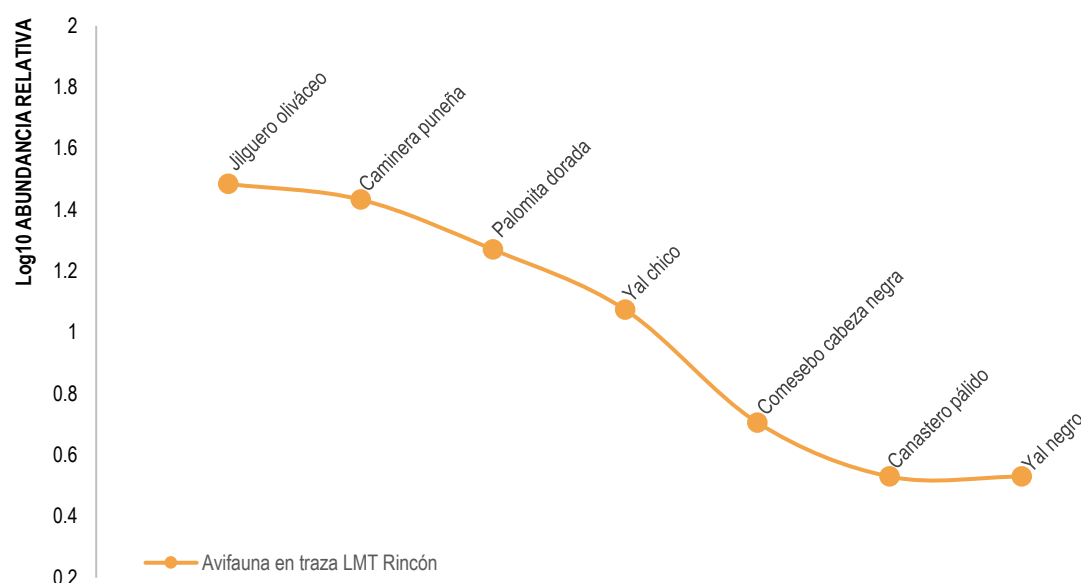


Gráfico 18. Curvas de rango-abundancia obtenidas a partir de valores de abundancias relativas de las especies presentes en la traza. Fuente: Elaboración propia.

En traza de LMT, se puede observar una co-dominancia poco marcada entre el jilguero oliváceo y la caminera puneña. No obstante, la forma general de la curva denota una comunidad muy equitativa, encontrándose las demás especies distribuidas de manera medianamente uniforme, representando en este caso el canastero pálido y el yal negro las especies más raras (menos frecuentes y menos abundantes).



#### 2.2.4.2 Muestreo Asistemático

Mediante el recorrido vehicular y a pie de los sitios y zonas no relevados por el procedimiento sistemático de puntos fijos, pudo listarse 5 especies de aves: suri, aguilucho común, agachona chica, dormilona gris y negrillo.

De esta manera, estas especies se suman a las 7 registradas mediante muestreo sistemático, totalizando una cantidad de 12 especies de aves presentes y registradas a partir de la intervención del presente grupo de trabajo.

#### 2.2.4.3 Estado de conservación de las especies

De las 12 especies registradas para el área, como puede observarse en la Tabla 15, 3 especies presentan endemismos en áreas particulares o restringidas (especies exclusivas de la Puna), 7 especies presentan endemismos de biomas (especies típicas de zonas cordilleranas y serranías), y 2 pueden estar presentes en varios ambientes, al menos regionalmente.

|  |  |                                  |  |
|--|--|----------------------------------|--|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |  |

En cuanto al status migratorio de las especies presentes, no se listó ninguna especie migratoria.

El estado de conservación de cada especie se consignó de acuerdo a MAyDS y AA (2017), debido a que es la referencia más actual y confiable conocida. De acuerdo a esta clasificación, de las 12 especies registradas, 11 se encontrarían bajo la categoría de No Amenazadas o Seguras. A su vez, *Rhea pennata*, está catalogada como Vulnerable— especies que debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazados, podrían correr el riesgo de entrar en esas categorías —, por lo que se recomienda el monitoreo futuro de esta especie en el área para conocer el estado en el que se encuentran sus poblaciones.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Tabla 15. Clasificación de las especies presentes en el área de estudio de acuerdo a su Orden, Familia y Situación Particular. Realizado en base a Narosky, et al, 2003 y Canevari, et al, 2017.

| Sp N°        | ORDEN           | FAMILIA      | NOMBRE CIENTIFICO                | NOMBRE VULGAR         | SITUACION EN LA ARGENTINA |                   |         |                   |
|--------------|-----------------|--------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|---------|-------------------|
|              |                 |              |                                  |                       | DISTRIB                   | STATUS MIGRATORIO | HABITAT | STATUS DE CONSERV |
| 1            | RHEIFORMES      | RHEIDAE      | <i>*Rhea pennata</i>             | Suri                  | 1                         | Residente         | ES, VE  | VU                |
| 2            | COLUMBIFORMES   | COLUMBIDAE   | <i>Metriopelia aymara</i>        | Palomita dorada       | 1                         | Residente         | VE, ES  | NA                |
| 3            | CHARADRIIFORMES | THINOCORIDAE | <i>*Thinocorus rumicivorus</i>   | Agachona chica        | 3                         | Ocasional         | ES      | NA                |
| 4            | ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>*Geranoaetus polyosoma</i>    | Aguilucho común       | 3                         | Residente         | ES, VE  | NA                |
| 5            | PASSERIFORMES   | FURNARIIDAE  | <i>Geositta punensis</i>         | Caminera puneña       | 1                         | Residente         | ES, VE  | NA                |
| 6            | PASSERIFORMES   | FURNARIIDAE  | <i>Asthenes modesta</i>          | Canastero pálido      | 2                         | Residente         | ES, VE  | NA                |
| 7            | PASSERIFORMES   | TYRANNIDAE   | <i>*Muscisaxicola rufivertex</i> | Dormilona gris        | 2                         | Residente         | VE, ES  | NA                |
| 8            | PASSERIFORMES   | FRINGILLIDAE | <i>*Spinus atratus</i>           | Negrillo              | 2                         | Residente         | VE, ES  | NA                |
| 9            | PASSERIFORMES   | THRAUPIDAE   | <i>Phrygilus atriceps</i>        | Comesebo cabeza negra | 2                         | Residente         | VE, ES  | NA                |
| 10           | PASSERIFORMES   | THRAUPIDAE   | <i>Sicalis olivascens</i>        | Jilguero oliváceo     | 2                         | Residente         | ES, VE  | NA                |
| 11           | PASSERIFORMES   | THRAUPIDAE   | <i>Geospizopsis plebejus</i>     | Yal chico             | 2                         | Residente         | ES, VE  | NA                |
| 12           | PASSERIFORMES   | THRAUPIDAE   | <i>Rhoposopina fruticeti</i>     | Yal negro             | 2                         | Residente         | VE, ES  | NA                |
| <b>TOTAL</b> | <b>5</b>        | <b>8</b>     | <b>12</b>                        | <b>12</b>             |                           |                   |         |                   |

## REFERENCIAS


\* = Especie registrada a partir de muestreo asistemático en el presente relevamiento.

1=Exclusivo Región Puneña, distribución restringida, áreas particulares, endémico. 2=Zonas cordilleranas y serranías. 3=Amplia (varios ambientes y regiones).

ES= Estepa, Laderas y filos. VE=Vega y humedales en agua dulce. SA=Salar. RI=Ambientes riparios y ríos de agua dulce permanentes. AL=Planeador alto.

PR=Predadores de microfauna. OP=Oportunistas/Carroñeros. IN=Consumidores de invertebrados, larvas y/o huevos. FI=Filtradores de plancton-bentos. RA=Ramoneadores de vegetación terrestre. VA=Consumidores de vegetación acuática. GR=Granívoros/Predadores de semillas. OM=Omnívoros. NE=Nectarívoros.

EC=En peligro crítico. EN=En peligro. AM=Amenazada. VU=Vulnerable. NA=No Amenazada o segura. IC=Insuficientemente Conocida. EX=Exótica.

|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

## 2.2.5 Conclusiones

A partir de la aplicación de la metodología y procedimientos planteados en el marco de la presente línea de base, se pudieron cumplir los objetivos proyectados, por lo que se considera que se incrementó el conocimiento previo y se generó un antecedente importante, aunque no suficiente.

Las especies de passeriformes que a priori podrían presentar problemas metodológicos de muestreo (particularmente silenciosas, muy locales, gregarias), pudieron ser identificadas, determinadas y contadas por medio de la utilización del método. Se pudieron registrar 12 especies de aves en el relevamiento de sitios asociados a la traza LMT proyectada.

La baja densidad de pobladores y las limitantes para las actividades productivas hacen que el sitio mantenga sus características silvestres. Sin embargo, debe considerarse que la intensificación de la actividad minera u otras actividades humanas podrían afectar al ecosistema.

Resulta de vital importancia conocer el funcionamiento de la comunidad de aves como un sistema, así como también la dinámica poblacional y el comportamiento de las especies claves, así como su sensibilidad frente a perturbaciones externas.

La época del año y el comportamiento de los animales asociado (movimientos dispersivos, migratorios altitudinales, locales, regionales y a gran escala) influyen sobre la composición de las comunidades de aves de la puna y los altos andes, pudiendo registrarse diferentes especies a lo largo del año.

## 2.2.6 Anexo Fotografías de Aves



*Fotografía 17. Individuo subadulto de suri (Rhea pennata) en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 18. Adulto de caminera puneña (Geositta punensis) en el All en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 19. Macho adulto de comesebo cabeza negra (Phrygilus atriceps) en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



Fotografía 20. Macho adulto de jilguero oliváceo (*Sicalis olivascens*) en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 21. Macho adulto de yal negro (*Rhophosopina fruticeti*) en el All. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.

## 2.3 Reptiles

### 2.3.1 Introducción

Los reptiles que habitan la Puna del NOA, están representados por 42 especies de lagartijas y por una de serpientes, *Tachymenis peruviana*. Actualmente se desconoce el número exacto de lagartos en la provincia de Salta porque se están redescubriendo las muestras existentes, y describiendo nuevas; aunque la riqueza provincial se encontraría por encima de las 15 especies.

El grupo de las lagartijas representa un recurso biológico muy importante para la región puneña debido a su particular endemismo, con especies poco conocidas para la ciencia y constantes descripciones que terminan en recategorizaciones taxonómicas y descubrimientos, constituyendo una fuente de aportes importante para la biología a nivel

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

regional. Varias especies del género *Liolaemus* son endémicas y su distribución se encuentra limitada a áreas puntuales y restringidas, siendo susceptibles a perturbaciones que pudieran alterar el hábitat, por lo que representa un grupo muy importante para direccionar políticas de gestión ambiental.

Dentro de los *Liolaemus* es donde podemos encontrar una de las mayores diversidades de formas y adaptaciones ecológicas, exhibiendo numerosas especializaciones morfoanatómicas, fisiológicas, etológicas y reproductivas, lo que hace del género un blanco de estudio desde variadas ópticas de la biología. Las especies que lo constituyen habitan a diferentes altitudes (desde el nivel del mar hasta más de 5000 msnm), en diferentes sustratos (arborícolas, arenícolas, saxícolas), asociados a diferentes especies de plantas, con una dieta variada (desde herbívoros estrictos a omnívoros) y con variación en modalidades reproductivas (incluso entre especies relacionadas), encontrando especies vivíparas u ovíparas (estas últimas con diferentes tiempos de retención de huevos). Este género además presenta una gran diversidad morfológica y de patrones de coloración, existiendo especies con dicromatismo sexual, o con patrones de coloración intraespecíficos diversos (Abdala y Quinteros, 2014).

*Liolaemus* es un género de lagartos sudamericanos comprendido por más de 200 especies cuya distribución abarca desde las costas del Atlántico hasta grandes alturas en las montañas andinas. Ocupan una gran diversidad de ambientes, desde los Andes de Perú hasta Tierra del Fuego en el extremo sur de Argentina, pero muchas veces las divergencias observables entre especies estrechamente emparentadas son muy sutiles, y del mismo modo, las diferencias sexuales entre los individuos de una misma especie no siempre se declaran con la vehemencia con que lo hace en otros grupos de reptiles (Slodki y Valdecantos, 2011). Como consecuencia de numerosos eventos geológicos como la formación de la cordillera y precordillera de Los Andes, el género *Liolaemus* ha sufrido fragmentación y aislamiento de sus poblaciones, ocasionando estos acontecimientos numerosas depresiones y elevaciones que facilitaron los eventos de especiación en el género (Abdala et al, 2011), incluyendo actualmente al menos 257 especies de lagartijas de pequeño y mediano tamaño que encuentran su mayor diversidad en ambientes de climas áridos, especialmente en el sector cordillerano occidental, constituyendo entidades fundamentales para la actividad de los ecosistemas que habitan (Abdala y Quinteros, 2014).

En la Puna, *Liolaemus* contiene especies claves al analizar los posibles impactos de la actividad humana, resultan ser susceptibles a las perturbaciones asociadas a la misma, lo que las coloca en vulnerabilidad por sus poblaciones locales poco conocidas, con distribución restringida y alto endemismo debido a sus requerimientos y movilidad reducida. De esta manera, resulta muy importante investigar acerca de las poblaciones existentes de estos taxones en el área de estudio para contar con un instrumento de gestión ambiental a una escala territorial de manejo.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

### 2.3.2 Objetivos

- Generar antecedentes e información de la herpetofauna en la zona de influencia de las áreas de influencia directa de la traza LMT proyectada, y sentar un precedente para la comparación con monitoreos futuros.
- Inventariar los recursos herpetofaunísticos de la zona mediante el uso de procedimientos sencillos y de bajo costo.

### 2.3.3 Metodología

A partir de la recopilación de bibliografía específica se planificó y diseñó un sistema de muestreo consistente en el recorrido del área de estudio mediante el uso de transectas, tratando de que las mismas fueran lo más rectas posibles, si bien la topografía existente muchas veces dificulta este movimiento.

Primeramente, mediante el uso de imágenes satelitales y cartografía, en gabinete se identificaron ambientes a relevar en los sectores terrestres (estepas arbustivas, graminosas y mixtas) para el muestreo de reptiles, no existiendo cuerpos de agua para el relevamiento de anfibios, por lo que se descartó del análisis a este grupo taxonómico.



*Fotografía 22. Recorrido de transecta en búsqueda de reptiles en el AID. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

La técnica utilizada para el muestreo de reptiles se desarrolló en horario diurno, entre las 9 y las 16 horas, recorriendo a pie 8 transectas de 300 metros de longitud con un ancho fijo de 10 metros, a una velocidad constante de entre  $1-2 \text{ m}^3/\text{h}$ , considerándose la distancia de 5 metros a cada lado de la línea de avance como la apropiada para la identificación y correcta visualización de los posibles individuos presentes sobre el terreno y en la base de las plantas. En caso de encontrar un ejemplar, se planificó el seguimiento y en caso de ser posible, la captura del animal vivo para la toma de fotografías documentales que posibilitaran la correcta determinación taxonómica del individuo en gabinete, liberando al mismo en el menor tiempo posible. Las coordenadas de las transectas se detallan en la tabla a continuación y visualizarse en la Figura 15.



Tabla 16. Ubicación geográfica de los puntos iniciales y finales de las transectas recorridas.

| TRANSECTA | LONGITUD | COORDENADAS GEOGRAFICAS |                    |                      |
|-----------|----------|-------------------------|--------------------|----------------------|
|           |          |                         | Latitud            | Longitud             |
| TR_01     | 300      | Inicio                  | 24° 00' 03,70" Sur | 67° 00' 49,40" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 00' 04,50" Sur | 67° 00' 40,40" Oeste |
| TR_02     | 300      | Inicio                  | 24° 00' 34,80" Sur | 67° 00' 05,90" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 00' 42,20" Sur | 66° 59' 59,20" Oeste |
| TR_03     | 300      | Inicio                  | 24° 02' 52,60" Sur | 66° 59' 09,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 02' 58,20" Sur | 66° 59' 18,30" Oeste |
| TR_04     | 300      | Inicio                  | 24° 05' 00,00" Sur | 66° 58' 06,20" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 05' 09,10" Sur | 66° 58' 02,40" Oeste |
| TR_05     | 300      | Inicio                  | 24° 04' 40,90" Sur | 66° 57' 42,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 04' 38,80" Sur | 66° 57' 32,50" Oeste |
| TR_06     | 300      | Inicio                  | 24° 08' 05,60" Sur | 66° 56' 30,70" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 07' 34,80" Sur | 66° 55' 59,20" Oeste |
| TR_07     | 300      | Inicio                  | 24° 07' 49,10" Sur | 66° 53' 55,30" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 07' 51,00" Sur | 66° 53' 44,90" Oeste |
| TR_08     | 300      | Inicio                  | 24° 08' 13,30" Sur | 66° 53' 52,90" Oeste |
|           |          | Final                   | 24° 08' 13,00" Sur | 66° 53' 42,30" Oeste |

A partir de las observaciones e imágenes obtenidas es posible determinar los individuos hasta la categoría de especie mediante estudios de morfología que incluyen el análisis de los patrones de coloración, de escamación y de caracteres morfométricos.

Durante el relevamiento en busca de reptiles se recorrió una distancia total de 2,4 kilómetros lineales, durante un lapso de 3 día, es decir una superficie de 2,4 ha, teniendo en cuenta el ancho fijo de 10 m.

Por otra parte, se prestó especial atención a la potencial presencia de reptiles durante todo el recorrido del área de forma asistemática, para poder identificar los potenciales individuos en caso de avistamientos fortuitos.

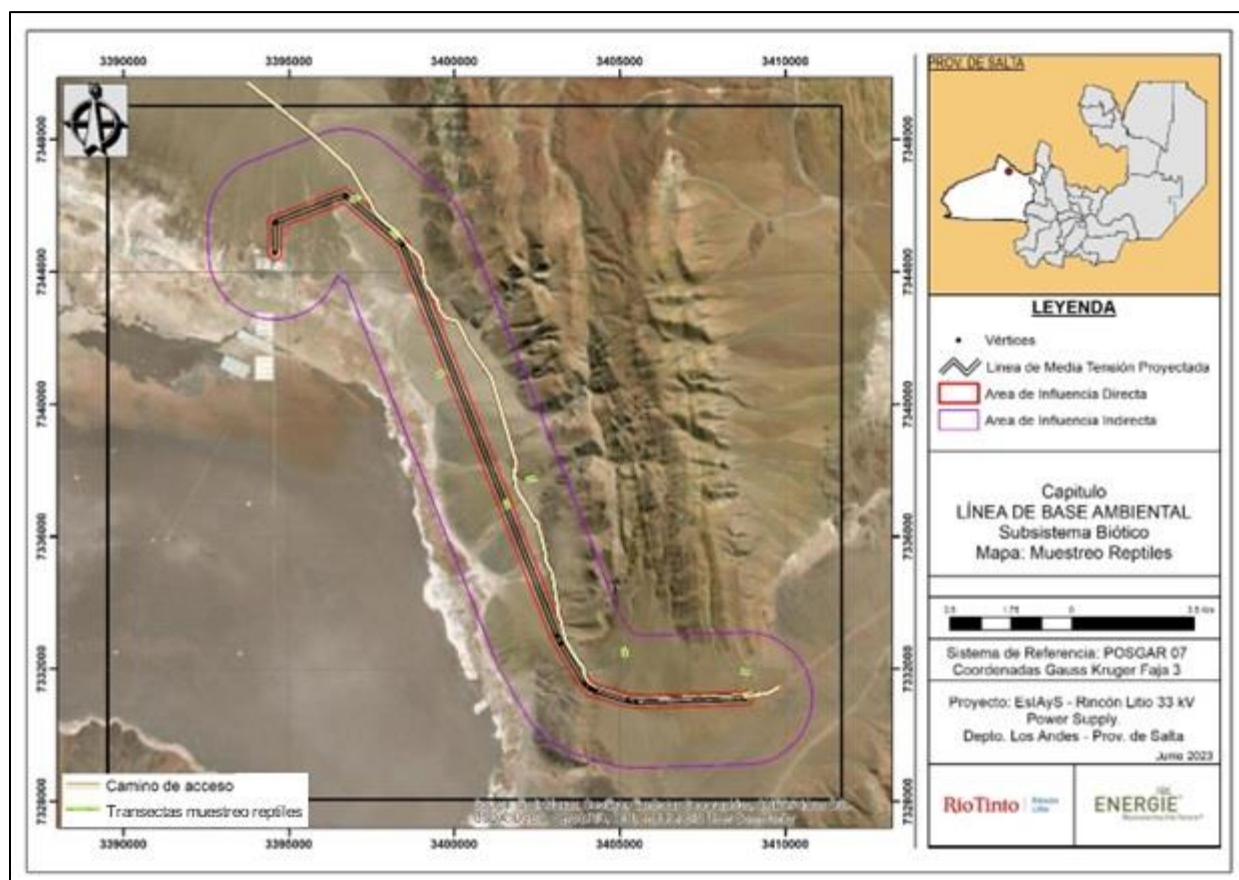


Figura 15. Ubicación de las transectas de búsqueda de reptiles en AID y AII. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.4 Resultados

A partir del muestreo de reptiles se observó y registró (liberado inmediatamente sin lesiones las que pudieron ser capturadas con fines documentales) 16 ejemplares de lagartijas de diferentes edades y sexo de *Liolaemus cf. cazianiae* (Squamata, Liolaemidae).

La densidad media total que presentaron sobre el terreno en el área de estudio puede estimarse como de 6,67 lagartijas por hectárea. El recorrido de las transectas y el resumen de sus resultados pueden visualizarse en la tabla a continuación.

Tabla 17. Abundancias y densidades observadas en los individuos de *Liolaemus* identificados en recorridos de transectas.

| ESPECIE                        | ABUNDANCIA ABSOLUTA | DENSIDAD Nº de ind / hectárea |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| <i>Liolaemus cf. cazianiae</i> | 16                  | 6                             |

### 2.3.5 Conclusiones

*Liolaemus cf. cazianiae* es una lagartija vivípara y mayormente herbívora endémica de la Puna salteña y de Argentina, con descripción relativamente nueva (2010), realizada a partir de ejemplares colectados al sur del Salar de Arizaro, y de la que no existe aún mucha información. Muchas veces confundida con *L. multicolor*, con quien comparte muchos

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

caracteres diagnósticos, y con poblaciones sin identificar aún debido a que se supone un importante rango geográfico en su distribución. Presenta dicromatismo sexual muy marcado, siendo el macho más vistoso que la hembra y además es polimórfico en cuanto a las variaciones en la coloración dorsal y lateral del cuerpo, existiendo tonalidades que varían del rojo al amarillo (Paz et Al. 2013). De acuerdo a Abdala et Al. (2012), está catalogada como especie Vulnerable.

*Liolaemus* cf. *cazaniae*, morfotipo hallado en el presente relevamiento, se asemeja a la especie descrita en el párrafo anterior, si bien cabe señalar que resulta necesaria la captura de ejemplares que posibiliten su descripción taxonómica. Se trata de una especie común en la zona y que aparentemente presenta poblaciones saludables; con marcado dimorfismo sexual, donde los machos resultan bastante coloridos tanto dorsal como ventralmente sobre una matriz plumiza, y las hembras presentan coloración menos contrastante y menor tamaño corporal. En esta oportunidad, se encontraron todos los individuos (de diferentes edades y sexos) en ambientes representativos de la traza LMT, por lo que resulta importante avanzar hacia la determinación fehaciente de la especie.

### 2.3.6 Anexo Fotografías de Reptiles



*Fotografía 23. Macho adulto de Liolaemus cf. cazaniae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



Fotografía 24. Macho adulto de *Liolaemus cf. cazianiae*. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 25. Hembra adulta de *Liolaemus cf. cazianiae*. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Fotografía 26. Juvenil de Liolaemus cf. cazianiae. Autor: Cristian Domínguez. Fecha: Febrero, 2023.*

### 3 Invertebrados terrestres

#### 3.1 Introducción

En los ecosistemas terrestres, los artrópodos han sido propuestos como potenciales indicadores biológicos a través de investigaciones presentadas en un lapso de tres décadas (Andersen, 1999). La evidencia empírica señala que pueden ser útiles para describir patrones de biodiversidad, siendo sensibles a perturbaciones antropogénicas (Maleque et al., 2009). Así, el estudio de los artrópodos proporciona información sobre el estado de los ecosistemas, su productividad y los niveles de contaminación; y permite la identificación de especies indicadoras de los diferentes tipos de ecosistemas (Nilsson et al., 1994). Los cambios en sus patrones de abundancia y diversidad no dependen de variables ambientales aisladas, sino de un intrincado conjunto de variables de suelo, topografía y de la vegetación (Ribera & Foster, 1997).

Considerando su rol en sistemas naturales, los artrópodos son importantes taxa modelos para la comparación de comunidades dependientes del hábitat (Lassau et al., 2005). Algunos autores sostienen que, a través de especies indicadoras de hábitat, pueden reconocerse diferentes tipos de ecosistemas (Meffe & Carroll, 1994; McGeoch, 1998). Ellos pueden brindar información acerca de cambios ecológicos que se producen a pequeñas escalas, aportando información para la gestión de escenarios naturales de reducida extensión (Ferreira & Horta, 2001)

A pesar de la hiperdiversidad de los invertebrados terrestres en el planeta y los importantes servicios ecológicos que aportan a los ambientes que habitan, hasta el momento es muy limitado el conocimiento que se tiene de este grupo. Particularmente en Argentina, si bien se cree que para el Filo Arthropoda apenas se ha llegado a describir el 50% de la diversidad

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

existente en el país, es posible mencionar una gran variedad de taxones y especies presentes; a escala local es mucho más escasa la información.

Entre las aproximadamente 1.100.000 especies de artrópodos descriptas a nivel mundial, se estima que hay en Argentina unas 40.000. Sin embargo, algunos autores calculan cerca de 3.000.000 de especies en todo el mundo (la diferencia se debe a la forma de extrapolación de los datos y a los supuestos del grado de polifagia de los herbívoros (Claps et al., 2008). De acuerdo a este último valor, se esperaría un total de 111.000 especies en Argentina, de las cuales apenas 17.000 han sido descriptas.

### 3.2 Antecedentes

En base a la información antecedente disponible, se describen a continuación algunos taxones del Filo Arthropoda representativos de la puna, en la provincia de Salta y el área de estudio.

Cava et al. (2013), citan los taxones representativos en pastizales andino y pre puna-puna. Las arañas, escorpiones, himenópteros y coleopteros fueron los grupos de artrópodos más diversos.

Entre las arañas de interés toxicológico en Argentina presentes en la provincia de Salta señalan los géneros *Loxosceles* (araña de los rincones o marrón), principal especie *L. laeta*, y *Latrodectus* (viuda negra). Dentro del género *Latrodectus*, se distinguen varias especies que pertenecen a dos grupos: las “viudas marrones”, *L. geometricus* (no son de importancia médica en la Argentina) y las “viudas negras” de importancia médica en todo el mundo. Entre estas últimas se encuentra el grupo *curacaviensis* (con dos especies *L. antheratus* y *L. variegatus*) y el grupo *mactans* (con las especies *L. corallinus*, *L. quartus*, *L. diaguita* y *L. mirabilis*). Su máxima actividad es verano; generalmente no son agresivas. Por otro lado, la Araña pollito, *Grammostola mollicoma*, conocida por su gran tamaño y carácter manso, habita la puna, entre otros diversos ambientes.

Los escorpiones tienen amplia distribución en Argentina, llegando su distribución hasta el extremo sur de la Patagonia. Sin embargo, en el país habitan sólo dos familias de escorpiones: *Bothriuridae* y *Buthidae*. De estas familias, únicamente algunas especies del género *Tityus* Koch (*Buthidae*) son de importancia médica. Se han descripto más de 140 especies de *Tityus*, de las cuales sólo seis habitan en Argentina.

Entre los invertebrados terrestres, las hormigas (*Hymenoptera*) y escarabajos (*Coleoptera*) se destacan por su alta biodiversidad y la variedad de funciones ecológicas que cumplen, pero además por ser buenos indicadores de perturbación y recuperación de hábitats (Elizalde y Lescano, 2013). Ambos grupos desarrollan papeles fundamentales en la descomposición de la materia orgánica, formación de suelo, dispersión de semillas y control de la productividad primaria y secundaria (Folgarait 1998, Smila et al. 2002; Werenkraut, 2010).

El Orden *Coleoptera*, incluye una gran diversidad de familias de escarabajos (165). Las aproximadamente 360.000 especies que pertenecen al grupo *Coleoptera* representan el 40%

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

de especies de todos los insectos y el 30% de todos los animales del planeta, aproximadamente (Ambiental SRL, 2013).

### 3.3 Objetivo

El Objetivo del relevamiento de Invertebrados terrestres fue establecer cuáles son los patrones de diversidad de artrópodos epigeos en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto de LMT.

### 3.4 Metodología

#### 3.4.1 Diseño de Muestreo.

El diseño de muestreo propuesto y llevado a cabo para poder cumplir con los objetivos fijados está organizado de la siguiente manera.

##### 3.4.1.1 Área de muestreo.

Corresponde a un lugar específico estipulado en el cual se realizó el muestreo. En este relevamiento se definieron cinco áreas en total.

- 1) Sitio 1: camino alternativo a Ruta Nacional 51, cerca de la línea de alta tensión. 24°00' 050" Latitud Sur, 67° 00' 46,9" Longitud Oeste.
- 2) Sitio 2: 24° 00' 37,2" Latitud Sur, 67° 00' 05,0" Longitud Oeste.
- 3) Sitio 3: 24° 00' 50,4" Latitud Sur, 66° 59' 50,5" Longitud Oeste.

Estos 3 sitios se encuentran dentro del AID definida para la LMT, en la ruta alternativas y de mantenimiento de la línea de alta tensión. Cercanos al campamento del Proyecto Rincón Litio.

- 4) Sitio 4: 24° 02' 55,7" Latitud Sur, 66 ° 58' 20, 1" Longitud Oeste.

Este sitio se encuentra en el All, a aproximadamente 1 km en línea recta de la LMT, en las adyacencias del Ruta Nacional 51, y a 7 km del acceso al Proyecto Rincón Litio por la ruta nacional. La ubicación obedece a criterios de accesibilidad, en una zona dificultosa para acceder AID, y la posibilidad de custodiar las trampas diariamente.

- 5) Sitio 5: 24° 07' 00,5" Latitud Sur, 66° 57' 15,9" Longitud Oeste.

Este sitio se encuentra en el AID, en las adyacencias de la LMT, y a 6,5 km del acceso a los Parques Solares Altiplano-La Puna por la Ruta Nacional 51.

##### 3.4.1.2 Unidad de muestreo.

Para cada sitio se tomaron 5 (cinco) unidades de muestreo, a fin de analizarlas estadísticamente. Cada unidad de muestreo estuvo separada de otra por al menos 10 metros de distancia y se conformó por cuatro vasos de plástico (trampas de caída=pitfall) ubicados en los vértices de un cuadrado y un vaso en el centro.



|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |



*Fotografía 27. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 28. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*  
*Fotografía 29. Sitios donde se pusieron la trampa de caída=pitfall. Autor: carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

Cada trampa de caída consistió en vasos de ½ litro enterrados a ras de suelo, lo que permitió que la fauna epigea que deambule caiga dentro de él. Estudios previos realizados han demostrado que si se coloca una sola trampa de caída por unidad se corre el riesgo de no coleccionar la mayoría de especies presentes por lo que la muestra no sería representativa del sitio. Otro inconveniente de colocar una sola trampa es tener ausencias totales, ya sea debido a que no caigan ejemplares, se colmaten de tierra o porque la única trampa de caída sea rota por animales del campo o personas. Las trampas de caída fueron rellenas con solución saturada de agua y sal para preservar los ejemplares, sustancia no tóxica que permite mantener en perfectas condiciones los artrópodos que caigan en ellas. Las trampas fueron dejadas durante 7 días en los sitios.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



*Fotografía 30. Trampa de caída individual, con solución saturada de agua y sal. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*


En total se implementaron 25 unidades de muestreo, es decir que, en cada uno de los 5 sitios identificados, se colocaron 5 trampas de caída.

### 3.4.1.3 Retiro de trampas

Una vez transcurridos los 7 días de instaladas las trampas se procedió a su levantamiento. Después fueron llevadas al laboratorio donde se procedió a la limpieza y separación del material. El material recolectado fue guardado en eppendorf con alcohol. Luego se procedió a la identificación del material y se confeccionaron tablas de presencia/abundancia.



*Fotografía 31. Metodología para la colecta y procesamiento de artrópodos empleada en laboratorio. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



*Fotografía 32. Limpieza de la muestra. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 33. Identificación de la muestra. Autor: Carla Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

#### **3.4.1.4 Análisis de datos**

El material de artrópodos recolectado fue registrado en planillas electrónicas, clasificado en órdenes y familias por medio de claves taxonómicas disponibles (De Santis, 1969; Borror et al., 1989; Dippenaar-Schoeman & Joqué, 1997; Buzzi & Miyazaki, 1999; Ramírez 1999; Elzinga, 2000) y separado en especies/morfoespecies con la ayuda de una base de datos de fotografías digitalizadas de los caracteres distintivos entre ellas, generadas con el programa TAXIS ver.3.5 (Meyke, 1999-2004).

Se determinó la riqueza S como el número de órdenes presentes en cada unidad ambiental y la abundancia absoluta, que es la cantidad de individuos de cada especie

Para determinar la estructura de la comunidad de artrópodos terrestres se realizaron curvas de distribución de Rango-abundancia para evaluar y comparar la estructura de dominancia de las comunidades de artrópodos recolectadas en los sitios (Magurran, 2004; Lerrivee & Buddle, 2009). Este tipo de análisis permite una comparación objetiva de los diferentes ensambles y aporta una descripción completa de los datos. Para ello, se usó el Programa BioDiversity Pro versión 2 (McAleece, 1999).

|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Por último, se determinó la disimilitud de Bray-Curtis, para cuantificar la disimilitud composicional entre dos sitios diferentes, basada en conteos en cada sitio, teniendo en cuenta los órdenes identificados.

$$BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

Donde

$C_{ij}$  es la suma de los valores menores solo para aquellos órdenes en común entre ambos sitios.

$S_i$  y  $S_j$  son el número total de órdenes contados en ambos sitios.

### 3.5 Resultados

Durante este estudio se recolectaron y reconocieron 461 individuos, 69 spp/morfoespecies de artrópodos, distribuidas en 22 órdenes. La mayor diversidad de especies y abundancia de artrópodos se registró en el sitio 2 con N=162, S=18; seguido del sitio 3 con N=145, S=15; sitio 5 con N=100, S=21 y finalmente el sitio1 N=82, S=15.

En el sitio 4 no se pudieron recoger las trampas porque fue tapado por la lluvia y las máquinas de viabilidad.

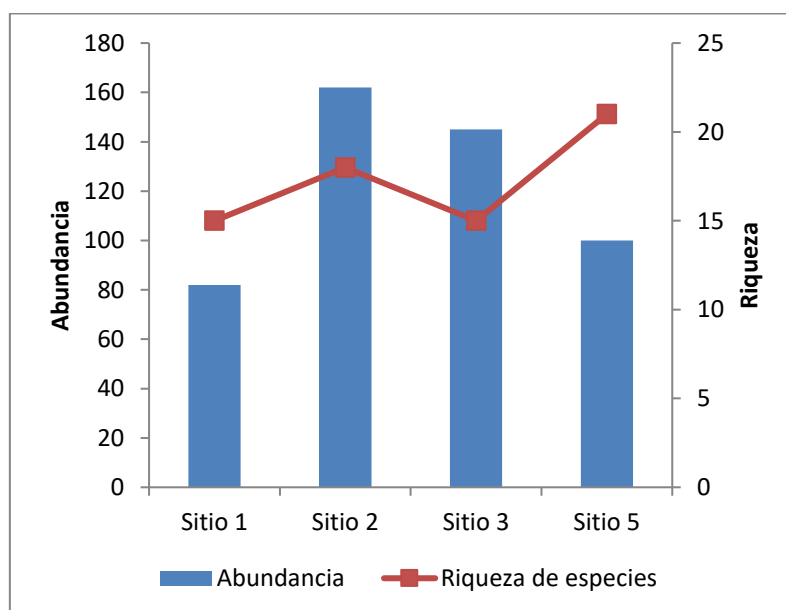


Gráfico 19. Abundancia y riqueza de especies en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Valores de riqueza de especies (S) y abundancia (N) de los taxa superiores de artrópodos. Fuente: Elaboración propia.

|             | Sitio 1 |   | Sitio 2 |   | Sitio 3 |   | sitio 5 |   |
|-------------|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| Orden       | N       | S | N       | S | N       | S | N       | S |
| Acari       | 2       | 1 | 0       | 0 | 10      | 2 | 9       | 1 |
| Araneae     | 0       | 0 | 1       | 1 | 2       | 1 | 1       | 1 |
| Araneae     | 0       | 0 | 0       | 0 | 0       | 0 | 2       | 1 |
| Coleoptera  | 0       | 0 | 0       | 0 | 0       | 0 | 1       | 1 |
| Coleoptera  | 1       | 1 | 0       | 0 | 0       | 0 | 1       | 1 |
| Coleoptera  | 0       | 0 | 0       | 0 | 0       | 0 | 2       | 1 |
| Collembola  | 0       | 0 | 40      | 2 | 75      | 2 | 27      | 2 |
| Diptera     | 8       | 2 | 20      | 3 | 12      | 2 | 8       | 3 |
| Diptera     | 3       | 1 | 0       | 0 | 2       | 1 | 0       | 0 |
| Hemiptera-A | 2       | 1 | 0       | 0 | 1       | 1 | 0       | 0 |
| Hemiptera-S | 3       | 1 | 0       | 0 | 0       | 0 | 0       | 0 |
| Hymenoptera | 24      | 2 | 18      | 4 | 1       | 1 | 17      | 3 |
| Hymenoptera | 5       | 1 | 3       | 2 | 0       | 0 | 4       | 1 |
| Hymenoptera | 5       | 1 | 1       | 1 | 2       | 1 | 9       | 2 |
| Isopoda     | 3       | 1 | 58      | 1 | 9       | 1 | 2       | 1 |
| Psocoptera  | 1       | 1 | 0       | 0 | 2       | 1 | 0       | 0 |
| Scorpiones  | 0       | 0 | 3       | 1 | 0       | 0 | 0       | 0 |
| Solifugae   | 2       | 1 | 0       | 0 | 1       | 1 | 3       | 1 |
| Thysonapter | 4       | 1 | 7       | 2 | 7       | 1 | 14      | 1 |
| Trichoptera | 21      | 1 | 11      | 1 | 31      | 2 | 9       | 2 |

De acuerdo a la abundancias y riqueza dentro cada sitio. Se pudo observar que en el sitio1 el orden de himenóptera presentó la mayor abundancia, mientras que díptera la mayor riqueza. En el sitio 2 el más abundante fue isópoda y más rico Hymenoptera. A su vez, en el sitio 3 lo fue Collembola con la mayor abundancia y el más rico en riqueza de especies, seguidos de Díptera, Tricoptera y Ácaros. Finalmente, en sitio 5 Collembola fue el más abundante y el que presento la mayor riqueza fue Hymenoptera.

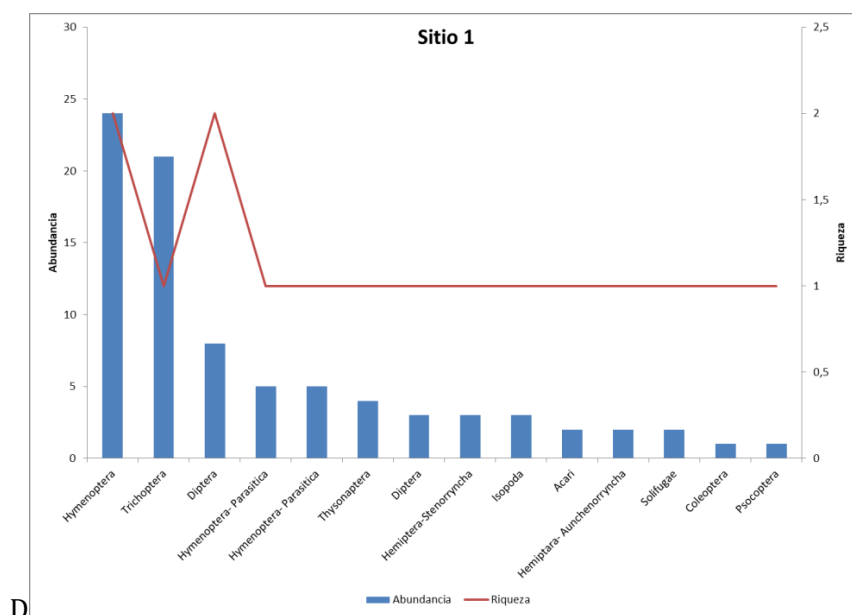


Gráfico 20. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 1. Fuente: Elaboración propia.



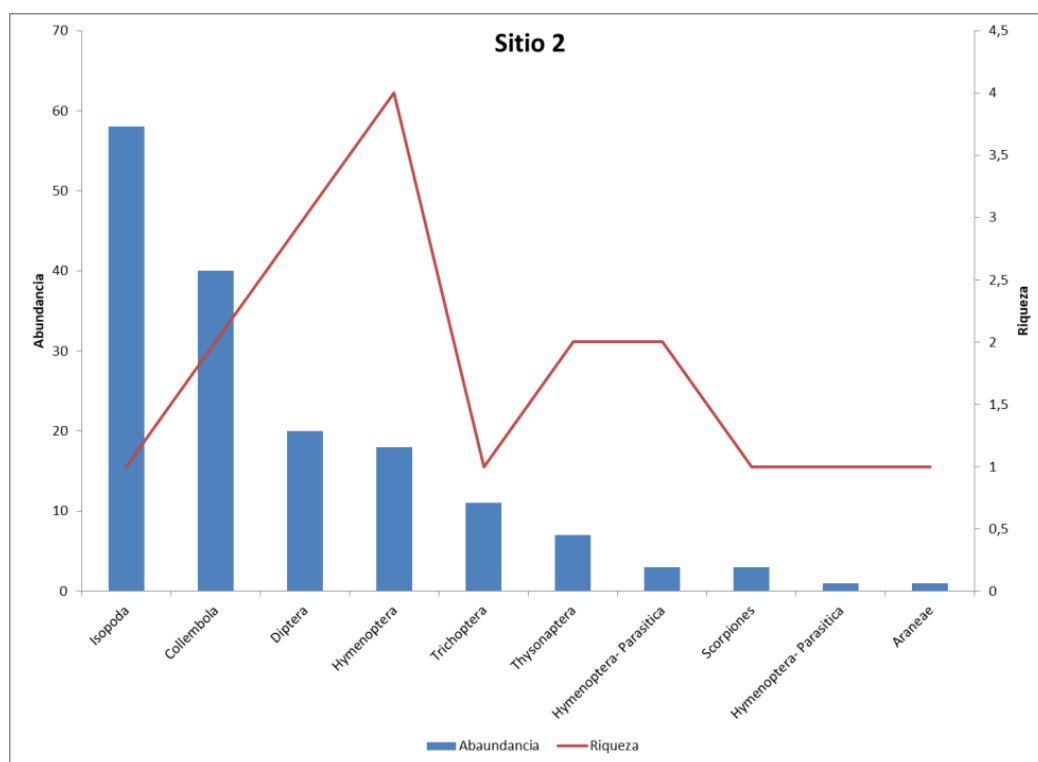


Gráfico 21. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 2. Fuente: Elaboración propia.

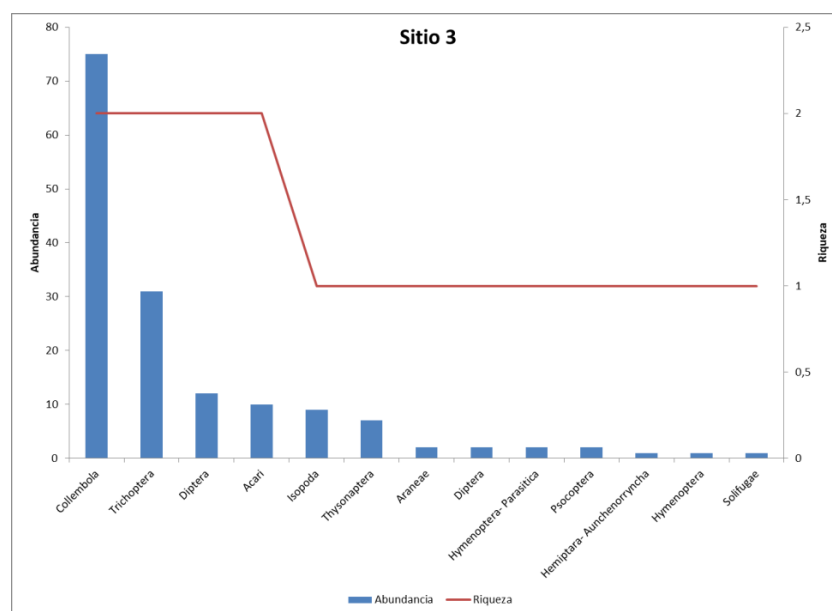


Gráfico 22. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 3. Fuente: Elaboración propia.

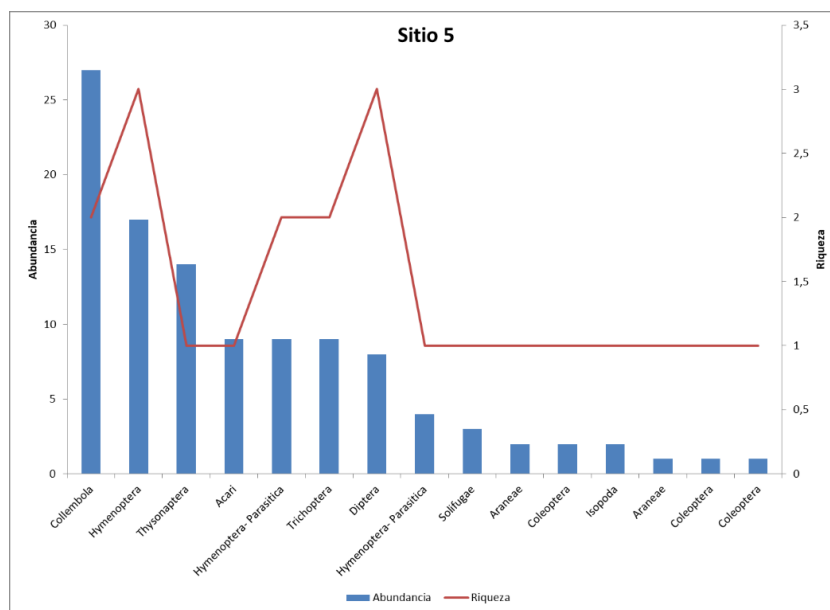


Gráfico 23. Abundancia y riqueza de especies en el sitio 5. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la estructura de la comunidad de artrópodos se observó que la comunidad de sitio 3 fue similar al sitio 2, mostrando ambas unas pocas especies dominantes, varias con abundancias medias y numerosas especies raras. Mientras que la comunidad de sitio 1 y sitio 5 presentaron más especies dominantes, pero con abundancias similares, un número considerable de especies con abundancias medias y muchas especies raras.

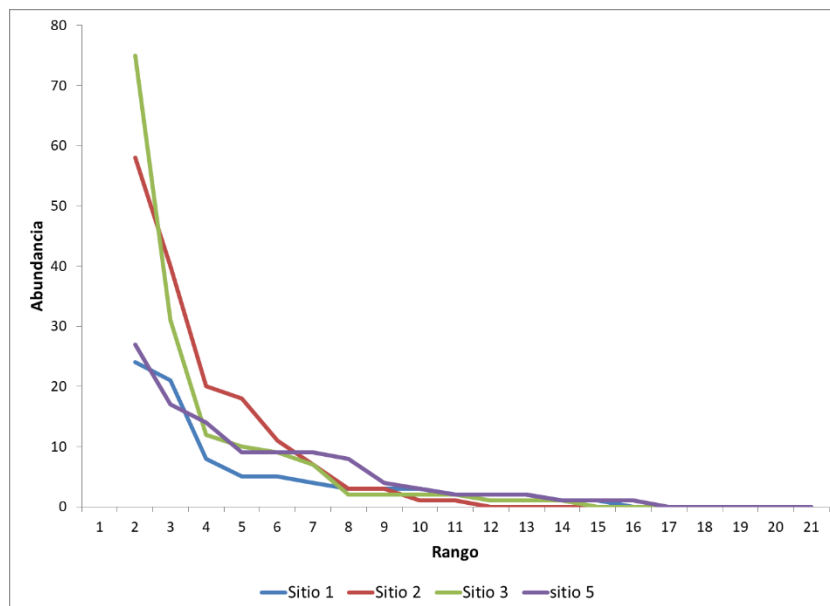


Gráfico 24. Comparación de las curvas de rango/abundancia de especies de artrópodos en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia.

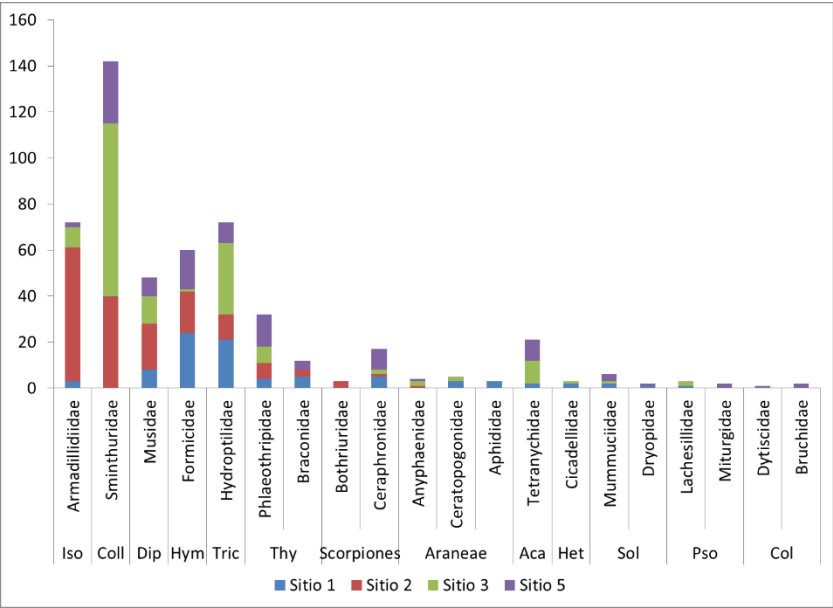


Gráfico 25. Abundancia de familias de artrópodos presente en los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la similitud en la composición de artrópodos en los sitios muestreados, se obtuvo un agrupamiento entre sitio 3 y 2 y otro entre el sitio 1 y 5, mostrando que estos ambientes comparten la fauna de artrópodos.

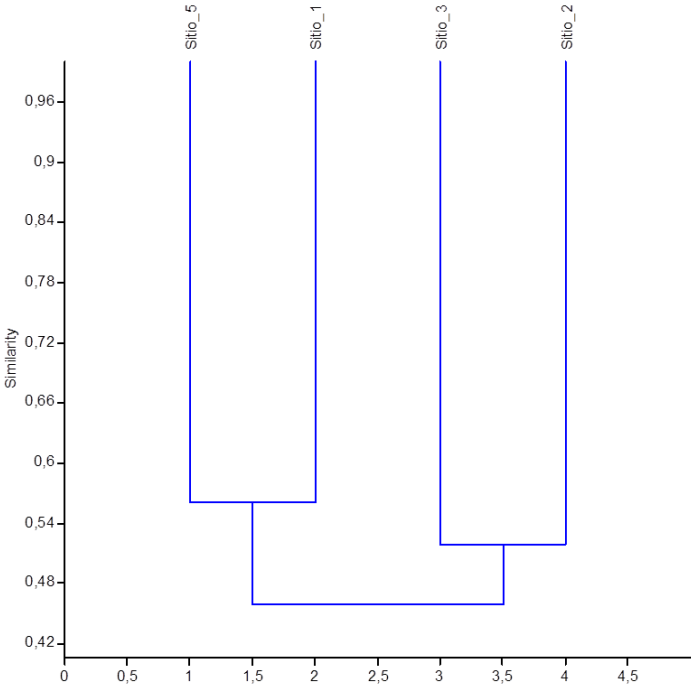


Gráfico 26. Dendrograma que muestran la similitud cuantitativa (Bray-Curtis), en la composición de artrópodos en los sitios. Fuente: Elaboración propia.

### 3.6 Conclusión

Durante el relevamiento realizado se colectaron 69 especies/morfoespecies presentes en los sitios estudiados, de las cuales 2 pudieron ser identificadas a nivel de género *Brachistosternus* sp (escorpión) y *Armadillidium* sp (isópoda). Sin embargo, se espera que la diversidad de especies del área sea mayor, si se realiza mayor cantidad de muestreos aumentaría el grado de conocimiento de la artropodofauna.

Si bien se han relevado grupos como Isopoda y Diptera, en cuanto a abundancia y riqueza de especies, los gremios que se pudieron reconocerse son predadores (Araneae, Solífuga, Scorpionida) fitófagos de las familias de coleóptero y hemípteros (Dytiscidae, Bruchidae, Dryopidae, Cicadellidae, Aphididae), Omnivoros/descomponedores (*Armadillidiidae*, Lachesillidae).

Los resultados del relevamiento demuestran que sitios 1, 2 ,3 y 5 tienen diferentes ensambles de especies de artrópodos, y que entre ellos existe un gradiente de similitud faunística coincidente con la flora y el suelo del área de estudio.



También se puede afirmar que tanto el factor como la proximidad del salar, a lo largo de donde se realizaron los muestreos, dentro de cada sitio producen variaciones faunísticas que originan diferentes ensambles de especies. Sin embargo, estas diferencias están mayormente dadas por alteraciones en las abundancias locales de las mismas especies, existiendo muy poco reemplazo taxonómico entre ensambles.

### 3.7 Anexo

*Tabla 19. Abundancia (N) y Riqueza (S) de especies de las familias pertenecientes a los sitios muestreados. Fuente: Elaboración propia.*

| Orden                      | Familia         | Genero                  | S 1 |   | S 2 |   | S 3 |   | S 5 |   |
|----------------------------|-----------------|-------------------------|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
|                            |                 |                         | N   | S | N   | S | N   | S | N   | S |
| Acari                      |                 |                         | 2   | 1 | 0   | 0 | 10  | 2 | 9   | 1 |
| Araneae                    | Anyphaenidae    |                         | 0   | 0 | 1   | 1 | 2   | 1 | 1   | 1 |
| Araneae                    | Miturgidae      |                         | 0   | 0 | 0   | 0 | 0   | 0 | 2   | 1 |
| Coleoptera                 | Dytiscidae      |                         | 0   | 0 | 0   | 0 | 0   | 0 | 1   | 1 |
| Coleoptera                 | Dryopidae       |                         | 1   | 1 | 0   | 0 | 0   | 0 | 1   | 1 |
| Coleoptera                 | Bruchidae       |                         | 0   | 0 | 0   | 0 | 0   | 0 | 2   | 1 |
| Collembola                 | Sminthuridae    |                         | 0   | 0 | 40  | 2 | 75  | 2 | 27  | 2 |
| Diptera                    | Muscidae        |                         | 8   | 2 | 20  | 3 | 12  | 2 | 8   | 3 |
| Diptera                    | Ceratopogonidae |                         | 3   | 1 | 0   | 0 | 2   | 1 | 0   | 0 |
| Hemiptera- Auchenorrhyncha | Cicadellidae    |                         | 2   | 1 | 0   | 0 | 1   | 1 | 0   | 0 |
| Hemiptera-Stenorrhyncha    | Aphididae       |                         | 3   | 1 | 0   | 0 | 0   | 0 | 0   | 0 |
| Hymenoptera                | Formicidae      |                         | 24  | 2 | 18  | 4 | 1   | 1 | 17  | 3 |
| Hymenoptera- Parasitica    | Braconidae      |                         | 5   | 1 | 3   | 2 | 0   | 0 | 4   | 1 |
| Hymenoptera- Parasitica    | Ceraphronidae   |                         | 5   | 1 | 1   | 1 | 2   | 1 | 9   | 2 |
| Isopoda                    | Armadillidiidae | <i>Armadillidium sp</i> | 3   | 1 | 58  | 1 | 9   | 1 | 2   | 1 |



|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|  | Estudio de Impacto Ambiental<br>y Social                         | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

|              |                 |                            |    |   |    |   |    |   |    |   |
|--------------|-----------------|----------------------------|----|---|----|---|----|---|----|---|
| Psocoptera   | Lachesillidae   |                            | 1  | 1 | 0  | 0 | 2  | 1 | 0  | 0 |
| Scorpiones   | Bothriuridae    | <i>Brachistosternus sp</i> | 0  | 0 | 3  | 1 | 0  | 0 | 0  | 0 |
| Solifugae    | Mummuciidae     |                            | 2  | 1 | 0  | 0 | 1  | 1 | 3  | 1 |
| Thysonaptera | Phlaeothripidae |                            | 4  | 1 | 7  | 2 | 7  | 1 | 14 | 1 |
| Trichoptera  | Hydroptilidae   |                            | 21 | 1 | 11 | 1 | 31 | 2 | 9  | 2 |

## REFERENCIAS

N = Abundancia.  
 S = Riqueza.  
 S1 = Sitio 1.  
 S2 = Sitio 2.  
 S3 = Sitio 3.  
 S5 = Sitio 5.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 6: LÍNEA DE BASE SOCIOECONÓMICA**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 1      | Aspecto social.....   | 135 |
| 1.1    | Introducción.....   | 135 |
| 1.2    | Metodología de trabajo.....   | 135 |
| 1.3    | Áreas de influencia social.....   | 136 |
| 1.3.1  | Área de Influencia Directa (AID) .....  | 136 |
| 1.3.2  | Área de Influencia Indirecta (All).....   | 136 |
| 1.4    | Macro contexto: Departamento de Los Andes.....  | 137 |
| 1.4.1  | Contexto de surgimiento socio-histórico .....   | 139 |
| 1.4.2  | Contexto socio-demográfico .....  | 140 |
| 1.4.3  | Contexto socioeconómico.....  | 141 |
| 1.5    | Municipio de San Antonio de los Cobres .....  | 143 |
| 1.5.1  | Contexto sociodemográfico .....   | 143 |
| 1.5.2  | Situación socio-educativa .....   | 144 |
| 1.5.3  | Situación socio-económica .....   | 146 |
| 1.5.4  | Situación habitacional .....  | 147 |
| 1.5.5  | Accesibilidad al Municipio .....  | 148 |
| 1.6    | Microcontexto socio- territorial: Comunidad de Olacapato y estación Salar de Pocitos..... | 148 |
| 1.6.1  | Localidad de Salar de Pocitos.....  | 148 |
| 1.6.2  | Localidad de Olacapato .....  | 156 |
| 1.7    | Usos de suelo .....   | 161 |
| 1.8    | Pueblos originarios.....  | 163 |
| 1.9    | Intervenciones sociales realizadas en el microcontexto socioterritorial del All.....      | 164 |
| 1.9.1  | Entrevistas: Localidad de Olacapato- 14/02/23.....  | 164 |
| 1.9.2  | Entrevistas: Localidad de Salar De Pocitos- 14/02/23.....                                 | 165 |
| 1.9.3  | Población dispersa .....  | 168 |
| 1.10   | Análisis de las entrevistas realizadas .....  | 172 |
| 1.10.1 | Características generales de los/as entrevistados/as .....                                | 172 |
| 1.10.2 | Percepción social del Proyecto de LMT .....   | 172 |
| 1.11   | Conclusión general de diagnóstico situacional .....                                       | 173 |
| 2      | Aspecto arqueológico.....   | 174 |
| 2.1    | Introducción.....   | 174 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 2.2   | Estado actual del área del Proyecto de LMT .....                               | 174 |
| 2.3   | Antecedentes arqueológicos de la región .....                                  | 176 |
| 2.4   | Metodología aplicada .....   | 179 |
| 2.5   | Hallazgos arqueológicos .....  | 180 |
| 2.5.1 | Descripción general de los Hallazgos Arqueológicos .....                       | 180 |
| 2.5.2 | Estado patrimonial del Registro Arqueológico.....                              | 182 |
| 2.6   | Consideraciones finales .....  | 182 |
| 2.6.1 | Interpretaciones sobre el Paisaje Cultural.....                                | 182 |
| 2.6.2 | Análisis de Sensibilidad .....   | 182 |
| 2.7   | Anexos.....  | 183 |
| 2.7.1 | Tabla de georreferenciación de los puntos de muestreo.....                     | 183 |
| 2.7.2 | Mapa de ubicación general de los Puntos de Muestreo .....                      | 184 |
| 2.7.3 | Tabla de georreferenciación de los hallazgos arqueológicos .....               | 185 |
| 2.7.4 | Mapa de ubicación general de los hallazgos arqueológicos y área sensible ..... | 186 |
| 2.7.5 | Tabla del estado patrimonial de los hallazgos arqueológicos.....               | 186 |
| 2.7.6 | Autorización de elaboración de ELBARq - MAS.....                               | 187 |
| 2.7.7 | Glosario general .....   | 191 |

## Índice de figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 16. Área de Influencia Directa (AID) y localidades del Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto de LMT. Fuente: Elaboración propia. ....   | 137 |
| Figura 17. Localización geográfica del área del Proyecto de LMT en el Departamento de los Andes. Fuente: Elaboración propia.....   | 138 |
| Figura 18. Ubicación geográfica del área del Proyecto de LMT en relación a la Localidad de Salar de Pocitos. Fuente: Elaboración propia.....   | 149 |
| Figura 19. Ubicación geográfica del área del Proyecto de LMT en relación a la Localidad de Olacapato. Fuente: Elaboración propia. ....   | 156 |
| Figura 20. Mapa de ubicación geográfica de la empresa Manufactura Los Andes. Fuente: <a href="http://cmsalta.com.ar/asociados/minera-santa-rita-s-a/">http://cmsalta.com.ar/asociados/minera-santa-rita-s-a/</a> ..... | 160 |
| Figura 21. Mapa de partes interesadas y áreas de pastoreo en las cercanías de la traza propuesta. Fuente: Tomado y modificado de EC&Asociados/ERM, 2022.....   | 162 |
| Figura 22. Escaneo del acta labrada en concurrence al domicilio de la Sra. Clara Acoria. ....  | 165 |
| Figura 23. Material lítico (lascas). ArqRc(Ca)-1, 2, 3 y 4, respectivamente.....   | 181 |
| Figura 24. Instrumento lítico (raedera). ArqRc(Ca)-2.....  | 182 |
| Figura 25. Ubicación general de los puntos de muestreo arqueológicos. Fuente: Elaboración propia.....  | 184 |
| Figura 26. Ubicación general de los hallazgos arqueológicos y área sensible. Fuente: Elaboración propia. ....  | 186 |



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| <i>Tabla 19. Población censada en los departamentos de la Provincia de Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 140 |
| <i>Tabla 20. Población de 10 años de edad y más, por condición de alfabetismo. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 141 |
| <i>Tabla 21. Viviendas y hogares. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 141 |
| <i>Tabla 22. Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda sobre total de viviendas habitadas. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i> | 141 |
| <i>Tabla 23. Población de Necesidades Básicas Insatisfechas según sexo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 144 |
| <i>Tabla 24. Población según alfabetismo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 144 |
| <i>Tabla 25. Asistencia a establecimientos educativos (porcentaje de población de cada grupo). Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>                      | 144 |
| <i>Tabla 26. Nivel de instrucción alcanzado. Población de 15 años y más. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 145 |
| <i>Tabla 27. Población según nivel educativo que cursa o que cursó y sexo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 145 |
| <i>Tabla 28. Población según condición de actividad. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 146 |
| <i>Tabla 29. Población ocupada según categorías ocupacionales. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>  | 147 |
| <i>Tabla 30. Hacinamiento del Hogar (en porcentaje de hogares). Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 147 |
| <i>Tabla 31. Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT). Porcentaje de hogares. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>                              | 148 |
| <i>Tabla 32. Indicadores de acceso a servicios por viviendas. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 148 |
| <i>Tabla 33. Población de Olacapato, Salta, Argentina, según los períodos censales. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.</i>   | 157 |
| <i>Tabla 34. Comunidades indígenas del área del Proyecto de LMT (All). Fuente: Línea de base socioeconómica (LBS) Rincón Mining Pty Limited Dpto. Los Andes.</i>   | 164 |
| <i>Tabla 35. Análisis estadístico de la percepción social de los entrevistados respecto del Proyecto de LMT. Fuente: Elaboración propia en base a resultados de las entrevistas.</i>   | 173 |
| <i>Tabla 36. Tabla de georreferenciación de los puntos de muestreo arqueológicos.</i>  | 183 |
| <i>Tabla 37. Tabla de georreferenciación de los hallazgos arqueológicos. Fuente: Elaboración propia.</i>   | 185 |
| <i>Tabla 38. Tabla del estado patrimonial de los hallazgos arqueológicos. Elaboración propia.</i>  | 186 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice de fotografías

|   |            |
|---|------------|
| Fotografía 34. Acceso principal a la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....  | 150        |
| Fotografía 35. Ingreso a la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....   | 150        |
| Fotografía 36. Centro vecinal Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 151        |
| Fotografía 37. Escuela N° 4332 “7 de Mayo”. Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....  | 152        |
| Fotografía 38. Iglesia de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 152        |
| Fotografía 39. Iglesias de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 152        |
| Fotografía 40. Estación de ferrocarril Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....   | 153        |
| Fotografía 41. Plaza de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....  | 153        |
| Fotografía 42. Puesto sanitario actual de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....                                  | 154        |
| Fotografía 43. Centro de salud próximo a ser inaugurado en Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....                                 | 154        |
| Fotografía 44. Central de generación eléctrica de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                         | 155        |
| Fotografía 45. Vivienda y comercio de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....                                      | 155        |
| Fotografía 46. Viviendas de residencia en la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....                                  | 155        |
| Fotografía 47. Viviendas de residencia en la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....                                  | 156        |
| <i>Fotografía 48. Centro vecinal de la comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....</i>   | <i>158</i> |
| Fotografía 49. Viviendas y Capilla Ntra. Sra. De Fátima en comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. ....                          | 158        |
| <i>Fotografía 50. Viviendas y panel solar en comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....</i>                                     | <i>159</i> |
| <i>Fotografía 51. Empresa Manufactura Los Andes, en las cercanías de la comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....</i>          | <i>160</i> |
| Fotografía 52. Parque Solares Fotovoltaicos Altiplano y La Puna. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....   | 161        |
| Fotografía 53. Puesto (1) en apariencias deshabitado. Coordenadas: latitud 24,1034' S. Longitud 66,9715' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. .... | 169        |
| Fotografía 54. Puesto (1) en apariencias deshabitado. Coordenadas: latitud 24,1034' S. Longitud 66,9715' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023. .... | 169        |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|   |     |
|---|-----|
| Fotografía 55. Imagen compuesta del Puesto (2) cuyas puertas poseen candado y cadenas en algunos sectores. Coordenadas: latitud 24,0987' S. Longitud 66,9764' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023..... | 170 |
| Fotografía 56. Imagen compuesta del Puesto (2) cuyas puertas poseen candado y cadenas en algunos sectores. Coordenadas: latitud 24,0987' S. Longitud 66,9764' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023..... | 170 |
| Fotografía 57. Imagen compuesta del Puesto (3) sin observancia de condiciones mínimas de habitabilidad. Coordenadas: latitud 24,0651 S. Longitud 66,989 W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....       | 170 |
| Fotografía 58. Imagen compuesta del Puesto (3) sin observancia de condiciones mínimas de habitabilidad. Coordenadas: latitud 24,0651 S. Longitud 66,989 W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....       | 171 |
| Fotografía 59. Imagen compuesta del Puesto (4) cuyas puertas poseen candado, cadenas y maderas. Coordenadas: latitud 24,1615' S. Logitud 66,9649'W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....              | 171 |
| Fotografía 60. Imagen compuesta del Puesto (4) cuyas puertas poseen candado, cadenas y maderas. Coordenadas: latitud 24,1615' S. Logitud 66,9649'W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.....              | 172 |
| Fotografía 61. Vista de labores mineras sobre el sector circunsalar. Autor: Aníbal Villarroel. Fecha: Febrero, 2023.....  | 175 |
| Fotografía 62. Vista de huellas de labores mineras sobre el sector circunsalar. Autor: Aníbal Villarroel. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 175 |
| Fotografía 63. Sector de hallazgs ArqRc(Ca)-1. Autor: Aníbal Villarroel. Año: 2022. ....  | 180 |
| Fotografía 64. Sector de hallazgs ArqRc(Ca)-5. Autor: Aníbal Villarroel. Año: 2022.. ....   | 181 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Aspecto social

### 1.1 Introducción

El presente capítulo caracteriza y analiza el medio social, donde se emplaza el Proyecto consistente en una línea de media tensión de 33 Kv- Salar de Rincón, que unirá la Subestación existente denominada La Puna, y una futura Subestación a construirse en las instalaciones del Proyecto Rincón Litio, en el Salar de Rincón.

Se pretende analizar las acciones que modifican la territorialidad en la que transcurre la vida cotidiana de las comunidades más cercanas al Proyecto de LMT, entendiendo que todo cambio o modificación del ambiente modifica asimismo la vida humana, produciendo efectos positivos y/o negativos que serán objeto de análisis de este estudio.

A continuación, se describen los objetivos, la metodología de trabajo, las áreas de influencia directa e indirecta, el perfil socioeconómico de la población local y el análisis efectuado a partir de los resultados obtenidos con las entrevistas realizadas a los actores sociales involucrados. Este análisis, comprende los impactos detectados, las valoraciones obtenidas, y la emisión de las correspondientes medidas socio-ambientales de ser necesarias.

### 1.2 Metodología de trabajo

La caracterización socio-ambiental fue abordada considerando los ambientes socioeconómico y cultural. Los estudios de base para los tres componentes en cuestión se desarrollaron mediante la recopilación de la bibliografía existente para el área, visitas a los espacios territoriales intervenidos por el estudio y sus inmediaciones, con toma de datos complementarios. Durante el trabajo se aplicaron diferentes metodologías de muestreo y registro según cada componente considerado.

El conocimiento del medio ambiente mediante la caracterización de sus componentes físicos, biológicos y humanos existentes, permite establecer el estado actual de la zona en estudio, utilizándose como referencia para la posterior identificación y valoración de los impactos socio-ambientales que podrían presentarse como consecuencia de las actividades comprendidas durante el Proyecto de LMT.

El relevamiento de campo a escala local permitió recolectar datos acerca de los componentes socioeconómicos y culturales, documentándose éstos con fotografías; y registro documental a través de cuaderno de campo donde se tomó como principal fuente primaria la información relevada de las entrevistas, para su posterior análisis.

□ **Visita de campo:** Se recorrieron las inmediaciones entorno al Proyecto de LMT, realizando un reconocimiento de las caracterizaciones socio-ambientales e identificación de los actores sociales claves presentes en el territorio directo/indirecto.

□ **Evaluación y reporte:** Consiste en la recopilación de los resultados de la visita de campo, se comparan los mismos con las normas oficiales aplicables, se procede a la elaboración del presente informe, se revisan y se proponen sugerencias entorno a las interpretaciones que surjan del mismo.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

En una primera instancia se realizó la búsqueda de información bibliográfica y se trabajó con:

□ Recolección de data secundaria. La información se basó en fuentes secundarias como el Censo Nacional del INDEC (2010), reglamentaciones pertinentes (leyes, disposiciones, decretos, regulaciones nacionales y/o provinciales) e informes producidos con anterioridad por organismos intervinientes en las áreas de influencia socio-ambiental.

En una segunda instancia del estudio, se efectuó:

Recolección de data primaria: para la recolección de la información primaria, se aplicaron las herramientas que se detallan a continuación, las cuales se desarrollaron tras consulta previa, libre e informada:

□ Se utilizó la entrevista como metodología que sirvió de encuadre para la aplicación de preguntas abiertas y semi-estructuradas donde, ese diálogo intersubjetivo, permitió la indagación y profundización de las preguntas cuyos discursos se fueron registrando en un cuaderno de campo, para la posterior complementación del análisis discursivo.

□ La observación y recopilación de información que surge de la comunicación analógica en el marco de las entrevistas y que permitió complementar, ratificar y/o rectificar la información proveniente de las mismas. Consiste en una serie de inspección de tipo ocular en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta (AID y AII).

□ Registro fotográfico, como técnica de investigación cualitativa que permite recopilar datos empíricos. Se emplea para el relevamiento sistemático de aspectos o cuestiones en la que otros modos de registro como la transcripción escrita de lo observado resultan insuficientes o inadecuados.

Estas herramientas se emplearon con carácter voluntario y aleatorio en cada caso, permitiendo identificar y analizar a través de los resultados obtenidos, los efectos e impactos y la relación que se establece entre el medio biofísico (natural y construido) y medio socioeconómico-cultural (relaciones entre el subsistema productivo, la organización social y cultural).

### 1.3 Áreas de influencia social

Se definieron las áreas de influencia social a partir de la localización espacial del Proyecto de LMT y el alcance que podrían tener los impactos hacia los componentes sociales.

#### 1.3.1 Área de Influencia Directa (AID)

La misma quedó delimitada por el territorio circundante donde se emplaza el Proyecto de LMT, que en este caso no registra residentes colindantes, a excepción de los puestos considerados como población dispersa, que son los más próximos a esta área.

#### 1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Comprende 2 (dos) comunidades, Olacapato y Estación Salar de Pocitos que si bien, no son colindantes al Proyecto de LMT, se constituyen como los territorios más cercanos al mismo.

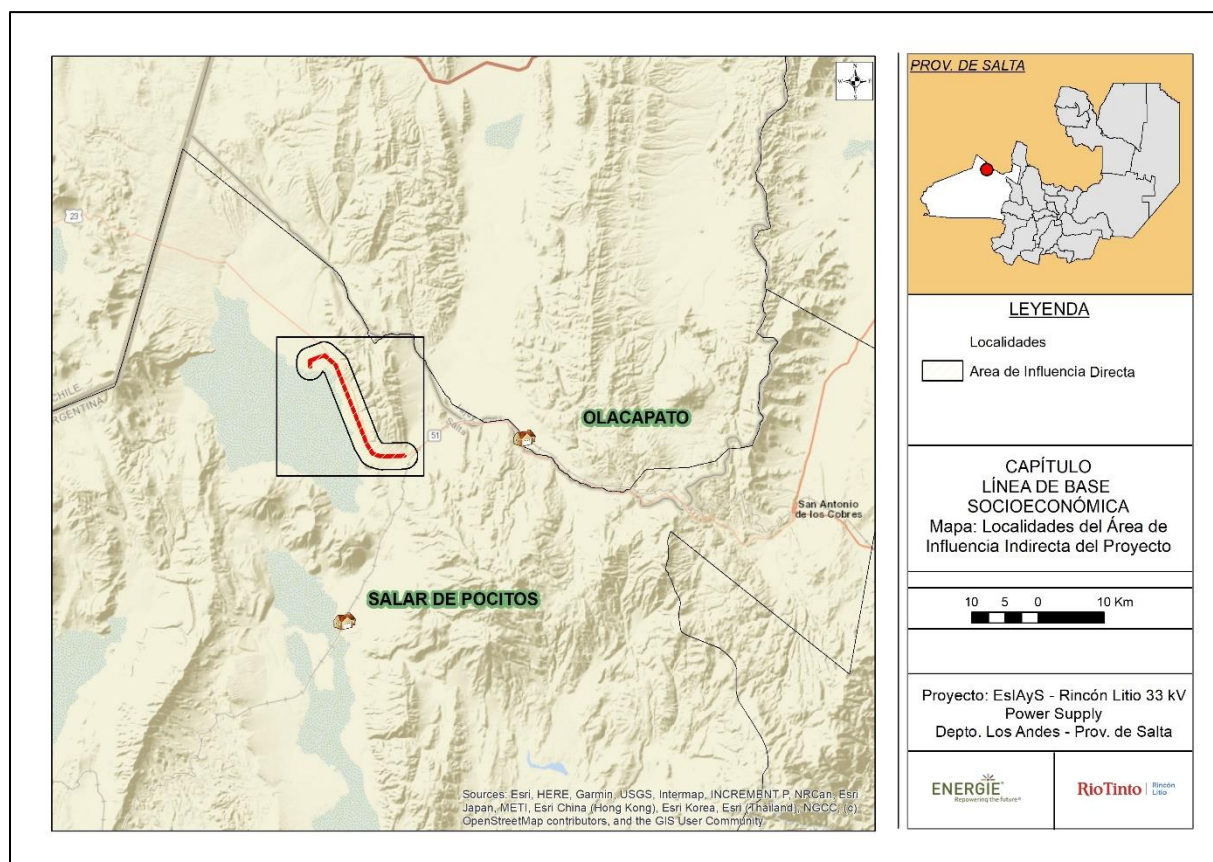
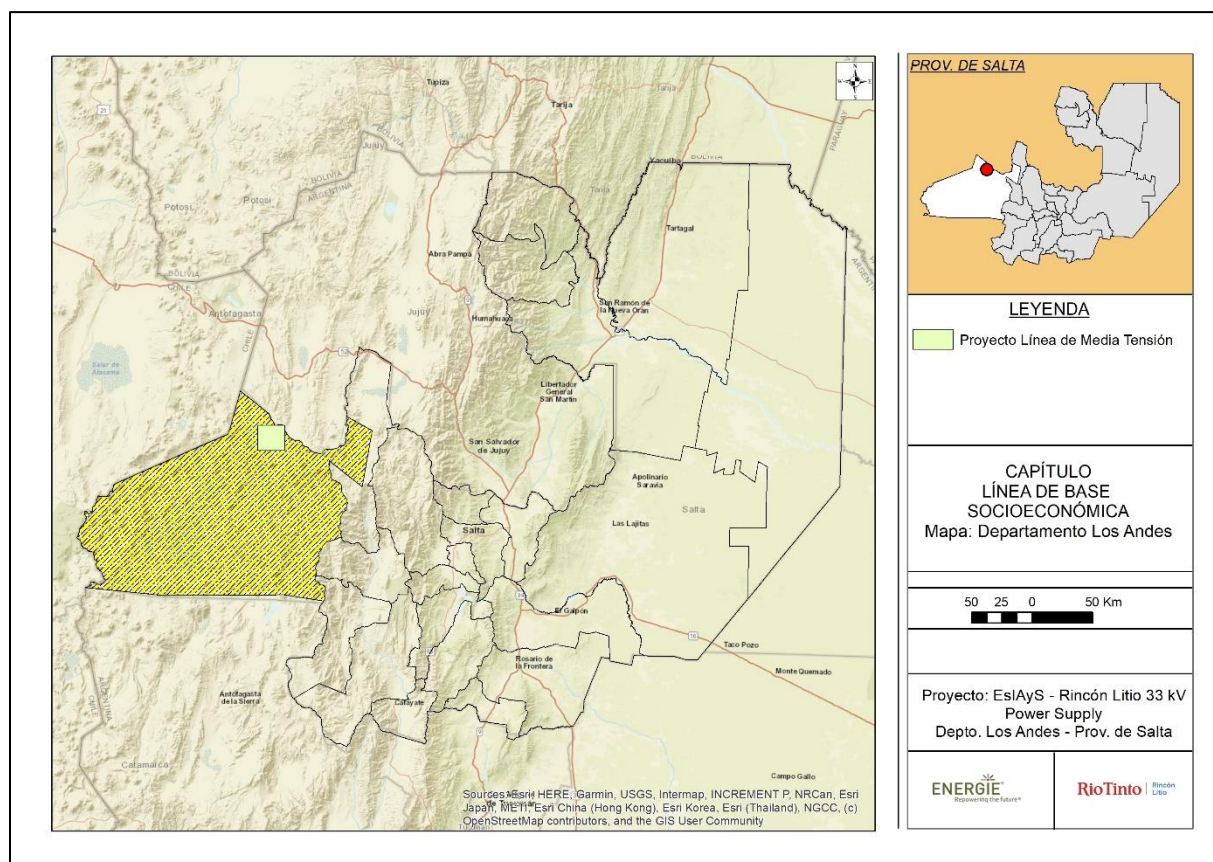


Figura 16. Área de Influencia Directa (AID) y localidades del Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto de LMT. Fuente: Elaboración propia.

## 1.4 Macro contexto: Departamento de Los Andes

El contexto contenedor y continente del presente estudio comprende el Departamento de Los Andes. Se considerará a este departamento como la zona de macro análisis. Se describirán a continuación, aquellas características socioeconómicas principales que permiten emitir un perfil social de sus habitantes.

El Departamento de Los Andes es el segundo departamento más extenso de la provincia de Salta, ubicado al oeste de la provincia. Es a la vez, el menos densamente poblado, con una densidad de menos de 1 habitante por  $km^2$ . Está organizado administrativamente en 2 (dos) municipios: Tolar Grande y la ciudad cabecera de San Antonio de los Cobres.



*Figura 17. Localización geográfica del área del Proyecto de LMT en el Departamento de los Andes. Fuente: Elaboración propia.*

Está compuesto además por 4 (cuatro) localidades: Olacapato, Santa Rosa de los Pastos Grandes, Estación Salar de Pocitos y Mina de la Casualidad. También por Parajes tales como: Caipe, Chuculaqui, Laguna Seca, Los Patos, Mina Tincalado, Quebrada del Agua, Socompa, Taca Taca, Unquillar y Vega de Arizaro.

Geográficamente se encuentra en las coordenadas que lo sitúan 24°12'59" Latitud Sur y 66°19'19" Longitud Oeste. La puna es un enorme bloque del antiguo basamento cristalino levantado a gran altura por la orogenia del terciario, es una peniplanicie ondulada surcada por cordones montañosos orientados según los meridianos, algunos hasta 2.000 metros sobre el nivel de la puna, la cual oscila entre los 3.500 y 4.000 m.s.n.m., conformando en su interior valles sin desagües. Cuenta con una superficie de 25.636 km<sup>2</sup>.

El Departamento de Los Andes corresponde a la sección central del que fuera Territorio Nacional de los Andes y esto significa que la mayor parte de su territorio sea una meseta recorrida longitudinalmente o de "norte a sur" por varios ramales de la cordillera de los Andes en donde abundan altos aunque extintos volcanes de hasta más de 6000 m s. n. m. como el Socompa o el Llullaillaco, estas cordilleras son atravesadas por pasos como el Jama (a pocos km al norte de Salta, en Jujuy) o el paso de Socompa. Entre las cordilleras se forman vegas relativamente benignas o grandes salares que hace miles de años fueron grandes lagos salados; en pocas palabras: casi el 90% del territorio del actual Departamento



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

de Los Andes forma parte de la Puna de Atacama (es decir, por sobre los 4000 msnm) siendo exenta y transicional con pendiente y declive hacia la zona de Valles y Quebradas -es decir hacia el Este- la Quebrada del Toro.

### 1.4.1 Contexto de surgimiento socio-histórico

El territorio antes de la invasión ("inca") estaba habitado por los quechuas quienes llegaron a construir la urbe antigua más populosa en el actual territorio de la República Argentina: Tastil en la Quebrada del Toro, pero tal urbe fue destruida por los incas y aimaras; poco después de la incursión inca-quechua (en la cual participaron como aliados de los quechuas aimaras procedentes del oeste de la actual Bolivia).

En 1816 tras proclamarse la independencia Argentina el general Martín Miguel de Güemes creó el Departamento de La Puna (o de Atacama) incluido en Salta hasta las costas del Océano Pacífico. Tras el asesinato que sufriera Güemes, el territorio de la Puna de Atacama (o "El Alto") recayó en poder de los realistas hasta que en 1825 aprovechando la momentánea debilidad (guerras civiles y preludios de la Guerra Argentino-brasileña), el estado boliviano se declaró dueño de toda la Puna de Atacama, quedando solo en poder de Salta la zona de la Quebrada del Toro que tuvo como capital a San Antonio de los Cobres, aun así la Quebrada del Toro fue atacada por las fuerzas de la confederación peruano-boliviana en 1835 aprovechando que la Confederación Argentina debía enviar tropas contra los "colorados" instalados -contra los nacionales uruguayos- en el Estado Oriental del Uruguay, los brasileños y los aliados de "colorados" y brasileños: los ingleses y franceses.

En 1879 Chile declaró la guerra a los bolivianos y peruanos derrotándolos en 1883 y con ello ocupando los territorios que Argentina reclamaba pacíficamente en la Puna de Atacama. Bolivia -con el fin de provocar una guerra entre Argentina y Chile- cedió a cambio de la Provincia de Tarija el territorio de la Puna de Atacama que desde hacía casi un siglo reclamaba Argentina; pero Chile no se retiró de la Puna de Atacama por lo que un par de laudos ingleses y estadounidenses lograron que Chile mantuviera un 15% del territorio litigado y el resto (1890) fuera definitivamente reconocido como argentino abarcando (además del actual Departamento de Los Andes) el Departamento de Susques y Antofagasta de la Sierra, el área que luego de 1847 correspondería a la provincia de Salta estaba constituida por los Departamentos de Santa Rosa de los Pastos Grandes y el Departamento Capital (o San Antonio de los Cobres).

Por decreto del 12 de mayo de 1900 el Poder Ejecutivo Nacional dividió al Territorio de los Andes en tres departamentos administrativos, entre ellos el de Pastos Grandes.

En 1902 la provincia de Salta le cedió el distrito de San Antonio de Los Cobres del Departamento de La Poma en la Quebrada del Toro, que pasó a ser la capital del territorio por la ley N.º 4059 del 26 de septiembre de 1902.

El 21 de septiembre de 1943 los departamentos del Territorio Nacional de los Andes fueron distribuidos entre la provincia de Jujuy, Salta (a la que le correspondió el Departamento de San Antonio de los Cobres y el Departamento de Santa Rosa de los Pastos Grandes ambos fusionados luego en el actual Departamento salteño de Los Andes) y a Catamarca.

## 1.4.2 Contexto socio-demográfico

Conforme a los datos relevados se puede destacar que la población censada en el Departamento de Los Andes en el año 2010 fue de 6.050, siendo el vigésimo octavo departamento en cantidad de población, de los 23 departamentos de la provincia. A su vez es importante tener en cuenta que desde el año 2001 al 2010 tuvo una variación intercensal absoluta de 420 y relativa de 7,5 %, siendo este último valor casi la mediana de todos los obtenidos para los departamentos de la provincia.

*Tabla 20. Población censada en los departamentos de la Provincia de Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Cuadro P1-P. Provincia de Salta. Población total y variación intercensal absoluta y relativa por departamento. Años 2001-2010 |                  |                  |                    |                        |
|---|------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Departamento  | Población        |                  | Variación absoluta | Variación relativa (%) |
|   | 2001             | 2010             |                    |                        |
| <b>Total</b>  | <b>1.079.051</b> | <b>1.214.441</b> | <b>135.390</b>     | <b>12,5</b>            |
| Anta  | 49.841           | 57.411           | 7.570              | 15,2                   |
| Cachi   | 7.280            | 7.315            | 35                 | 0,5                    |
| Cafayate  | 11.785           | 14.850           | 3.065              | 26,0                   |
| Capital   | 472.971          | 536.113          | 63.142             | 13,4                   |
| Cerrillos   | 26.320           | 35.789           | 9.469              | 36,0                   |
| Chicoana  | 18.248           | 20.710           | 2.462              | 13,5                   |
| General Güemes  | 42.255           | 47.226           | 4.971              | 11,8                   |
| General José de San Martín  | 139.204          | 156.910          | 17.706             | 12,7                   |
| Guachipas   | 3.211            | 3.187            | -24                | -0,7                   |
| Inuya   | 6.368            | 5.987            | -381               | -6,0                   |
| La Caldera  | 5.711            | 7.763            | 2.052              | 35,9                   |
| La Candelaria   | 5.286            | 5.704            | 418                | 7,9                    |
| La Poma   | 1.735            | 1.738            | 3                  | 0,2                    |
| La Viña   | 7.152            | 7.435            | 283                | 4,0                    |
| Los Andes   | 5.630            | 6.050            | 420                | 7,5                    |
| Metán   | 39.006           | 40.351           | 1.345              | 3,4                    |
| Molinos   | 5.565            | 5.652            | 87                 | 1,6                    |
| Orán  | 124.029          | 138.838          | 14.809             | 11,9                   |
| Rivadavia   | 27.370           | 30.357           | 2.987              | 10,9                   |
| Rosario de la Frontera  | 28.013           | 28.993           | 980                | 3,5                    |
| Rosario de Lerma  | 33.741           | 38.702           | 4.961              | 14,7                   |
| San Carlos  | 7.208            | 7.016            | -192               | -2,7                   |
| Santa Victoria  | 11.122           | 10.344           | -778               | -7,0                   |

**Nota:** la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.

**Fuente:** INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

Si se tiene en cuenta el alfabetismo alcanzado por la población de 10 años de edad en adelante, se puede decir que existe más del 90 % de esa población que pudo alcanzar por lo menos un nivel mínimo de lectoescritura.



Tabla 21. Población de 10 años de edad y más, por condición de alfabetismo. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| Condición de alfabetismo | Departamento | Provincia | País   |
|--------------------------|--------------|-----------|--------|
| Alfabetos                | 94,46%       | 96,86%    | 97,96% |
| Analfabetos              | 5,54%        | 3,14%     | 2,04%  |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010

En lo que respecta a las condiciones que hacen a la cantidad de viviendas se puede destacar que del total de viviendas, el 60% se encuentra habitada y constituyen el 68% de los hogares, prevaleciendo el tipo de vivienda casa de un 86% de la población.

Tabla 22. Viviendas y hogares. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Viviendas                           | 1.838 |
| Viviendas particulares habitadas    | 1.110 |
| Viviendas particulares deshabitadas | 686   |
| Viviendas colectivas                | 42    |
| Hogares                             | 1.250 |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. . INDEC 2010

Tabla 23. Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda sobre total de viviendas habitadas. Departamento Los Andes, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| Tipo de vivienda                    | % Viviendas * | % Hogares * | % Población * |
|-------------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| Casa                                | 83,24%        | 82,96%      | 86,24%        |
| Rancho                              | 12,07%        | 12,08%      | 11,29%        |
| Casilla                             | 2,61%         | 2,32%       | 0,66%         |
| Departamento                        | 0,09%         | 0,08%       | 0,05%         |
| Pieza/s en inquilinato              | 1,44%         | 1,84%       | 0,73%         |
| Pieza/s en hotel o pensión          | 0,18%         | 0,40%       | 0,00%         |
| Local no construido para habitación | 0,27%         | 0,24%       | 0,87%         |
| Vivienda móvil                      | 0,09%         | 0,08%       | 0,02%         |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. . INDEC 2010

### 1.4.3 Contexto socioeconómico

La actividad económica del Departamento Los Andes tiene al menos tres componentes importantes: las Estrategias de reproducción familiar (ERF), las actividades mineras y los servicios. Estos últimos asociados al comercio urbano, al turismo y al empleo público, concentrados en San Antonio de los Cobres. En dicha localidad, también hay una pequeña producción de manufactura artesanal, principalmente a base de fibras de lana de llama y de oveja y al tallado del ónix (ERM, 2022).

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

La economía tradicional en toda la Puna ha consistido históricamente en la ganadería extensiva. Sus componentes principales son los camélidos (para carne y lana) los ovinos (carne y lana), los caprinos (carne) y, en menor medida, los asnos (para transporte). Dada la rigurosidad del ambiente, la agricultura siempre ha sido infrecuente, aunque en condiciones muy controladas (en verano, a través de invernadero o en sitios muy específicos y acotados: oasis), puede llegar a ser practicada. No obstante, no llega a cubrir las necesidades de consumo de sus productores a lo largo del año. Esto significa que las frutas, hortalizas, cereales y legumbres son costosas porque han sido provistos, históricamente y en la actualidad, por comerciantes o intermediarios que los trasladan desde los abastos situados en el Valle de Lerma o en la ciudad de Salta. El ganado se maneja de manera trashumante, lo cual supone un uso extensivo del territorio. El ganado y, en ocasiones, las familias se trasladan en distintas épocas del año según la disponibilidad de pastura, de agua y de resguardo. Allí, por lo general establecen puestos donde las familias alternan su estadía siguiendo el pastoreo de los animales (ERM, 2022).

La ganadería está representada por la cría de rebaños de ovejas y manadas de llamas que permiten la obtención de lanas y carne. En la actualidad funcionan en la zona dos criaderos de vicuñas en semicautiverio de los cinco que hay en la provincia, la preciada lana (300 gramos de fibra por animal) puede ser vendida, y de esta manera ingresar al mercado de dicho producto, regulado por CITES (Convención Internacional de Protección de Especies de Fauna Americana de extinción).

Otro sector económico, es el minero, que cuenta con dos actividades perfectamente determinadas: La exploratoria (que busca poner en evidencia depósitos económicamente explotables) y la extractiva (que comprenden los yacimientos minerales que integran parte del circuito productivo provincial). Con respecto a la primera, las exploraciones llevadas a cabo durante el "boom" minero 1994/1997 permitió comprobar la presencia de una faja de pórfidos de cobre en el oeste de la puna, entre los que se destacan Taca – Taca (perforado y en proceso de evaluación), Samenta (perforado con buenos resultados) y un nuevo hallazgo de oro y cobre en Río Grande, al sur del salar de Arizaro. En referencia a la segunda, la provincia de Salta registra una producción relevante en la categoría de minerales evaporíticos, centralizados principalmente en esta zona.

El sector turístico está desarrollado pero aún a una baja escala en la Puna. Cuenta con un circuito conocido internacionalmente " Tren a las Nubes" que utiliza el mismo trayecto del ferrocarril General Belgrano Ramal C-14 que va hasta Socompa, solo que a fines turístico dicho trayecto se realiza solo hasta el viaducto de la Polvorilla, donde efectúa una parada con descenso, y otra en el pueblo de San Antonio de los Cobres. Sus salidas están restringidas por la utilización de las vías durante la semana (el tren carguero) y el estado meteorológico de la zona. Su sorprendente recorrido caracterizado por un particular trazado ferroviario, permite sortear los obstáculos de la naturaleza, 21 túneles, 31 puentes, sumados a los zigzags y rulos imaginados por el Ingeniero Maury hacen de él, un atractivo de nivel de internacional. Otro circuito que llega a la Puna, lo hace por vía terrestre, Ruta Nacional 51 a San Antonio de los Cobres uniendo el trayecto a la Ruta Nacional 40 rumbo a Purmamarca en la provincia de Jujuy, ambos circuitos comercializados por empresas del medio. Para favorecer la estadía del visitante, una hostería en San Antonio de los Cobres posibilita el alojamiento. El recurso

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

humano de la zona, sumado a las características del paisaje puneño, las fiestas populares, la presencia de salares etc. conforman un recurso de gran potencial aún no explotado.

Gran parte de los atractivos turísticos sobre todo en su ciudad cabecera de San Antonio de los Cobres se concentra, desde 1995, en el 1 de agosto donde se realiza la Fiesta Nacional de la Pachamama (Tierra Madre); durante tal celebración se realiza una procesión, se cava un pozo en la tierra, pozo que simboliza la "boca" de la tierra y se efectúa el rito del chayuaco (multiplicación) arrojando al mencionado pozo la parte principal de un banquete colectivo, esto es: bocados de Tistinchá (un guiso preparado con corderito y/o llama), locro, humita y paparunas (pequeñas patatas). También se escancia caña quemada -o sino ginebra- con ruda macho macerada en la bebida espirituosa. En esta localidad se encuentran termas de aguas terapéuticas. A 19 *km* se halla el viaducto La Polvorilla, verdadera obra maestra de ingeniería. Esta posee unos 64 m de altura sobre la quebrada del mismo nombre. Como atracción es aconsejable recorrer todo el ramal 14 del ferrocarril Belgrano, también conocido como el "Waiquitina" que une Salta con el puerto chileno de Antofagasta.

## 1.5 Municipio de San Antonio de los Cobres

Es un municipio posee alrededor de 6.000 habitantes. Se ubica a 164 *km* al noroeste de la ciudad de Salta, y a una altitud de 3.775 m.s.n.m., siendo el centro urbano más elevado del país tras El Aguilar, en la provincia de Jujuy. Cuenta con una sede central ubicada en la misma ciudad y receptorías municipales en las localidades de Olacapato, Estación Salar de Pocitos y Santa Rosa de los Pastos Grandes.

Su nombre es epónimo de San Antonio, protector de mulas, patrono de arrieros y viajeros, en combinación con la cercanía de la sierra de Cobre, rica en este mineral.

La ciudad es muy antigua recibiendo su nombre de los abundantes yacimientos cupríferos existentes en sus inmediaciones.

### 1.5.1 Contexto sociodemográfico

En lo que respecta a su situación poblacional, la tasa de natalidad y morbilidad es muy alta, morbilidad que implica una alta mortalidad perinatal entre las parturientas (muchas de ellas apenas núbiles) y las criaturas alumbradas, esto y la crónica emigración por falta de desarrollo económico local y la consecuente falta de posibilidades económicas de la población ha hecho que durante todo el siglo XX la población se haya mantenido estancada, pese al enorme potencial económico de la región (turismo, minería, agricultura de quinoa y papa, ganadería de auquénidos, ovinos y caprinos).

La población de San Antonio de los Cobres y sus alrededores, teniendo en cuenta un radio de 15 *km*, era en el 2001 de aproximadamente 5.000 personas, esto significa que concentraba más del 90 % de la población total del extenso departamento del cual es capital.

La población según el Censo 2010 es de 5.814 habitantes, 3.010 varones y 2.804 mujeres, la cual creció en un 18% según la población registrada en el Censo 2001, que era de 4.744 habitantes.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Teniendo en cuenta el indicador que da cuenta de la insatisfacción de las Necesidades Básicas (NBI), se observa que la misma es del 29% es decir, de un total de 1750 de personas, varones y mujeres.

*Tabla 24. Población de Necesidades Básicas Insatisfechas según sexo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Indicador           | Cantidad | %   |
|---------------------|----------|-----|
| Población NBI Varón | 813      | 14% |
| Población NBI Mujer | 897      | 15% |
| Total               | 1710     | 29% |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010*

### 1.5.2 Situación socio-educativa

El dato estadístico presentado en la tabla a continuación, puede vincularse transversalmente según la cantidad de personas alfabetizadas, igual o mayor a 10 años.

*Tabla 25. Población según alfabetismo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Indicador   | Cantidad | %   |
|---|----------|-----|
| Población de 10 años y más que sabe leer y escribir | 4086     | 70% |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. . INDEC 2010*

En relación a los establecimientos educativos y la asistencia a los mismos, por grupos etarios, se puede observar que la mayor concurrencia se da en el grupo comprendido entre 4 a 11 años, en un 95%. Como se observa a continuación, tanto a nivel provincia como país, la tendencia es la misma.

*Tabla 26. Asistencia a establecimientos educativos (porcentaje de población de cada grupo). Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

| Grupos de Edad | Municipio | Provincia | País   |
|----------------|-----------|-----------|--------|
| 3 a 4 años     | 10,66%    | 16,81%    | 39,13% |
| 5 años         | 81,64%    | 66,82%    | 78,80% |
| 4 a 11 años    | 94,68%    | 97,83%    | 98,20% |
| 12 a 14 años   | 92,79%    | 94,59%    | 95,11% |
| 15 a 17 años   | 73,66%    | 78,85%    | 79,40% |
| 18 a 24 años   | 21,85%    | 33,41%    | 36,86% |
| 25 a 29 años   | 7,06%     | 11,44%    | 14,41% |
| 30 y más años  | 2,74%     | 2,46%     | 3,01%  |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010

Conforme al porcentaje de población de 15 años en adelante se puede referir que el nivel de instrucción alcanzado es del 48% de “primaria completa y secundaria incompleta”, como se observa en la siguiente tabla.

Para la condición primaria completa y secundaria incompleta, la situación a nivel provincia y país es similar, sin embargo, para la condición “sin instrucción o primaria incompleta”, la situación en el municipio es bastante más desfavorable.

Tabla 27. Nivel de instrucción alcanzado. Población de 15 años y más. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| Nivel de Instrucción                                       | Municipio | Provincia | País   |
|--|-----------|-----------|--------|
| Sin Instrucción o primaria incompleta                      | 36,61%    | 22,43%    | 17,90% |
| Primaria completa y secundaria incompleta                  | 48,31%    | 48,45%    | 48,87% |
| Secundaria completa y terciario o universitario incompleto | 10,96%    | 22,38%    | 24,49% |
| Terciario o universitario completo                         | 4,12%     | 6,74%     | 8,73%  |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010


En lo que respecta al nivel educativo en curso o que ya cursó se destaca que, el primario es el nivel educativo que mayor adherentes tiene tanto varones como mujeres, concentrado en un 41% de la población.

Tabla 28. Población según nivel educativo que cursa o que cursó y sexo. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| Sexo           | Inicial (jardín, preescolar) | Primario | EGB | Secundario | Polimodal | Superior no universitario | Universitario | Post universitario | Educación especial |
|----------------|------------------------------|----------|-----|------------|-----------|---------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Varón          | 131                          | 1242     | 297 | 544        | 228       | 104                       | 45            | 2                  | 13                 |
| Mujer          | 104                          | 1167     | 314 | 368        | 201       | 143                       | 27            | 2                  | 13                 |
| % de población | 4%                           | 41%      | 11% | 16%        | 7%        | 4%                        | 1%            | 0%                 | 0%                 |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 1.5.3 Situación socio-económica

La región de la Puna recibió influencias directas e indirectas de las altas culturas andinas y tuvo un desarrollo basado en una economía agrícola intensiva, con el cultivo de una gran variedad de vegetales (papas, maíz, habas). La agricultura de la zona es de subsistencia. Por otro lado, se estimuló una economía basada en el pastoreo de animales adaptados al medio, como son las llamas y las alpacas; ya a mediados del siglo XVIII se introducen la oveja y la cabra.

Cabe destacar que existen en diferentes lugares huertas comunitarias, invernaderos y granjas, varias de estas en las instituciones educativas y centros vecinales del pueblo.

Las culturas de pastores puneños tuvieron en razón de su estructura económica un amplio intercambio con las áreas alejadas desde épocas tempranas; así los pobladores de un determinado nivel ecológico se trasladaban a otras franjas en busca de los productos, que su medio no les brindaba, intercambiándolos por lo que ellos producían. Esto es lo que ha sido definido como la "verticalidad del paisaje andino".

Entre las actividades artesanales desarrolladas se puede mencionar a tejidos típicos como gorros, guantes, chulos, medias, chalecos, etc, que aprendieron de sus ancestros las diferentes técnicas como el hilado en huso o la elaboración de fajas de cintura en telar.


Conforme a los estudios censales que se han realizado teniendo como base el Censo 2010, la población activa y ocupada del total de la población de este municipio comprende un 29%.

*Tabla 29. Población según condición de actividad. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Indicador            | Cantidad | %   |
|----------------------|----------|-----|
| Población Ocupada    | 1699     | 29% |
| Población Desocupada | 106      | 2%  |
| Población Inactiva   | 1525     | 26% |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010*

Asimismo, se puede observar que la mayoría de las personas del Municipio de San Antonio de los Cobres, se encuentra trabajando como obrero o empleado en el sector público, en un 32% del total de la población. A diferencia de lo que ocurre a nivel provincial y nacional, en donde prevalecen aquellos obreros o empleados que trabajan en el sector privado, el 43% y el 49% respectivamente.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

*Tabla 30. Población ocupada según categorías ocupacionales. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Categoría del Trabajador               | Municipio     | Provincia | País   |
|--|---------------|-----------|--------|
| Obrero o empleado en el sector público | <b>32,28%</b> | 23,22%    | 21,20% |
| Obrero o empleado en el sector privado | <b>25,06%</b> | 43,39%    | 48,94% |
| Patrón                                 | <b>0,30%</b>  | 3,50%     | 6,24%  |
| Trabajador por cuenta propia           | <b>25,66%</b> | 25,02%    | 20,26% |
| Trabajador familiar                    | <b>16,70%</b> | 4,87%     | 3,37%  |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010*

La localidad se encuentra en el área de influencia indirecta de diversos proyectos mineros metalíferos. A su vez, existen nuevas posibilidades de inversión para la etapa de prospección y exploración del recurso minero potencial, siendo estos generadores de puestos de trabajo en el sector minero.

La actividad turística, en los últimos años, ha tenido un importante crecimiento.

#### 1.5.4 Situación habitacional

Con relación a los hogares y viviendas identificados se puede indicar según Censo 2010, que hay un total de 1.196 hogares y 1.746 viviendas.

Se puede dar observancia a los indicadores de hacinamiento que, para el caso del municipio denota en un 22% de 2 a 3 personas por cuarto. Y en cuanto al tipo de vivienda se observa una prevalencia de viviendas cuyos materiales no son resistentes al menos en uno de los componentes pero no en todos (CALMAT IV).

*Tabla 31. Hacinamiento del Hogar (en porcentaje de hogares). Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Cantidad de Personas por cuarto | Municipio     | Provincia | País   |
|---------------------------------|---------------|-----------|--------|
| Hasta 0,50                      | <b>19,15%</b> | 16,88%    | 22,07% |
| 0,51 a 0,99                     | <b>9,45%</b>  | 14,70%    | 17,84% |
| 1 a 1,49                        | <b>26,92%</b> | 28,04%    | 30,71% |
| 1,50 a 1,99                     | <b>11,45%</b> | 11,18%    | 9,98%  |
| 2,00 a 3,00                     | <b>21,66%</b> | 20,28%    | 15,26% |
| Más de 3,00                     | <b>11,37%</b> | 8,91%     | 4,14%  |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010*

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Tabla 32. Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT). Porcentaje de hogares. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| CALMAT     | Municipio | Provincia | País   |
|------------|-----------|-----------|--------|
| CALMAT I   | 10,62%    | 29,99%    | 56,20% |
| CALMAT II  | 13,29%    | 20,90%    | 21,34% |
| CALMAT III | 25,17%    | 25,46%    | 11,54% |
| CALMAT IV  | 39,38%    | 12,74%    | 3,81%  |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010

En lo atinente a los servicios públicos a los que acceden las viviendas se puede distinguir en el siguiente cuadro, que cantidad de viviendas cuentan con los servicios de agua corriente, cloacas y gas natural por red pública.

Tabla 33. Indicadores de acceso a servicios por viviendas. Municipio de San Antonio de los Cobres, Salta, Argentina. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.

| Indicador   | Cantidad |
|---|----------|
| Cantidad de Viviendas con acceso a la Red Pública de Agua Corriente | 1009     |
| Cantidad de Viviendas con acceso a la Red Pública de Cloacas        | 456      |
| Cantidad de Viviendas según existencia de Gas Natural               | 595      |

Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. INDEC 2010

### 1.5.5 Accesibilidad al Municipio

Las principales vías de acceso desde la ciudad de Salta son a través de la Ruta Nacional N° 51, atravesando tramos pavimentados otros de caminos consolidados. La distancia de recorrido Salta a San Antonio de los Cobres es de 165 km.

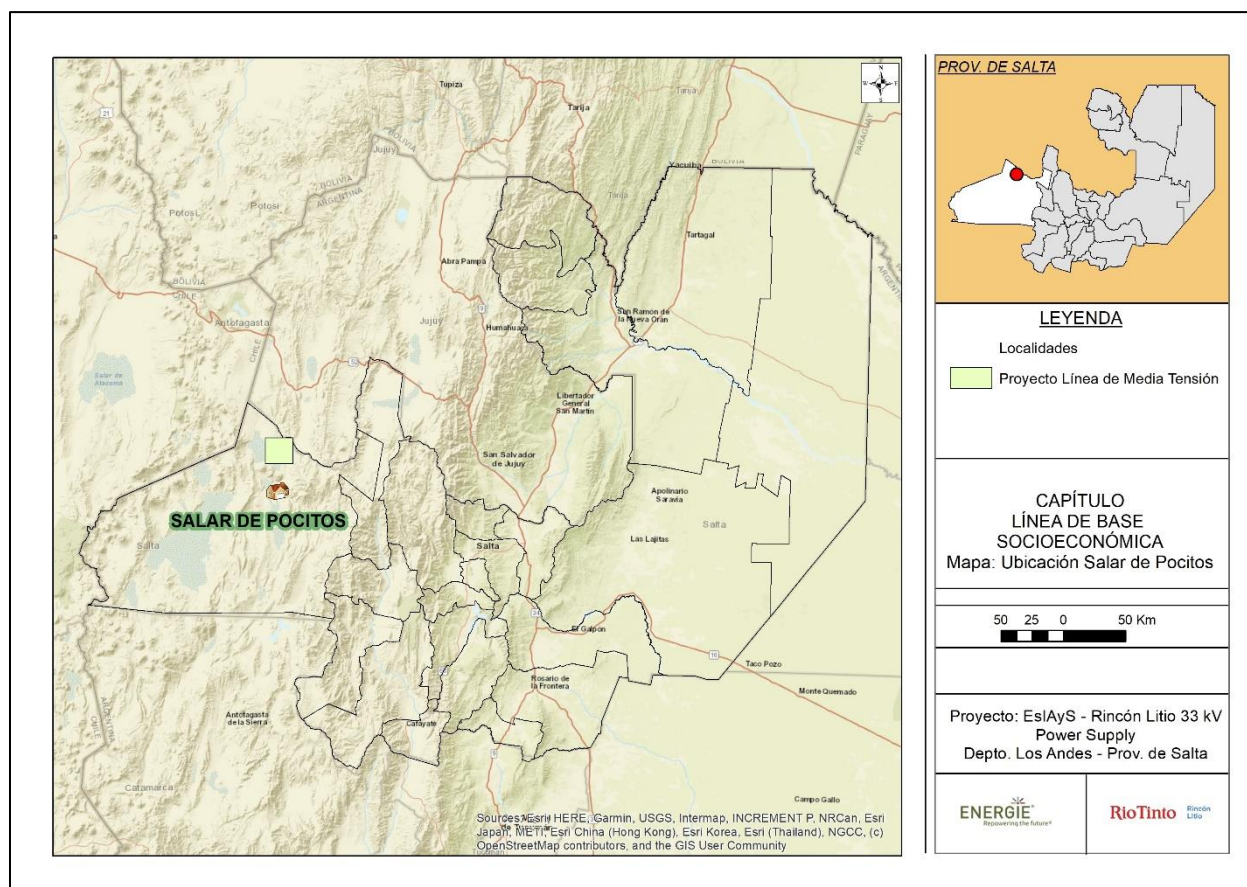
También se puede acceder a bordo del Tren de las Nubes por la línea férrea del Ramal C-14. Ambas vías atraviesan la Quebrada del Toro.

El transporte público de pasajeros opera con la firma Ale Hnos. Cuenta además con servicio de remises que recorren desde y hacia la Ciudad de Salta, así como también a otros puntos de interés turístico como Viaducto la Polvorilla, Salinas Grandes, El Mojón, Santa Rosa de los Pastos Grandes, Abra del Acay y Volcán el Tuzglem, entre otros.

## 1.6 Microcontexto socio- territorial: Comunidad de Olacapato y estación Salar de Pocitos

### 1.6.1 Localidad de Salar de Pocitos

Salar de Pocitos es una estación ferroviaria ubicada en el Departamento de Los Andes, perteneciente a la región de la Puna.



*Figura 18. Ubicación geográfica del área del Proyecto de LMT en relación a la Localidad de Salar de Pocitos.  
Fuente: Elaboración propia.*

Pocitos es un poblado rural cuenta con menos de 60 habitantes, la población local está compuesta en su gran mayoría por mujeres, ancianos y niños. En el siglo XX el pueblo tuvo su auge con la existencia del Ramal C14 del ferrocarril, cuyos vestigios aún perduran. De allí surge el pueblo en dependencia de la actividad del tren.

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 34. Acceso principal a la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 35. Ingreso a la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

Las construcciones están ubicadas a la vera de la Ruta Provincial 27.

Esta comunidad cuenta con instituciones básicas, que buscan satisfacer las necesidades de la población en lo referido a: salud, educación, organización vecinal, comunicación radial, religiosidad, entre los servicios que se destacan. Tal es así que cuenta con: una escuela de nivel primario, dos capillas, un centro vecinal, una radio comunitaria, un puesto sanitario con dos instalaciones (una en proceso de inauguración), una plaza, entre los más importantes recursos comunitarios

La institución educativa es pública rural de nivel primario escuela anexo N°4.332 "7 de Mayo ex N° 521. La escuela funciona con 2 (dos) docentes como personal único y 4 (cuatro)



|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

itinerantes. Sostiene un sistema plurigrado al que concurren unos 18 niños, y también posee el régimen de verano en su escolaridad. En 2011 se crea el Colegio Secundario N° 5.193 al que concurren también unos 20 alumnos.

Posee una capilla antigua y se edificó una nueva debido a las condiciones edilicias de la más antigua.

Además, cuenta con un Club Deportivo Salar de Pocitos donde desarrollan diversas actividades y deportes principalmente fútbol.


Así mismo con un puesto sanitario antiguo y otro edificio nuevo en instancia de inauguración y una ambulancia para el traslado y asistencia de pacientes.

En el pueblo en su parte sur se ubica una Planta de FMC MdA Minera del Altiplano, la que actualmente es la única fuente de actividad laboral de la zona. Los pobladores reciben aportes de la minera en especial la escuela y la capilla.

Cuenta con una playa de maniobras y tanque de agua en funcionamiento.



*Fotografía 36. Centro vecinal Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



Fotografía 37. Escuela N° 4332 "7 de Mayo". Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 38. Iglesia de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 39. Iglesias de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.

|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 40. Estación de ferrocarril Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

Un grupo de emprendedores que conforman la Cámara de Proveedores de Servicios Mineros y Turísticos de la Puna (Caprosemitp) decidió avanzar, creando la primera plaza de Salar de Pocitos. La plaza cuenta con mesas, sillas, cestos de basura y otros artículos diseñados con cubiertas de automóviles, camionetas y camiones. También se colocaron juegos multiuso e infantiles.



*Fotografía 41. Plaza de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |




*Fotografía 42. Puesto sanitario actual de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 43. Centro de salud próximo a ser inaugurado en Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

A partir del 15 de noviembre de 2021, los habitantes de Salar de Pocitos, contaron con servicio continuo de energía durante las 18 horas del día, luego de una presentación formal de la Comunidad Kolla de Salar de Pocitos que hizo que los equipos de EDESA y el Ente Regulador de los Servicios Públicos, respondan a las necesidades técnicas requeridas.



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Fotografía 44. Central de generación eléctrica de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*





*Fotografía 45. Vivienda y comercio de la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 46. Viviendas de residencia en la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|   |   |                                 |   |
|---|---|---------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



Fotografía 47. Viviendas de residencia en la localidad de Salar de Pocitos. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.

## 1.6.2 Localidad de Olacapato

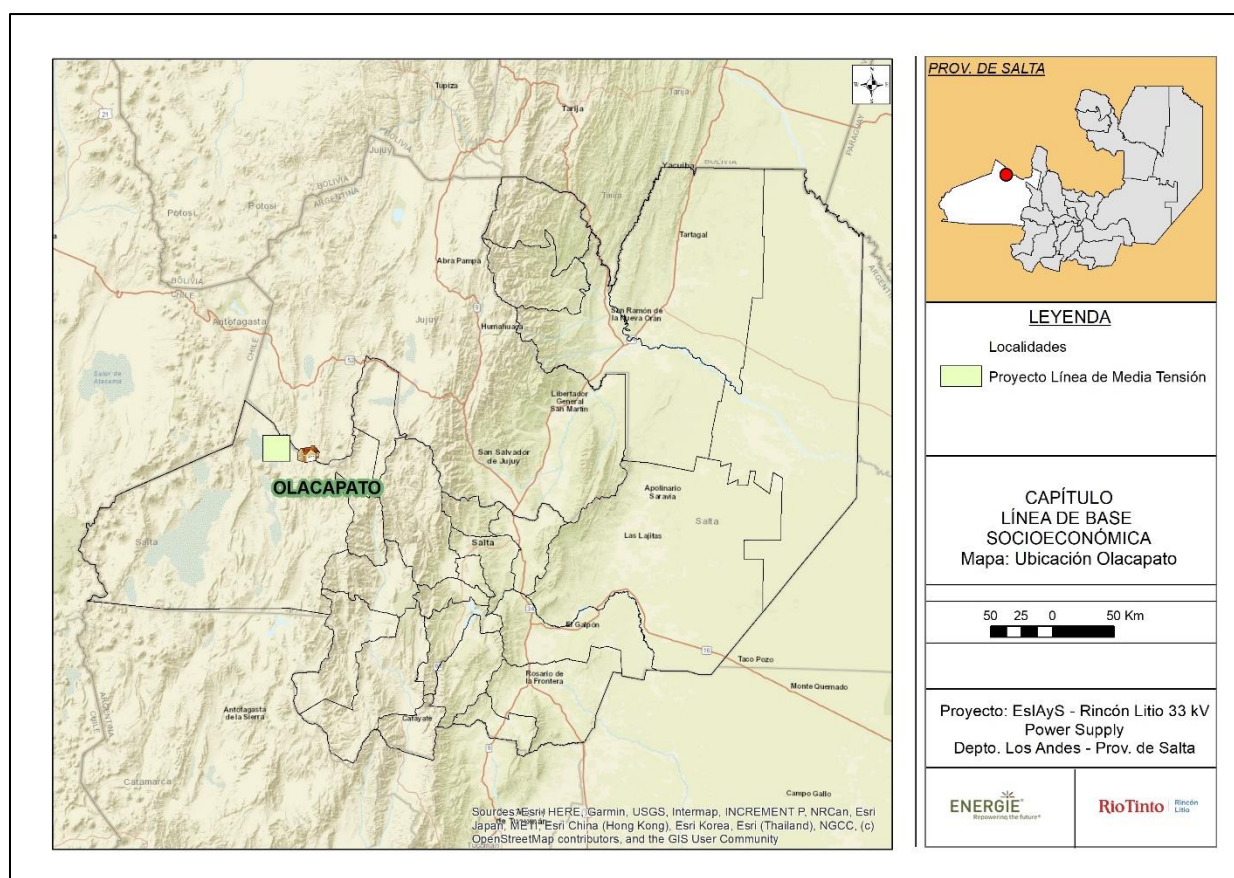


Figura 19. Ubicación geográfica del área del Proyecto de LMT en relación a la Localidad de Olacapato. Fuente: Elaboración propia.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Olacapato es una pequeña localidad dentro del Departamento de Los Andes. Se encuentra sobre las vías del Ferrocarril Manuel Belgrano del Ramal C-14. Cuenta con una población aproximada de 210 personas rodeada de una población rural dispersa.

Olacapato ostenta un record importante - se lo considera el pueblo más alto de la República Argentina - a 4.090 metros sobre el nivel del mar.

La localidad se encuentra formada por un caserío de adobe, una capilla y la escuela. Está ubicada a la vera de la línea del Ramal C14 del Ferrocarril General Belgrano, cuyo servicio fue interrumpido en la década de 1990, y en cercanías de la Ruta Nacional N.º 51, a 2.5 km al norte de Olacapato Chico y a 45 km al oeste de San Antonio de los Cobres.

Presenta las características propias de los pequeños poblados del Altiplano, con clima árido, veranos moderados e inviernos rigurosos y una gran amplitud térmica que produce diferencias de hasta 30 °C en un solo día. La localidad se encuentra en un valle rodeado de un cordón montañoso de volcanes inactivos y cerros de más de 5000 m de altura, en cercanías del Salar de Cauchari.

El poblado se caracteriza por sus viviendas de construcción espontánea, adaptadas a las condiciones climáticas.

Se estima que en el año 2015 en la localidad y en las zonas aledañas vivían unas 500 personas, muchas de las cuales se dedican a la actividad minera de extracción de litio en los salares cercanos.

Olacapato cuenta con la escuela pública de nivel primario N° 4600 "Mayor Juan Carlos Leonetti" a la que concurren alrededor de 70 niños. La rigurosidad del clima determina que esta escuela, al igual que otras del Departamento de Los Andes desarrolle su actividad con la modalidad conocida como "Régimen de verano", con un ciclo lectivo que se extiende desde fines de agosto hasta mediados de junio.

Cuenta con servicio de agua potable (pozo) y luz eléctrica. Si bien la municipalidad de San Antonio de los cobres ha realizado las obras de red de gas internas ha quedado pendiente las obras para el empalme y reducción de presión del gasoducto.

*Tabla 34. Población de Olacapato, Salta, Argentina, según los períodos censales. Censo del año 2010 realizado por el INDEC.*

| Nombre                    | Estado           | Departamento | Población<br>Censo<br>1991-05-15 | Población<br>Censo<br>2001-11-17 | Población<br>Censo<br>2010-10-27 |
|---------------------------|------------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Olacapato                 | Localidad rural  | Los Andes    | ...                              | 186                              | 218                              |
| San Antonio de los Cobres | Localidad urbana | Los Andes    | 3.155                            | 4.274                            | 4.763                            |

*Fuente: Dirección General de Estadística de la Provincia de Salta. . INDEC 2010*

En materia de seguridad y justicia, en Olacapato se encuentra un destacamento policial y el juzgado de paz de campaña Distrito Centro, como también el centro de mediación.

Al frente de la plaza se encuentra el centro vecinal donde los pobladores realizan distintas actividades.

|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |



*Fotografía 48. Centro vecinal de la comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

La población más numerosa se encuentra en la escuela “Mayor Juan Carlos Leonetti” de Olacapato. Allí concurren 72 alumnos que cursan desde jardín a octavo año. Edificio del establecimiento está siendo refaccionado. La escuela cuenta con una huerta que provee de hortalizas al comedor.

Las escuelas que trabajan con el régimen de verano, de agosto a junio.

En cuanto a los servicios públicos con los que cuenta se puede mencionar: luz eléctrica, red de agua potable, gas natural, TV por cable, WIFI, red de teléfono domiciliaria, como también cuentan con correo argentino y centro integrador comunitario.



*Fotografía 49. Viviendas y Capilla Ntra. Sra. De Fátima en comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

Las viviendas están hechas de ladrillo de adobe, con aberturas de madera pintadas de rojo o azul. El mismo diseño se repite: una puerta y dos ventanas muy pequeñas para protegerse de uno de los grandes enemigos, el viento.



|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 50. Viviendas y panel solar en comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

En cuanto a los proyectos privados mas importantes que operan en las cercanías de la localidad, se puede mencionar Manufactura Andes SA y Los Parques solares Altiplano-La Puna.

Manufacturas los Andes S.A. es una empresa del grupo Minera Santa Rita S.R.L. (MSR), que opera desde el año 2007, especializándose en la fabricación de Ácido Bórico, para los sectores agrícola, industrial, químico, y farmacológico.

La empresa está ubicada en la Ruta Nacional Nº 51 *km* 212, Olacapato, cerca del paso fronterizo de Sico hacia Chile. Estratégicamente localizada cerca de los salares de la puna, donde opera yacimientos propios de Ulexita con reservas para más de 20 años de explotación. La planta cuenta con 240.000 m<sup>2</sup> de tierra, conexión exclusiva al gasoducto, provisión de agua propia, generación eléctrica propia de 1,5 MW de capacidad instalada.

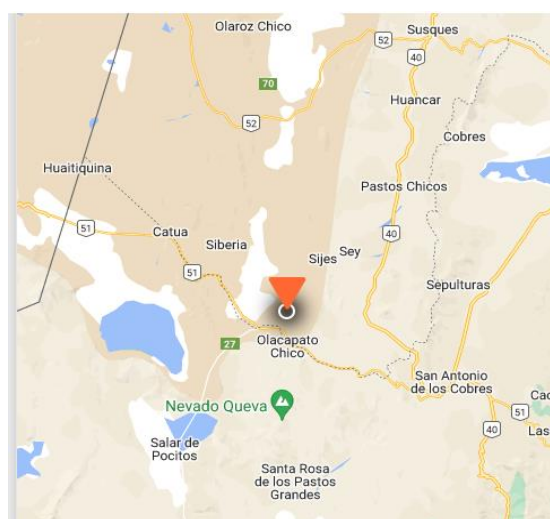
La capacidad de producción de Ácido Bórico es de 36.000 toneladas anuales, con fabricación integrada de Ácido Sulfúrico lo que garantiza su autoabastecimiento.



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Fotografía 51. Empresa Manufactura Los Andes, en las cercanías de la comunidad de Olacapato. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Figura 20. Mapa de ubicación geográfica de la empresa Manufactura Los Andes. Fuente: <http://cmsalta.com.ar/asociados/minera-santa-rita-s-a/>.*

Los Parques Solares Altiplano-La Puna se encuentran ubicados a aproximadamente 20 km de la localidad de Olacapato. Fueron inaugurados el 15 de diciembre de 2021, por funcionarios nacionales, provinciales, representantes de la firma francesa encargada del proyecto y la embajadora de ese país, aunque se encuentra en funcionamiento desde octubre de 2021. Tiene capacidad de abastecimiento de un consumo anual de 200 mil personas. Comprende una superficie de 350 hectáreas y está integrada por un total de 554.580 paneles solares. Es considerada la segunda planta solar más grande de Argentina.

La firma de capitales franceses, Neoen, y el Programa RenovAR del Gobierno nacional fueron los responsables de la puesta en marcha del proyecto, que tiene una capacidad de 208 MWp (pico vatios de un panel solar), y es el resultado de la fusión de los proyectos La Puna (107 MWp) y Altiplano (101 MWp) a través de dos licitaciones RenovAr 1 y RenovAr 2.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



*Fotografía 52. Parque Solares Fotovoltaicos Altiplano y La Puna. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

## 1.7 Usos de suelo

### Usos de suelo para el área de All.

RESIDENCIAL: Viviendas, de diferentes tipos, unifamiliares y multifamiliares.

COMERCIAL: Se identifican comercios polirubros, atentos a las demandas de la zona. Se destacan comedores.

ÁREAS VERDES: Se observan espacios que ofician de plazas recreativas. La mayoría del espacio territorial que caracteriza la zona, hace a su denominación de tipo rural.

### Usos de suelo para el área de AID.

ÁREAS DE PASTOREO: Espacios abiertos, con alta disponibilidad de forraje natural, en que determinados puesteros dispersan su ganado para alimentarlo. Las áreas de este tipo identificadas en el área de estudio se muestran en la figura a continuación, según EC&Asociados/ERM, 2022.

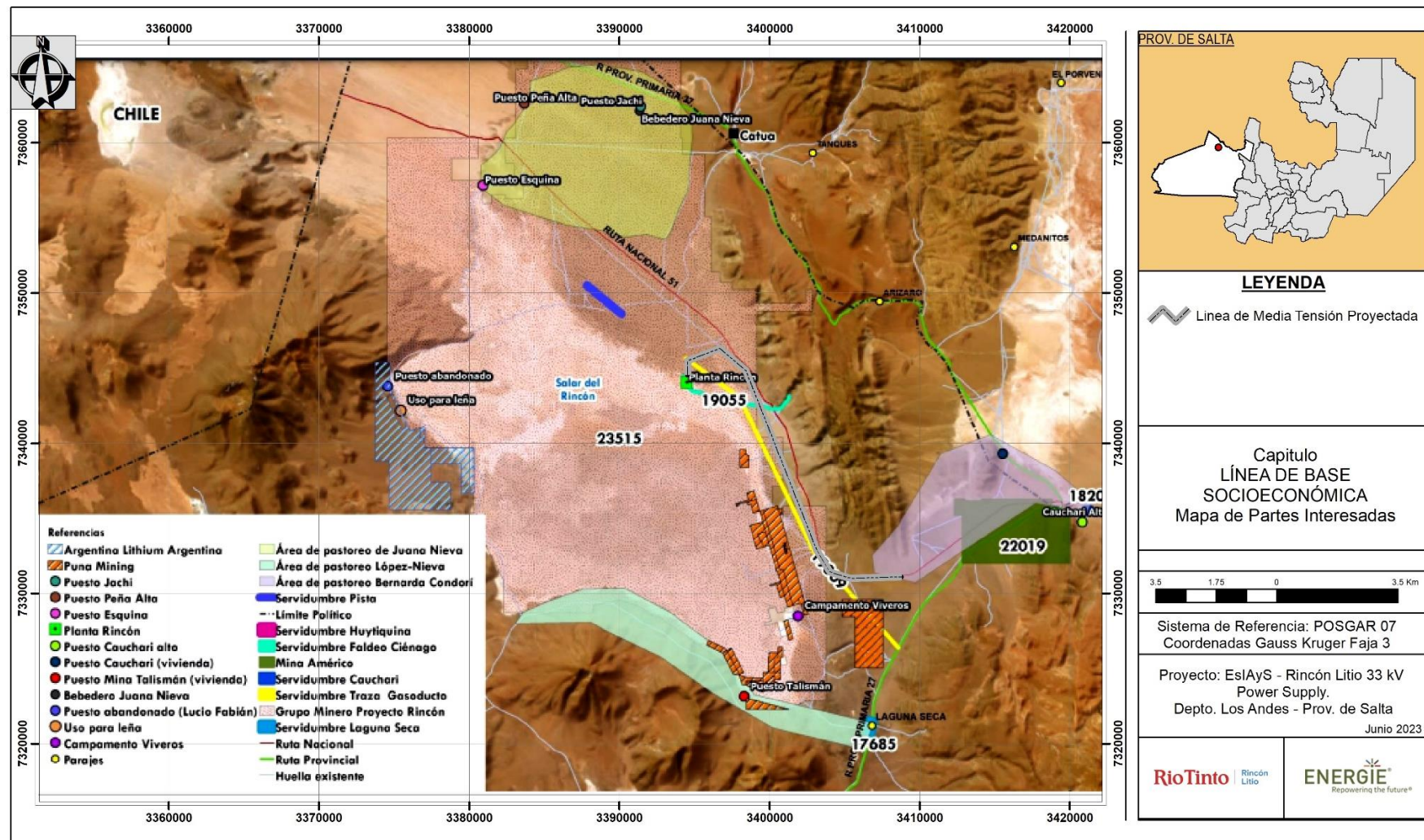




Figura 21. Mapa de partes interesadas y áreas de pastoreo en las cercanías de la traza propuesta. Fuente: Tomado y modificado de EC&Asociados/ERM, 2022.



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

## 1.8 Pueblos originarios

El territorio denota la existencia de comunidades pertenecientes a pueblos originarios, en su prevalencia kolla en el área de influencia indirecta.

El pueblo Kolla son un conjunto de comunidades indígenas concentradas principalmente en las provincias de Jujuy y Salta en Argentina, y en las áreas vecinas de la región de Atacama en Chile. Si bien el origen de los kollas es desconocido, se tienen noticias de su existencia al menos desde fines del siglo XII en el ocaso del Imperio Tiahuanaco en torno al lago Titicaca, en Bolivia.

En el siglo XV el territorio ocupado por los kollas habría sido invadido por el Imperio incaico, lo cual habría generado una revuelta que habría finalizado con la incorporación de los kollas como soldados para la expansión incaica hacia el sur, y a su vez como trabajadores en los nuevos territorios conquistados, particularmente al actual noroeste argentino. Los incas aculturaron a las poblaciones instalando sus estructuras de asentamientos, los tambos y pucarás, y la lengua quechua.

A mediados del siglo XVI los españoles completaron el proceso de aculturamiento aplicando en gran escala el sistema de encomiendas y traslado de poblaciones. Los kollas son descendientes directos de esas migraciones forzadas y de los varios grupos étnicos que poblaban el territorio hacia el cual fueron relocalizados. A la población de origen omaguaca, calchaqui y atacama, los incas les sumaron grupos de mitimaes principalmente chichas que dieron comienzo al mestizaje que continuó con las encomiendas y traslados poblacionales que se efectuaron durante el dominio colonial de España y desestructuraron el modo de vida andino de las comunidades.

A partir del siglo XIX el pueblo kolla quedó identificado por los indígenas de las poblaciones y caseríos de la Puna de Jujuy, la Quebrada de Humahuaca y de parte de los valles Calchaquíes, la masa mestiza no integrada en los centros urbanos, y los inmigrantes bolivianos de origen quechua y aimara que llegaron en gran número. La cultura kolla a pesar de la aculturación sufrida debido a la acción colonizadora y la imposición del cristianismo, aun practican sincréticamente algunos de sus rituales y mantienen otras formas culturales como la minka, antigua forma de cooperación; el serviñakuy o prueba de pareja y rituales vinculados al culto de la tierra: la Pachamama, señalada o marca de animales, apachetas o descanso de viajeros, entierro y desentierro de pukllay o cacharpaya (carnaval), chälla y chállar (beber) y corpachada (dar de comer a la tierra); Tinkunakuy, topamientos o encuentros de compadrazos, musiqueros, parcialidades o comunidades. La religiosidad popular kolla pone un gran énfasis en las fiestas patronales y procesiones católicas. Actualmente el idioma español es de uso general entre los kollas, pero se conserva el conocimiento del idioma quechua sudboliviano en su variante del noroeste de Jujuy, y en menor grado del idioma aimara. Las demandas por la posesión de las tierras en las que viven los kollas comenzaron a ser notadas en la década de 1940 cuando en 1946 un grupo de indígenas puneños realizó una marcha hacia Buenos Aires que se denominó Malón de la Paz.<sup>4</sup> La ley nacional N.º 23302 sobre Política Indígena y apoyo a las Comunidades Aborígenes fue promulgada el 8 de noviembre de 1985 y creó para su aplicación el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) como entidad descentralizada con participación indígena en el ámbito del Poder Ejecutivo



Nacional. Esta ley reconoció la personería jurídica a las comunidades indígenas radicadas en el país, para lo cual estableció el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (RENACI). A partir de entonces las comunidades kollas comenzaron a organizarse legalmente y acentuaron los procesos de rescate de sus identidades culturales. La Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas (ECPI) 2004- 2005, que complementó los resultados obtenidos en el Censo Nacional de Población 2001 determinó que 170. 505 personas se reconocieron pertenecientes al pueblo colla o descenden en primera generación de kollas, de los cuales 153.106 corresponden a las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán y 10.829 a emigrados a la ciudad de Buenos Aires y al Gran Buenos Aires. El censo poblacional de 2010 dio como resultado que se reconocieron como kollas, 172.145 en Salta.

*Tabla 35. Comunidades indígenas del área del Proyecto de LMT (AII). Fuente: Línea de base socioeconómica (LBS) Rincón Mining Pty Limited Dpto. Los Andes.*

| Provincia | Departamento | Pueblo indígena | Comunidad indígena  |
|-----------|--------------|-----------------|---|
| Salta     | Los Andes    | Kolla           | <b>Comunidad Kolla del Salar de Pocitos</b><br>Pers. Jur. Res 278- 9/11/2009<br>cacique Cintia Fabián |
|           |              |                 | <b>Comunidad Quewar Etnia Kolla</b><br>Pers. Jur. Res 281- 9/11/09<br>cacique Clara Acoria            |

## 1.9 Intervenciones sociales realizadas en el microcontexto socioterritorial del AII

La primera intervención realizada en el territorio donde se encuentran las comunidades de Olacapato y Estación Salar de Pocitos, partió de un comunicado formal, vía email, dirigido a las referentes cacas de ambas comunidades, donde se les informó acerca de las intervenciones a realizar en el territorio de sus comunidades, en el marco del Proyecto de LMT, por el cual iban a ser consultadas ellas y los miembros de las respectivas comunidades.

Posterior a ese acercamiento comunicacional, se inició con el trabajo de campo, realizando una inserción al territorio a fin de identificar a través de un mapeo, actores y recursos comunitarios propios del territorio en estudio, instancia que permite hacer una aproximación diagnóstica desde la observación para continuar con la recopilación de la información desde fuentes primarias, por medio de entrevistas a referentes claves.

### 1.9.1 Entrevistas: Localidad de Olacapato- 14/02/23

Inicialmente se trató de entrevistar a la referente cacica de la comunidad Kolla Quewar de Olacapato. La misma refirió haber recibido el email empero, no estaba dispuesta, por ende, no se pudo concretar la entrevista con la referente en mención ni con ningún miembro de esa comunidad, agregando la cacica que, *“si quieren consultar determinado tema o proyecto, la forma no es una consulta individual sino una consulta pública, con todos los habitantes de esa comunidad a través de una reunión donde estén todos”*. Se procedió a labrar una breve

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

referencia de tal negativa, no aceptando ser firmada por la cacica; por lo que dicho instrumento fue firmado por la profesional interviniente y su equipo par en dicha campaña.

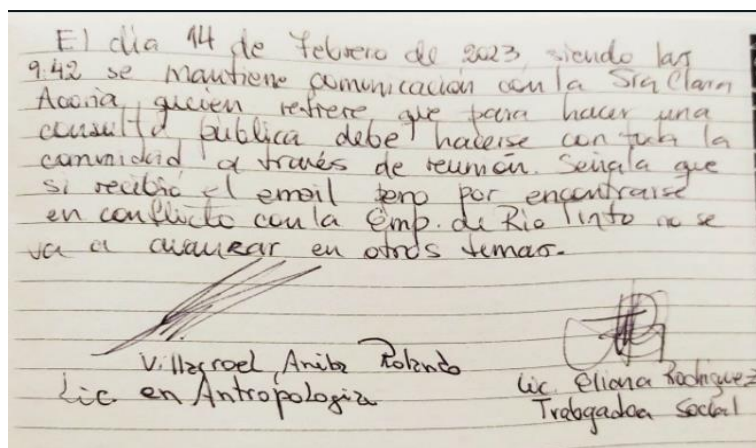


Figura 22. Escaneo del acta labrada en concurrencia al domicilio de la Sra. Clara Acoria.

Posteriormente se concurrió a la comunidad kolla de Salar de Pocitos, donde se pudo realizar la consulta pública puerta a puerta a los residentes de dicha comunidad, iniciando con su cacica la Sra. Cintia Fabian y la referente municipal, Srta. Romina Nieva. Ambas prestaron consentimiento para realizar las entrevistas a los integrantes de la comunidad como así también para con ellas mismas.

Se pudo efectivizar 10 (diez) entrevistas domiciliarias con el objeto de conocer la percepción social del Proyecto de LMT. Dichas entrevistas fueron realizadas en el área de influencia indirecta (AII), que comprende las inmediaciones del área operativa.

Se presenta a continuación los registros significativos de las entrevistas mantenidas con los actores claves del territorio, pertenecientes a la comunidad Kolla de Salar de Pocitos.

### 1.9.2 Entrevistas: Localidad de Salar De Pocitos- 14/02/23



#### Entrevista 1: Ref. municipal

La persona se presentó como referente municipal desde hacía un mes aproximadamente. A su vez cuenta con un comedor a su cargo. Señala que su tarea es diferente de la cacica, su designación depende de la municipalidad de San Antonio de los Cobres.

En lo que respecta a la población residente en esa comunidad, refiere que son aproximadamente 40 (cuarenta) familias.

Ante la consulta si conocía acerca del Proyecto de LMT, expresa que desconocía del mismo. Ante la información proporcionada refiere que considera que no los beneficia ni perjudica ya que no se encuentran cercanos a él.

Abierto el diálogo con la entrevistada para que pueda comentar o referir alguna opinión, sugerencia o comentario que considere, señala que es importante que se pueda realizar la consulta a los residentes que no son muchos ya que la mayoría se encuentra trabajando o han migrado a la ciudad, porque esto permite que la información se socialice y el conocimiento

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

del proyecto sea accesible, en sus palabras: *“es bueno que la información nos llegue y no que nos enteremos cuando ya están haciendo las obras... que todos sepamos lo que pasa o va a pasar es mejor... ahora no somos muchos...”*

### Entrevista 2: Cacica

Se intentó de mantener entrevista de manera presencial con la misma, pero ella expone que se encuentra próxima a una reunión por lo que se le consulta de no poder concretarse la entrevista ese día, si puede realizarse de manera virtual, ante lo cual accede.

La misma presta consentimiento de que se realice la consulta pública al resto de los miembros de la comunidad, calculando el número de 40 familias aproximadamente en la comunidad y entre 65 y 70 habitantes. Agrega que no todos se encuentran en ese momento por lo que muchos están trabajando en las minas, otros se han ido a los pueblos más cercanos.

A posteriori se efectúa entrevista bajo la modalidad virtual. La entrevistada señala que no tenía conocimiento acerca del Proyecto de LMT previo al remito del email.

Expresa que si bien el Proyecto no los beneficia ni los perjudica considera que: *“es injusto porque no nos beneficia...nosotros si necesitamos de ese servicio... la empresa si se beneficia 100% debería haber un desarrollo, un beneficio mutuo”. “Si me molesta que vean sólo sus necesidades y no las de la comunidad, sólo son sus intereses”. “Por esta razón no estoy totalmente de acuerdo con el proyecto”*

Agrega como sugerencia *“me gustaría que nos den información más concreta y de esa forma, teniendo esa información, poder despejar otras dudas que nos surjan” “No sé si nos perjudica ambientalmente por lo que me gustaría más información con respecto a lo ambiental”*.

### Entrevista 3: Personal del puesto sanitario N° 14

El Sr., agente sanitario, manifestó que desconocía del Proyecto de LMT pero entiende que no los perjudica ni los beneficia entonces que no se opone a él.

Asimismo, destaca que, cuando hay obras sobre todo a cargo de empresas privadas, de las minas, el trabajo en el puesto sanitario se incrementa ya que hay más gente en la zona que, por un motivo u otro, hace consultas o demanda atención en el puesto de salud. Por ello recomienda que, de efectuarse el Proyecto de LMT, se tomen todas las medidas necesarias para que tengan la debida asistencia sanitaria y particular los/as trabajadores/as del proyecto.

*“Aquí vienen trabajadores de todos lados y yo los tengo que atender porque esa es mi función, pero a veces los recursos no son suficientes... los que vienen de las empresas, de las minas deben poder acudir al servicio de salud privado para contar con todo lo que necesitan”*

### Entrevista 4: Comerciante mujer en edad de adultez mayor

La señora entrevistada señala no conocer acerca del Proyecto de LMT y destaca que si es para el crecimiento de la zona que no tiene problema de que se lleve adelante el mismo.

*“Yo no tengo problema que se haga el proyecto... que haya más trabajo por ese proyecto ayuda al crecimiento”*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

No emitió más comentarios u opiniones al respecto.

### **Entrevista 5: Residente varón de la comunidad, en edad de adultez mayor**

El entrevistado refiere no conocer acerca del Proyecto de LMT.

No manifiesta problema de que se lleve a cabo.

Refiere que se encontraba en San Antonio de los Cobres pero desde hace 4 años regresó a vivir en su comunidad ya que tuvo que migrar por razones laborales.

*“Pude volver a mi comunidad porque antes me encontraba trabajando en San Antonio de los Cobres en minería...porque aquí no había trabajo...ahora hay más oportunidades por aquí... está creciendo la comunidad...yo ahora ya estoy descansando”*

### **Entrevista 6: Directora de la Escuela 7 de Mayo N° 4332**

En el marco de la entrevista con la directora, expresa encontrarse en esa función desde hace 3 años. Está a cargo de dicha institución que cuenta con una matrícula de 18 estudiantes en el presente año lectivo. Asimismo el equipo docente está compuesto por 2 (dos) maestras y 4 (cuatro) profesores itinerantes de las áreas de Agronomía, Artística, Educación Física e Inglés. El funcionamiento de dicha escuela es bajo el régimen verano, es decir, de diciembre a Junio, en el horario de jornada completa, de 8:45 a 17 hs. En cuanto al área de procedencia de los estudiantes, manifiesta que el 50% es de esa comunidad, del Salar de Pocitos, es decir, cuyos padres e hijos son nativos del lugar, y un 50% es foraneo, es decir, que proviene de la ciudad o pueblos aledaños.

Agrega en entrevista que la institución cuenta con los servicios de agua, electricidad (por generador), gas natural, no cuentan con cloacas por lo que poseen cámara séptica.

Tras consultarle por el Proyecto de LMT refirió que desconocía del mismo y que sería interesante que se socialice la información que permita despertar el interés por lo que pasa en la zona.

Resalta como sugerencia la necesidad de mantener y sostener el diálogo continuo y fluido tanto con las demás instituciones como con las empresas de la zona, de modo que puedan acercarse a la institución a conocerla y los estudiantes a su vez, los conozcan.

*“Nosotros tratamos de promover la vinculación con las empresas y demás instituciones, a través de visitas a la escuela e invitaciones que les hacemos para que participen de nuestras actividades educativas sobre todo en fechas importantes. Si bien hay empresas que nos colaboran, pero es muy importante no sólo la colaboración material sino también la presencia en los actos”. “Yo creo que no es una cuestión de falta de comunicación sino más bien falta de tiempo para vincularnos” “Cada uno está con sus actividades y objetivos por eso cuesta... pero para los chicos es muy importante conocer quiénes son, qué hacen, el diálogo y la presencia para ellos cuenta y mucho” “Yo llevo un cuaderno de registro de quien nos visita, por qué motivo, teléfono de contacto con la persona que llega aquí para recordarlos y luego poder hacerles llegar invitaciones, saluciones... me parece importante que todos apostemos a eso, a restablecer el vínculo no sólo institucional sino humano”, concluye la directora.*



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

### Entrevista 7: Mujer emprendedora residente, en edad de juventud adulta

Conforme a entrevista mantenida señala que no conocía del Proyecto de LMT pero que quiere destacar la importancia de tener en cuenta a los emprendedores de la zona para lo que se requiera en cuanto a trabajos derivados del proyecto. En el caso de la joven resalta: *“quiero pedir que nos tengan en cuenta a los proveedores locales, yo soy una emprendedora, tengo mi emprendimiento en lavandería, pero cuando llaman los requisitos son inaccesibles de cumplir, más si uno se está fortaleciendo en lo que hace, por lo que no se puede acceder a esa oportunidad de trabajo”. “Por eso que den oportunidades reales, no hacer como si las dan, pero al final uno no puede acceder a ellas”*

### Entrevista 8: Varón joven residente, en etapa inicial de la juventud

En entrevista con el joven refiere desconocer el Proyecto de LMT. Destaca trabajar en una panadería y ser nativo de la comunidad ya que sus padres viven allí “desde siempre”.

Sugiere que, si bien no beneficia a la comunidad porque no se encuentra cercano a ella, que *“por lo menos que la empresa, como contraprestación, mantenga la ruta, el camino que es de uso de todos”. Adiciona que “sería también importante que ayude a los microemprendimientos de la zona contratando sus servicios”*

### Entrevista 9: Varón adulto residente, en edad de adultez

Tras consulta acerca del Proyecto de LMT señala desconocer el mismo. Destaca que hace 5 años que reside en ese lugar por razones de trabajo.

En cuanto a sugerencias, comentarios u opinión expresa *“sería bueno que se ocupen del mantenimiento de las rutas, sobre todo en época de lluvia, sólo eso”*.



### Entrevista 10: Mujer joven, en etapa inicial de la juventud

En diálogo mantenido refiere no tener conocimiento del Proyecto de LMT. Destaca que *“sino nos beneficia a nosotros es sólo beneficio para ellos nomás... si bien no hay beneficio tampoco veo que nos perjudique”*

Es menester mencionar que, todos los y las entrevistados y entrevistadas referidos en este apartado, han sido los que al momento de la inserción en el territorio se encontraron disponibles en el lugar para ser entrevistados.

#### 1.9.3 Población dispersa

Con respecto a los puestos que se lograron identificar, entre los que se destacan 4 (cuatro), no se pudo concretar entrevista ya que aparentemente al momento de la concurrencia a los mismos (en tres oportunidades se concurren en horarios diversos: mañana, tarde y noche), no se encontró habitante alguno. En algunos de ellos se pudo visualizar que las puertas estaban aseguradas con candados y cadenas, en otras con maderas y otras no tenían ningún tipo de seguridad; por lo que se puede inferir que los puestos que contaban con ciertos mecanismos de seguridad podrían estar habitados, lo que se desconoce es si dicha habitabilidad corresponde a temporadas, quincenalmente o bajo otro régimen. Con relación a los otros 2

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |


(dos) puestos que no contaban con ningún resguardo, se presume que estaban deshabitados, ya que no se observó condiciones mínimas de habitabilidad.



*Fotografía 53. Puesto (1) en apariencias deshabitado. Coordenadas: latitud 24,1034' S. Longitud 66,9715' W.  
Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 54. Puesto (1) en apariencias deshabitado. Coordenadas: latitud 24,1034' S. Longitud 66,9715' W.  
Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Fotografía 55. Imagen compuesta del Puesto (2) cuyas puertas poseen candado y cadenas en algunos sectores.  
Coordenadas: latitud 24,0987' S. Longitud 66,9764' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*




*Fotografía 56. Imagen compuesta del Puesto (2) cuyas puertas poseen candado y cadenas en algunos sectores.  
Coordenadas: latitud 24,0987' S. Longitud 66,9764' W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 57. Imagen compuesta del Puesto (3) sin observancia de condiciones mínimas de habitabilidad.  
Coordenadas: latitud 24,0651 S. Longitud 66,989 W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Fotografía 58. Imagen compuesta del Puesto (3) sin observancia de condiciones mínimas de habitabilidad. Coordenadas: latitud 24,0651 S. Longitud 66,989 W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 59. Imagen compuesta del Puesto (4) cuyas puertas poseen candado, cadenas y maderas. Coordenadas: latitud 24,1615' S. Logitud 66,9649'W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 60. Imagen compuesta del Puesto (4) cuyas puertas poseen candado, cadenas y maderas. Coordenadas: latitud 24,1615' S. Logitud 66,9649'W. Autor: Eliana Rodríguez. Fecha: Febrero, 2023.*

## 1.10 Análisis de las entrevistas realizadas

Se presenta a continuación el análisis situacional diagnóstico de las entrevistas.

### 1.10.1 Características generales de los/as entrevistados/as

- Mujeres un 60% (6 mujeres) ante un 40% de varones (4 varones)
- Empleados (informales o independientes): 60%
- Empleados (formales o dependientes): 40%
- En lo que respecta a la antigüedad de residencia de los entrevistados/as, el que presenta mayor cantidad de años viviendo en la zona conforme a lo manifestado es más de 45 años.

### 1.10.2 Percepción social del Proyecto de LMT

A continuación, se presenta un cuadro de la percepción social que tienen los entrevistados/as con respecto al Proyecto de LTM.

Tabla 36. Análisis estadístico de la percepción social de los entrevistados respecto del Proyecto de LMT. Fuente: Elaboración propia en base a resultados de las entrevistas.

| INDICADORES                  | ETAPA DE OBRA |
|------------------------------|---------------|
| BENEFICIOSO                  | 0%            |
| PERJUICIOSO                  | 0 %           |
| SIN BENEFICIOS NI PERJUICIOS | 30%           |
| PRESTA CONFORMIDAD           | 80%           |
| NO ESTA DE ACUERDO           | 20%           |

Asimismo, se establecen las siguientes consideraciones en base a las entrevistas realizadas.

- En todos los entrevistados/as se generaliza la respuesta de no conocer el proyecto con anterioridad.
- Una (1) entrevistada considera que “es injusto el proyecto porque sólo responde a necesidades e intereses de quien propone el mismo y sólo a ellos los beneficia, no hay un beneficio mutuo”.
- 3 (tres) entrevistados/as son coincidentes en la importancia de la socialización de la información (concreta y específica en cuanto a lo ambiental, sobre todo) para conocimiento de la comunidad.
- Otra entrevistada hace la sugerencia de la importancia de la vinculación de las empresas/organizaciones con las instituciones y pobladores de la comunidad.
- 2 (dos) entrevistados coinciden en la necesidad de que se apoye a los emprendedores locales en algún servicio que derive del Proyecto.
- 2 (dos) entrevistados sustentan su opinión en el interés por el mantenimiento de los caminos (ruta) por parte del responsable del Proyecto.

### 1.11 Conclusión general de diagnóstico situacional

Conforme a lo relevado en las entrevistas in situ, se puede dar observancia a los indicadores sociales que, vistos de una manera integral e integradora de la relación Proyecto-Comunidad, denotan en su mayoría, acuerdo en la ejecución del Proyecto de LMT ya que la comunidad no se siente afectada por la actividad y mayoritariamente, no tienen una observación negativa sobre la misma, si aportan sugerencias y comentarios a tener en cuenta.

El Proyecto de LMT no contaba con una instancia previa de socialización, coincidiendo todos los/as entrevistados/as que desconocían acerca del mismo; por lo que destacan en sus discursos, la importancia de la información a través de espacios generados para el intercambio de dudas, consultas y sugerencias.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Es necesario poder prestar observancia de aquellos aspectos que puedan tener algún impacto negativo identificados en las etapas de construcción y funcionamiento.

Desde un enfoque proyectivo a una escala macro-social se puede inferir que un proyecto de similares características, abordado por los actores que correspondan, puede acercar el recurso de la energía a futuro, lo cual beneficiaría potencialmente la vida urbana comunitaria y socio-económica de esos territorios.

## 2 Aspecto arqueológico

### 2.1 Introducción

El presente apartado se refiere al Estudio de Línea de Base Arqueológico realizado para el Proyecto “LMT 33 kV SET LA PUNA - SET RINCÓN LITIO”. El mismo, se desarrolló como parte integral de la Estudio de Línea de Base Ambiental y Social.

Las tareas de relevamiento de campo fueron realizadas durante el mes de febrero de 2023 bajo supervisión del Lic. en Arqueología Matías Ambach, por el Lic. en Antropología Aníbal Villarroel, sumándose a las tareas de gabinete el Lic. en Arqueología Pablo Andueza, todos por parte de ARQUEOAMBIENTAL Consultores Arqueológicos.

El objetivo de este es evaluar la situación arqueológica del área de estudio, siendo que los resultados obtenidos sean utilizados como información de base ante el desarrollo de futuras labores. Esto permitirá contar con un conocimiento previo acerca de la ubicación y características de bienes culturales (arqueológicos, históricos y otros) en pos de lograr una relación armónica entre estos y tales labores. A su vez, la presente evaluación y funcionará como un tipo de monitoreo donde se expondrá la situación actual patrimonial de una serie de hallazgos previamente registrados, en el marco de relevamientos relacionados al Proyecto de LMT.

Cabe mencionar, que la elaboración del presente estudio fue autorizada previa presentación formal por el Museo de Antropología de Salta (MAS)<sup>4</sup> -bajo la dirección actual del Lic. Leonardo Mercado-, dependiente Dirección General Patrimonio Cultural (Secretaría de Cultura - Ministerio de Turismo y Cultura), actuando como Autoridad de Aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 -Decreto Reglamentario Nacional N° 1022/2004- y de la Ley Provincial N° 6.649.

### 2.2 Estado actual del área del Proyecto de LMT

Tanto el área marginal de Salar, como el recorrido de la traza propuesta la cual lo hace en forma paralela a la RN N° 51 y a la LAT 345 kV ET Cobos - ET Andes, presenta ya un ambiente con modificaciones previas de origen antrópico, principalmente sobre el tramo final que ingresa al sector de la futura SET Rincón Litio. Estas, corresponden principalmente a la actividad minera característica de la región, relacionada a antiguas explotaciones borateras, y actualmente sobre los sectores N y SE, a diferentes proyectos de litio, incluido Proyecto Rincón Litio, el cual cuenta ya con un estado avanzado de ampliación de campamentos y plantas de procesamientos. Tales actividades, dieron como resultado que sobre algunos

|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

sectores circunsalar, se observen extensos movimientos de suelos, una amplia red de caminos y huellas secundarias, además de algunas instalaciones en estado de aparente abandono, relacionadas a antiguos campamentos mineros.



*Fotografía 61. Vista de labores mineras sobre el sector circunsalar. Autor: Aníbal Villarroel. Fecha: Febrero, 2023.*



*Fotografía 62. Vista de huellas de labores mineras sobre el sector circunsalar. Autor: Aníbal Villarroel. Fecha: Febrero, 2023.*

Geológicamente, el área de estudio pertenece a la Provincia Geológica Puna Austral, siendo los salares, junto con los grandes aparatos volcánicos, las geoformas más conspicuas de la Puna. La geomorfología del salar corresponde a un ambiente del tipo evaporítico, correspondiente a eventos neógenos y cuaternarios. Durante este último periodo se dan lugar nuevas cuencas de sedimentación, emplazadas en gran medida sobre aquellas de origen terciario, continuando la aridez del clima y un régimen similar de alimentación de las cubetas, manteniéndose desde el Neógeno hasta la actualidad. Esto generó los actuales salares, amplias superficies con una costra de sal especular rodeadas por abanicos detríticos



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

coalescentes. El vulcanismo decreció en el arco principal y sus cadenas transversales. Sin embargo, se inició en la Puna Austral un importante vulcanismo básico, representado por pequeños centros monogénicos y coladas, que ocurren principalmente en los alrededores de los salares de Arizaro, Antofalla y del Hombre Muerto (Alonso y Viramonte, 1987).


Así, la génesis de estos ambientes deviene de la barrera orográfica en el oriente de la Puna, la cual produce el frenado de los vientos húmedos del anticiclón atlántico. La humedad de la Puna decrece de norte a sur y de este a oeste, con valores máximos de 350 *mm* anuales de precipitación en La Quiaca y de menos de 50 *mm* en el sector sudoccidental (salar de Arizaro y Antofalla). Allí se identificaron varios centros de sedimentación evaporítica que mostraban desde facies con dominio de carbonatos lacustres en el norte (cuenca de San Juan de Oro) hasta facies con dominio de halita en el S (Arizaro - Antofalla). Entre ambos extremos aparecen facies boratíferas (Loma Blanca) y yesífero-boratíferas (Sijes - Tincalayu). Siguiendo todo el margen oriental del salar de Arizaro, se distribuyen cientos de kilómetros cuadrados de capas rojas que albergan potentes secuencias de halita y yeso, con una profundidad temporal de aprox. 11 Ma (Alonso, 2006).

Fitogeográficamente, la Provincia Puneña ocupa casi toda el área comúnmente llamada puna a excepción de las montañas que superan los 4.300 msnm, en donde comienza la Provincia Altoandina. Se caracteriza por altiplanicies, cerros y océanos, posee suelos inmaduros, muy pobres, arenosos o pedregosos. El clima es frío y seco con gran amplitud térmica diaria; estas características determinan un déficit hídrico muy importante, que sumado a la intensa radiación solar condicionan un tipo de vegetación dominante: la estepa arbustiva. Predominan los arbustos que se distribuyen en el espacio de manera abierta o dispersa, generalmente no pueden diferenciarse más de dos estratos, las hierbas de baja estatura se distribuyen aisladas o formando manchones (Cabrera, 1976).

## 2.3 Antecedentes arqueológicos de la región

La región puneña presenta un importante y variado registro arqueológico, no sólo en profundidad temporal con respecto a sitios significativos para la arqueología argentina y sudamericana en general, sino también una diversidad de evidencias resultantes de procesos humanos vinculados a distintas actividades económicas y sociales a lo largo del tiempo.

Los antecedentes más próximos a nivel local provienen de estudios ambientales, tanto sobre el mismo Proyecto Rincón Litio como otros próximos o inmediatos (Ambasch y Andueza, 2013b, 2015 b-c-d, 2020a, 2021a, 2022 a-b-c-d, 2023, entre otros). Por su parte, ya en términos regionales aquellos se pueden mencionar aquellos producto de investigaciones sistemáticas promovidas desde universidades u otros centros de investigación (Ceruti, 2001, 2012; López, 2005, 2008, 2009, 2010, 2013, 2016; López et al., 2004, 2015; Reinhard y Ceruti, 2000; Vitry, 2001, 2004, 2008, entre otros), como así también aquellos estudios enmarcados dentro de los de tipo ambientales, los cuales brindan información regional arqueológica (por ej.: Ambasch y Andueza, 2012, 2013 a-c, 2014 a, 2015 a-e-f, 2016, 2017 a-b, 2018 a-b-c-d-e-f-g-h, 2019 a-b-c-d-g; 2020 b-c, 2021b; Cortés, 2014; Vitry, 2009, 2010; Vitry y Soria, 2006 a-b-c-d, 2007 a-b; entre otros).

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

A través de los mismos, se observa una relativa alta frecuencia de hallazgos arqueológicos distribuidos principalmente sobre las márgenes, S, O y N del Salar del Rincón, los cuales guardan coherencia con el registro arqueológico regional. Los mismos, estarían relacionados tanto a períodos precerámicos, como agro-alfareros, destacándose en el conjunto la presencia de una serie de manifestaciones rupestres, de las cuales no se tenía registro alguno para la región. Las mismas podrían corresponderse -al menos en parte-, con el estilo denominado “Taira Tulán”, el cual tuvo su desarrollo en el actual territorio de chileno (Berenguer, 2017).

A nivel macroregional, y en general, la región se considera como parte de la Puna salada o meridional argentina, siendo un continuo del altiplano procedente de Perú y Bolivia. La secuencia ocupacional de esta comienza aproximadamente hace 9.800 años AP (Holoceno Temprano), obteniendo este fechado de los niveles inferiores del sitio arqueológico Quebrada Seca 3 (9.790 años AP). Es aquí, donde aparecen los elementos que caracterizarán a las sociedades cazadoras recolectoras de la Puna meridional, como ser, la explotación intensiva de camélidos como recurso multipropósito, utilización de reparos rocosos como sitios de residencia y/o actividades múltiples, y manejo de un amplio radio de acción para la obtención directa o por intercambio de distintos bienes (Aschero et al., 1991; Elkin et al., 1991; Haber, 2001; Hocsman et al., 2004). Cabe mencionar, que los resultados de nuevas dataciones obtenidas recientemente en el sitio “Cacao 1A”, próximo a la localidad de Antofagasta de la Sierra (Catamarca), aumentan considerablemente la profundidad temporal mencionada, alcanzándose aprox. 40.000 años AP (Aschero, 2018). De corroborarse dicha información, sería necesario -y prudente- el replanteo cronológico del poblamiento americano, y por ende regional.

Entre los 8.000 - 4.000 años AP ocurre una interrupción en los asentamientos humanos de la Puna Septentrional argentina y la puna chilena, ocupados solo esporádicamente, en hiatos que no duran más de 500 años (Hocsman et al., 2004), consecuencia de un desmejoramiento climático (condiciones de mucho menor humedad a nivel macroregional) (Núñez et al., 2007). Esto, a su vez, habría promovido la concentración de los grupos humanos en torno a diferentes oasis entre los 6.700 - 3.000 años AP (Olivera et al., 2002), intensificándose el consumo de determinados recursos (específicamente los camélidos) (Yacobaccio y Morales, 2005).

Entre los 5.500 - 5.000 y 3.500 - 3.000 años AP, se complejiza el contexto socioeconómico, creando la transición hacia el inicio de las prácticas pastoriles y particularmente la domesticación de la llama (*Lama glama*) (Olivera et al., 2002; López, 2004, 2005, 2008, 2009, 2010, 2013, entre otros). En general, para el NOA (noroeste argentino), el proceso de transición desde el modo de vida cazador recolector hacia uno agropastoril habría sido lento y variable, abarcando un período que oscila entre los 3.000- 2.500 años AP hasta los 1.400 - 1.200 años AP. Localmente, el momento agropastoril más temprano está representado en Antofagasta de la Sierra por los niveles inferiores del sitio Casa Chávez Montículos fechado entre los 2.400 -2.100 años AP (Olivera, 1992).

Con posterioridad a los 2.000 años AP habría habido una mayor incidencia de la producción agrícola asociada a cambios en el manejo del espacio (Olivera y Vigliani, 2000-2002), así como asentamientos más numerosos. Luego del 500 DC se establecen aldeas - bases

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

residenciales de actividades múltiples, sin embargo, la estructura básica de recursos y el manejo de microambientes no habrían sufrido grandes modificaciones (Olivera, 1992). Desde los 700 años AP ocurren los asentamientos asignados al tardío, caracterizado por modificaciones sociopolíticas en los grupos. A este momento corresponden grandes conglomerados habitacionales como La Alumbra y extensas áreas de producción agrícola, como Bajo del Coypar ligados al aumento de la importancia de la agricultura en la economía (Olivera y Vigliani, 2000-02).

Posteriormente, hacia el año 1475, el territorio fue colonizado por el imperio incaico. Con la llegada de los incas ocurrieron nuevas modificaciones en la infraestructura agrícola, caracterizadas por la ampliación y complejización de todo el sistema de producción (Olivera y Vigliani 2000-2002). A su vez, se observa un aumento en el desarrollo de la actividad metalúrgica, con sitios dedicados a la extracción de mineral principalmente, relacionados a la red vial incaica la cual recorre diferentes sectores de la región. Es durante este último período, donde se supone que se explotaron los depósitos auríferos aluvionales de la región; ya que uno de los principales intereses de la expansión de aquel imperio fue la obtención de oro, plata y cobre. Aunque sin evidencias contundentes, se infiere que pudo haberse explotado la cuenca del río Orosmayo con ese fin (Durán, 2010).

Para el año 1535, el territorio sufrió la invasión de los conquistadores españoles. A diferencia de las estrategias de dominio del incanato en la región -las cuales se basaron en la asimilación de los sistemas políticos/sociales preexistentes apoyados por una economía política centralizada y un ejército regular los españoles ocuparon el territorio a través de una sucesión de incursiones en distintos momentos. Estas incursiones, tanto de índole militar como religiosa (misioneras/evangelizadoras), se caracterizaron por la intolerancia, la imposición, la institucionalización y la ideología propios del orden colonial (Benedetti, 2005; Ruiz, 1995/96).

En el año 1811, al surgir las Provincias Unidas del Río de la Plata, el territorio comenzó a liberarse del dominio colonial, pero estaría luego litigado militarmente entre Argentina, Bolivia y Chile. Tras la derrota boliviana, en 1899 Chile reconoció la soberanía argentina en la región. Hacia finales del siglo XVIII, la conformación de un asentamiento en la zona de Susques respondió a la necesidad de la explotación de yacimientos auríferos en la región, dependiendo institucionalmente de la “Parte de Atacama” en la Provincia de Potosí.

Dicha dependencia, se mantuvo más allá del proceso de independencia de las colonias americanas, aunque la participación del estado boliviano en el territorio fue limitada, manteniéndose por su parte, intercambios económicos informales precedentes. Desde el año 1884, producto de la Guerra del Pacífico, la región pasó al dominio chileno, incluyendo naturalmente a Susques. No obstante, para el año 1889 Argentina cede los derechos sobre Tarija a Bolivia en compensación por la entrega de la Puna de Atacama, ocupada militarmente por Chile.

En marzo del año 1889, con mediación estadounidense, la comisión argentino-chilena demarca el límite definitivo en la Puna de Atacama. Luego de pasar por jurisdicción boliviana y chilena, Susques pasa a formar parte del territorio argentino. En enero del año 1900 se constituye el “Territorio Nacional de Los Andes” o “Gobernación Nacional de los Andes”,

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

siendo que el mismo fue dividido al principio en tres departamentos -Susques, Pastos Grandes y Antofagasta de la Sierra-, y dos años más tarde anexado uno más -San Antonio de los Cobres- estableciéndose la localidad homónima como capital del mencionado territorio (Benedetti, 2005; Tomasi, 2005, entre otros).

A diferencia de lo ocurrido con el resto de los territorios nacionales, la Gobernación de Los Andes nunca llegó a convertirse en provincia. La misma fue disuelta en el año 1943, repartiendo sus departamentos entre Jujuy, Salta y Catamarca, siendo que el de Antofagasta de la Sierra se anexó a Catamarca, el de Susques a Jujuy y Pastos Grandes y San Antonio de los Cobres a Salta (Benedetti, 2005; Tomasi, 2005).

## 2.4 Metodología aplicada

La metodología seleccionada comprendió tanto tareas de gabinete, como un relevamiento de campo, necesario para la recolección de datos. Las primeras, corresponden a una compulsa bibliográfica extensiva de la región, tomando como fuentes de origen todos aquellos datos incluidos en documentos tanto de origen académico, como aquellos productos de estudios ambientales realizados sobre la región.

El método de relevamiento de campo consistió en recorridos sistemáticos del área del Proyecto de LMT aplicando una estrategia combinada de puntos de muestreos, tanto del tipo dirigidos, como probabilísticos (al azar). Los primeros, se orientaron principalmente a geoformas donde los antecedentes muestran una recurrencia de hallazgos como ser afloramientos, bordes de cauces, afloramientos, vegas; mientras que los segundos fueron tomados como testigos de los primeros, disminuyendo así posibles errores de muestreos que puedan suscitarse. Dichos puntos de muestreo fueron tomados como origen de un sistema de transectas, con diferentes orientaciones -según características del terreno- variando su longitud entre aprox. 200 m y 300 m. Los mismos fueron codificados bajo las siglas M (Muestreos), seguidas de su número correlativo según orden de registro (p. ej. M-1).

El objetivo de esta metodología es determinar un patrón de distribución de hallazgos que permita verificar la existencia o no de áreas arqueológicamente sensibles (AS). El concepto de sensibilidad aquí utilizado se considera de tipo operativo y el grado de las mismas -alta, media o baja- estará dado por una apreciación a partir de la combinación de variables cuantitativas como frecuencia de hallazgos y cualitativas como sensibilidad de los hallazgos. La delimitación de área/s que aquí pudiera resultar, representará solo una aproximación gráfica con límites tentativos sobre la situación espacial del registro arqueológico.

En cuanto a los rasgos arqueológicos observados -y culturales en general-, estos fueron operativamente registrados como hallazgos, sean en forma conjunta o independiente sin que tal apreciación implique una relación directa crono-cultural, sino solo una relación de proximidad espacial entre elementos que lo constituyen. Así, cada hallazgo será georreferenciado y documentado fotográficamente<sup>6</sup> como también a través del uso de fichas de registro, sin realizarse la recolección y/o manipulación de estos. Esta última medida, sólo es recomendable en un contexto de estudio tal, ante situaciones donde se predice un impacto



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

negativo sobre el hallazgo y por lo cual se requiera -bajo criterio del arqueólogo en pos de prevenir y/o mitigar- de una intervención inmediata.

La totalidad de los datos georreferenciales que serán utilizados corresponderán al sistema de proyección de coordenadas planas GAUSS-KRÜGER, sistema de referencia POSGAR 94, FAJA 3.

## 2.5 Hallazgos arqueológicos

El relevamiento realizado no arrojó un resultado positivo en cuanto registro de hallazgos arqueológicos se refiera. No obstante, si existe un registro previo, producto de estudios realizados en el marco del Proyecto Rincón Litio, ubicados próximos al sector de campamento y planta del mismo (Ambasch y Andueza, 2022d). Así, queda conformado un registro total de 5 (cinco) hallazgos los cuales serán detallados a continuación.

### 2.5.1 Descripción general de los Hallazgos Arqueológicos

Los hallazgos corresponden en su totalidad conjuntos de material lítico conformados por desechos de talla (lascas) e instrumentos, los cuales no guardan una relación espacial con estructuras u otro rasgo arqueológico visible, conocidos regionalmente como “talleres líticos” o “picaderos”. Estos, se ubican sobre sectores de planicie -como es el caso de los hallazgos ArqRc(Ca)-3 y ArqRc(Ca)-4-, asociados en algunos de los casos -como lo son aquellos denominados ArqRc(Ca)-1, ArqRc(Ca)-2 y ArqRc(Ca)-5- a un sector inundable o pequeña laguna estacional.



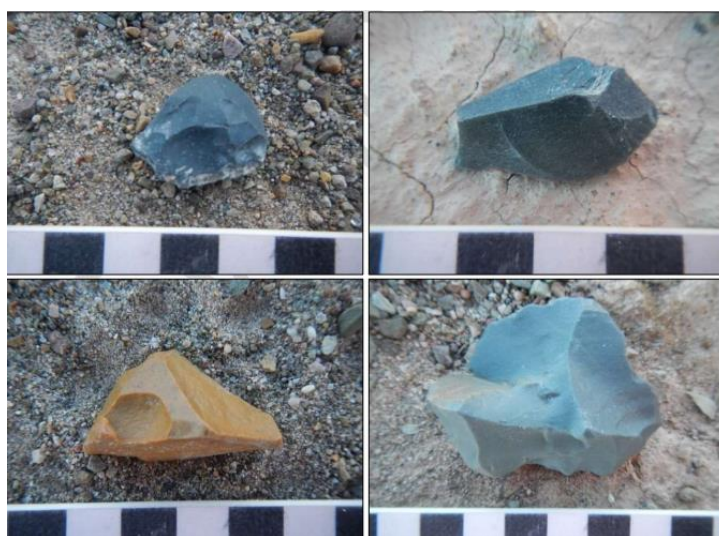
*Fotografía 63. Sector de hallazgs ArqRc(Ca)-1. Autor: Aníbal Villarroel. Año: 2022.*

|                                |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Fotografía 64. Sector de hallazgs ArqRc(Ca)-5. Autor: Aníbal Villarroel. Año: 2022..*

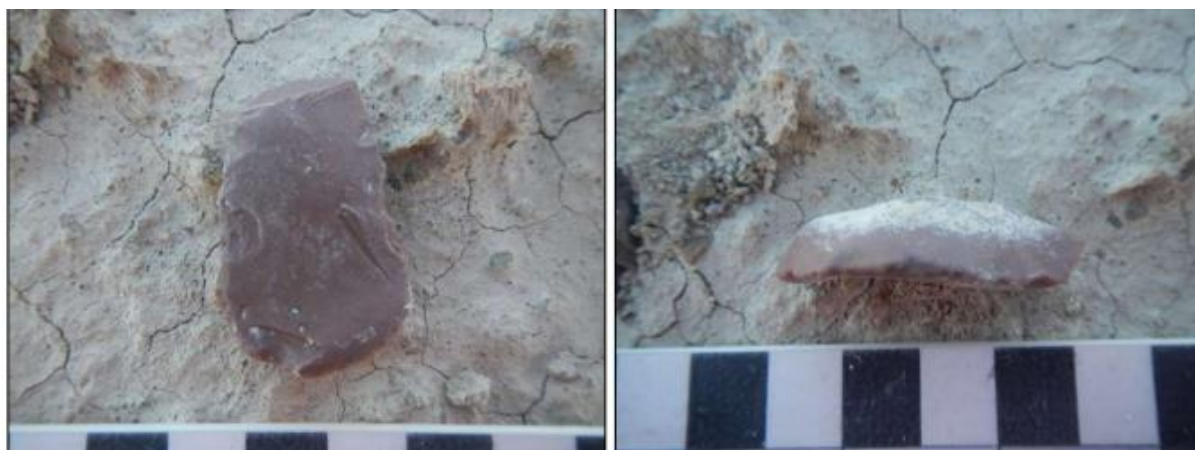
En cuanto a las materias primas observadas, estas denotan un claro predominio de basalto sobre otros tipos de rocas (p. ej. cuarcita, perlita) y sílices (cuarzo, ópalos, entre otras), situación que se presenta recurrente a nivel regional.



*Figura 23. Material lítico (lascas). ArqRc(Ca)-1, 2, 3 y 4, respectivamente.*

Respecto al instrumento mencionado, este se registró sobre el hallazgo ArqRc(Ca)-2. Corresponde a un raspador sobre un ópalo síliceo de tonalidad rosa oscuro, confección monofacial, de aprox. 4 cm de largo x 2,5 cm de ancho.

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



*Figura 24. Instrumento lítico (raedera). ArqRc(Ca)-2.*

## 2.5.2 Estado patrimonial del Registro Arqueológico

El estado patrimonial del registro arqueológico es en general bueno, no observándose modificaciones y/o alteraciones -al menos mensurables- a este nivel de análisis. Si es cierto, que existen algunas situaciones, tal vez de carácter menos visible o apreciable, relacionadas a la reocupación y/o reutilización de ciertos espacios siendo que dicha situación podría haber resultado en cierto grado de impacto, al menos sobre aquellos eventos de ocupación/utilización previos.

## 2.6 Consideraciones finales

### 2.6.1 Interpretaciones sobre el Paisaje Cultural

En términos arqueológicos, los hallazgos aquí incluidos -y tal cual fue mencionado en la fuente-, permiten adscribirlos dentro de un paisaje arqueológico relacionado a grupos de cazadoresrecolectores (economías extractivas), los cuales siempre parecieran estar relacionados a senderos de animales y/o sectores desde los cuales se obtienen visuales amplias de los alrededores, particularmente aquellos vinculados a fuentes de agua, sea estas permanentes o estacionales (Ambasch y Andueza, 2018f).

Claro es, que este tipo de inferencias, sólo considera algunas de las tantas variables posibles (tales como clima, suelos, hábitos culturales, etc.), que podrían haber influenciado, a través del tiempo, en la dinámica poblacional en relación con la explotación de recursos y el uso del espacio. Otorgarle un mayor sustento a este tipo de relaciones, requeriría de una contrastación de datos que incluya por ejemplo información paleoambiental, que permita visualizar una relativa homogeneidad con las condiciones ambientales actualmente observadas (Ambasch y Andueza, 2007).

### 2.6.2 Análisis de Sensibilidad

En términos de gestión, y en base al concepto de sensibilidad arqueológica considerado en el marco del presente estudio, se mantiene la existencia de 1 (un) área arqueológicamente

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

sensible, denominada AS-12, la cual fue previamente definida en el marco del estudio precedente de referencia (Ambasch y Andueza, 2022d) (Ver Anexo VI):

- El área AS-12, se ubica sobre el sector centro-este del Salar, dentro la propiedad minera (sector Planta/Campamento Rincón Litio). Se incluyen aquí a los hallazgos previos denominados ArqRc(Ca)- 1, ArqRc(Ca)-2, ArqRc(Ca)-3, ArqRc(Ca)-4 y ArqRc(Ca)-5. **Se considera de Sensibilidad Arqueológica Baja.**

Dicha área, es el resultado de una evaluación de base, siendo que la valoración y características intrínsecas de la misma, podría variar ante la realización de estudios de carácter más detallado y de mayor profundidad.

Por último, cabe destacar que dados los antecedentes locales y regionales mencionados -y tratándose el presente estudio de un relevamiento de alcance superficial-, existe cierta probabilidad -aunque relativamente baja dado los antecedentes y resultados obtenidos- de que se susciten hallazgos de manera fortuita. Tal situación, requiere de una respuesta de carácter inmediato y coordinado, la cual es incluida dentro de un plan de manejo sistemático, aquí anexado como “Plan de Contingencia Arqueológica” (PCArq). El mismo, se recomienda sea incorporado dentro del futuro Plan de Gestión Ambiental (PGA) a desarrollar para el Proyecto de LMT y difundido entre el personal, particularmente aquel que vaya a estar relacionado directamente a futuras tareas de campo.

## 2.7 Anexos

### 2.7.1 Tabla de georreferenciación de los puntos de muestreo

*Tabla 37. Tabla de georreferenciación de los puntos de muestreo arqueológicos.*

| CÓDIGO | COORDENADAS (1) |         |
|--------|-----------------|---------|
|        | X               | Y       |
| M1     | 7331126         | 3409187 |
| M2     | 7331073         | 3407437 |
| M3     | 7331013         | 3405506 |
| M4     | 7331289         | 3404446 |
| M5     | 7331508         | 3403980 |
| M6     | 7332050         | 3403646 |
| M7     | 7332637         | 3403302 |
| M8     | 7333452         | 3402921 |
| M9     | 7334080         | 3402673 |
| M10    | 7334484         | 3402514 |
| M11    | 7335139         | 3402255 |
| M12    | 7335823         | 3401985 |
| M13    | 7336563         | 3401694 |
| M14    | 7337462         | 3401339 |



|     |         |         |
|-----|---------|---------|
| M15 | 7338114 | 3401081 |
| M16 | 7338963 | 3400746 |
| M17 | 7339532 | 3400521 |
| M18 | 7340442 | 3400162 |
| M19 | 7342077 | 3399517 |
| M20 | 7343027 | 3399141 |
| M21 | 7344662 | 3398495 |
| M22 | 7345200 | 3397997 |
| M23 | 7346006 | 3397056 |
| M24 | 7346201 | 3396408 |
| M25 | 7345914 | 3395666 |
| M26 | 7345569 | 3394774 |
| M27 | 7345216 | 3394573 |
| M28 | 7344566 | 3394576 |

1 Sistema de coordenadas: Gauss-Krüger; User Grid: Faja 3; Datum: POSGAR 94.

## 2.7.2 Mapa de ubicación general de los Puntos de Muestreo

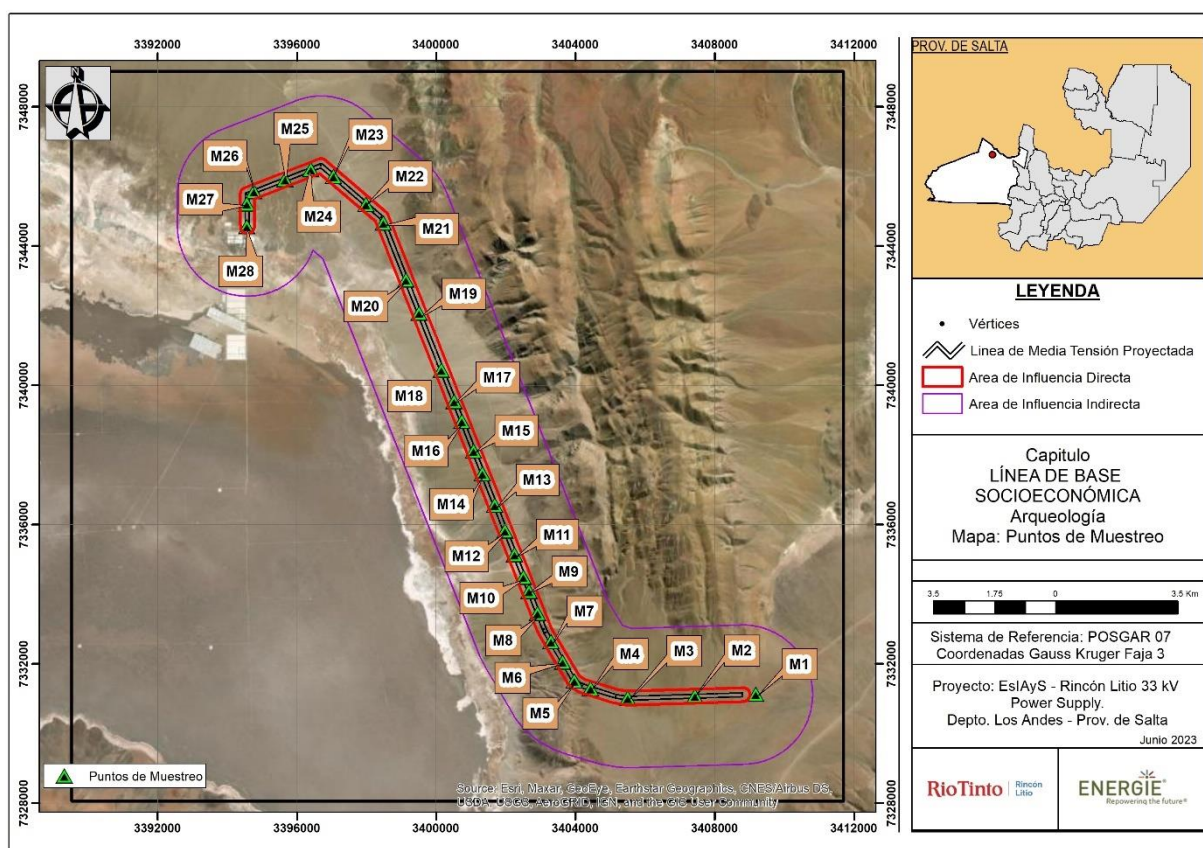


Figura 25. Ubicación general de los puntos de muestreo arqueológicos. Fuente: Elaboración propia.

## 2.7.3 Tabla de georreferenciación de los hallazgos arqueológicos

Tabla 38. Tabla de georreferenciación de los hallazgos arqueológicos. Fuente: Elaboración propia.

| FUENTE                    | CÓDIGO      | ALTITUD (m.s.n.m) | COORDENADAS PLANAS (1) |         | BREVE DESCRIPCIÓN (2) (3)   | ÁREA SENSIBLE (4) |
|---------------------------|-------------|-------------------|------------------------|---------|---|-------------------|
|                           |             |                   | X                      | Y       |   |                   |
| Ambasch y Andueza (2022d) | ArqRc(Ca)-1 | 3737              | 7345367                | 3394754 | Conjunto lítico (lascas) (B). Sector inundable (SB)                                     | AS-12             |
|                           | ArqRc(Ca)-2 | 3738              | 7345368                | 3394770 | Conjunto lítico (lascas e instrumento - punta de proyectil-) (B). Sector inundable (SB) |                   |
|                           | ArqRc(Ca)-3 | 3736              | 7345211                | 3394799 | Conjunto lítico (lascas) (B). Planicie (SB)   |                   |
|                           | ArqRc(Ca)-4 | 3756              | 7345185                | 3394822 | Conjunto lítico (lascas) (B). Planicie (SB)   |                   |
|                           | ArqRc(Ca)-5 | 3732              | 7344909                | 3394898 | Conjunto lítico (lascas e instrumento - punta de proyectil-) (B). Sector inundable (SB) |                   |

1 Sistema de coordenadas: Gauss-Krüger; User Grid: Faja 3; Datum: POSGAR 94. El dato georreferencial refiere a un punto central del hallazgo, no representando las dimensiones o alcance espacial reales de los mismos.

2 Las densidades representan una aproximación operativa-cuantitativa de los materiales observados, donde baja (B)= 10 o menos elementos, media (M)= de 11 a 20, y alta (A) de 20 en adelante. Las valoraciones atribuidas son el resultado de un análisis visual expeditivo, siendo que, ante intervenciones con mayor detalle, estas podrían variar (Ambasch y Andueza, 2007).

3 La sensibilidad de los hallazgos representa una aproximación operativa que integra variables como estado patrimonial, proximidad a las labores proyectadas, posibilidad de rescate, fuente potencial de información, recurrencia del tipo de hallazgos, visibilidad, entre otras. Así, se establece SB (sensibilidad baja); SM (sensibilidad media) y SA (sensibilidad alta) (Ibíd., 2007).

4 Se mantiene la delimitación de área sensible propuesta en según la fuente (Ambasch y Andueza, 2022d).

## 2.7.4 Mapa de ubicación general de los hallazgos arqueológicos y área sensible

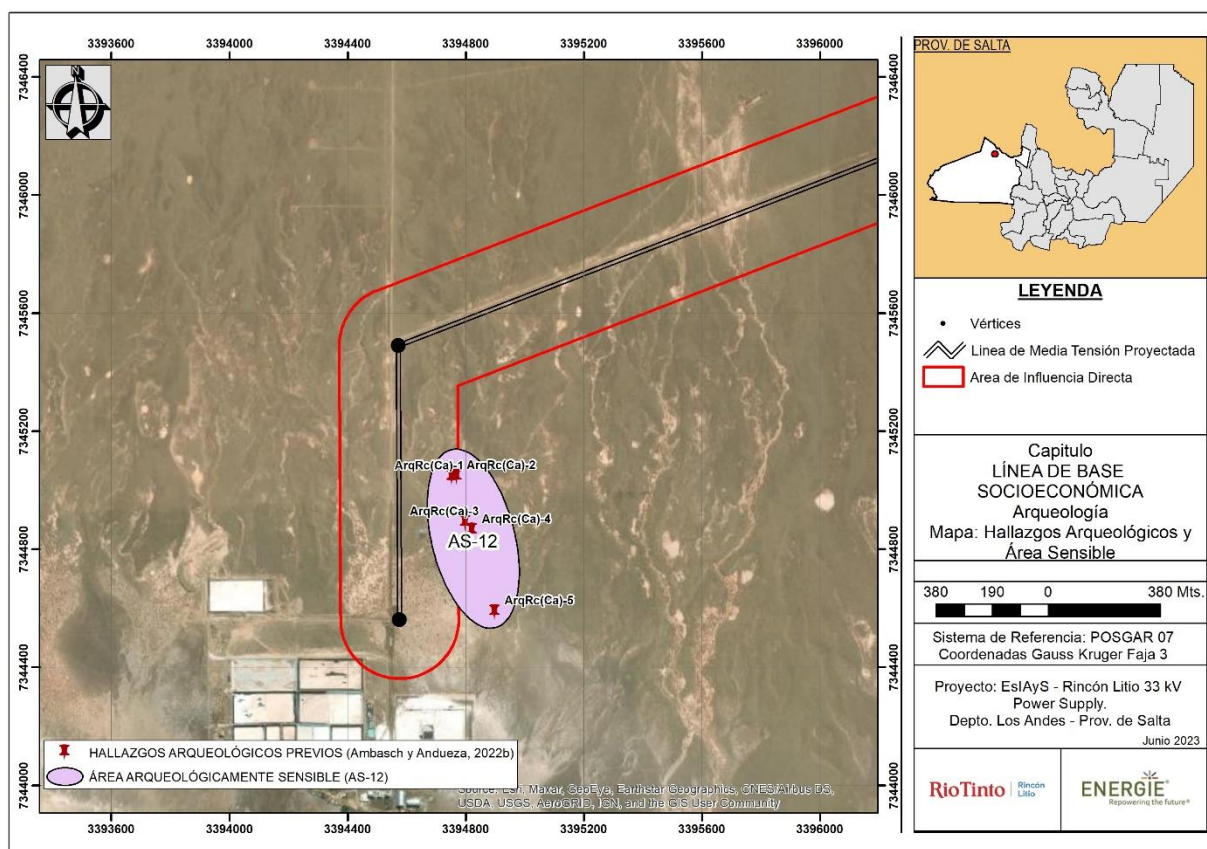




Figura 26. Ubicación general de los hallazgos arqueológicos y área sensible. Fuente: Elaboración propia.

## 2.7.5 Tabla del estado patrimonial de los hallazgos arqueológicos

Tabla 39. Tabla del estado patrimonial de los hallazgos arqueológicos. Elaboración propia.

| CÓDIGO      | ESTADO | IMPACTO (1) | DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO   |
|-------------|--------|-------------|---|
| ArqRc(Ca)-1 | 3737   | 7345367     | N/A   |
| ArqRc(Ca)-2 | 3738   | 7345368     | N/A   |
| ArqRc(Ca)-3 | 3736   | 7345211     | Próximo a huella y piletas. Situación de “stress arqueológico espacial” (Ambasch y Andueza, 2022b) (Ver Anexo XII). |
| ArqRc(Ca)-4 | 3756   | 7345185     | Próximo a huella y piletas. Situación de “stress arqueológico espacial” (Ibid., 2022b) (Ver Anexo XII).             |
| ArqRc(Ca)-5 | 3732   | 7344909     | N/A   |


|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

1 Nulo\* : 50 % afectado (Ambasch y Andueza, 2007). (\*) Si bien el hecho de considerar un 10 % de afección sería entendido como que ya no existe nulidad, la aplicación de este margen corresponde a la imposibilidad de determinar -en muchas situaciones- si se produjo o no un impacto por causa de procesos naturales y/o culturales (por ej.: recolección y/o transporte de algún material arqueológico, movimientos naturales de suelo, desprendimientos por acción de la gravedad, etc.) (Ibid., 2007).

## 2.7.6 Autorización de elaboración de ELBArq - MAS



|                                |  |                                 |   |
|--------------------------------|--|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>               |   |



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Secretaría de Cultura  
**Gobierno de Salta**

Salta, 03 de enero de 2023

**DISPOSICIÓN INTERNA N° 001/2023**  
**Museo de Antropología de Salta**

**VISTO**  
La presentación realizada por el Lic. Matías Ambach solicitando autorización para realizar los trabajos de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) del proyecto denominado "LMT 33 KV LA PUNA – RINCON MINING" ubicado en el departamento Los Andes, en la Provincia de Salta, y

**CONSIDERANDO**  
Que la solicitud se encuentra presentada en tiempo y forma y de acuerdo exigido por los postulados de la Ley Provincial N° 6649/91 de la cual el Museo de Antropología de Salta es la Autoridad de Aplicación;

Que la metodología a aplicar consistirá en la realización de un relevamiento arqueológico, que estará basado en el muestreo de tipo dirigido.

Que no debe realizarse recolección y/o manipulación de los eventuales hallazgos.

Que el Lic. Ambach es el responsable científico del estudio arqueológico y que se compromete a comunicar y entregar los informes en el Museo de Antropología en tiempo y forma.

Que dicho trabajo no significará erogación alguna para el estado provincial.


**EL MUSEO DE ANTROPOLOGÍA DE SALTA**  
**DISPONE:**

**ARTICULO 1°.-** Autorizar al Lic. Matías Ambach a realizar el estudio de impacto arqueológico en el departamento Los Andes, en el área según plano de ubicación adjuntó a la nota presentada del proyecto denominado "LMT 33 KV LA PUNA – RINCON MINING".

**ARTICULO 2°.-** Solicitar al investigador la presentación de los informes correspondientes sobre el estado de los sitios y el trabajo realizado al Museo de Antropología de Salta.


**ARTICULO 3°.-** Recomendar al mencionado profesional que en el EIA se ponga especial atención en los siguientes ítems:

Con relación a sitios arqueológicos:  
Durante los trabajos de construcción y de afectar sitios con valor arqueológico es imprescindible la comunicación al Museo de Antropología de Salta (Teléfonos: 4222960,



Unidad del Norte y Rioande Solís - 4400 Salta - Tel. (54) 0347- 4222960  
museoantropologi@gmail.com

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|  | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Secretaría de Cultura  
**Gobierno de Salta**

cita en Ejército del Norte esq. Ricardo Sola de la ciudad de Salta) para que designe un equipo técnico para que realice las tareas de recuperación y rescate de las obras de valor cultural existentes en cada sitio. Los costos de estas acciones deberán ser solventados por la empresa adjudicataria de dicha construcción y/o proyecto.

**a) Con relación a existencia de camino incaico (Capacian o sistema vial andino) en el área de explotación. Tener en cuenta que en el año 2014 fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco**

La posible existencia de caminos incas en el área, alrededor los salares y en Puna, los que en función del alto grado de aislamiento presenta la posibilidad de que los mismos se mantengan en excelente estado de conservación. De existir, **no deben ser afectados ni transitados** por ningún tipo de vehículos de transporte y/o personas. Se hace necesario proponer una traza o vías alternativas que **no afecten de ninguna manera** estos sitios o tramos, exponentes del pasado. Tener en cuenta medidas de mitigación de impacto una vez iniciadas las tareas de la construcción planteadas por el proyecto. Dichas medidas deberán estar especificadas en el EIA.

**b) Con relación a lugares con Arte Rupestre (pinturas, Petroglifos y/o geoglifos)**

En este caso, los mismos **no deben ser afectados por los trabajos de construcción u otro tipo de intervención**. La empresa debe tomar los recaudos necesarios para su cumplimiento y plantear nueva traza. Esto es así debido a que dichos sitios **no pueden ser removidos del lugar original** porque su pérdida es irreparable.

**c) Con relación a la existencia de Vegas**


En caso de encontrar Vegas en el área de explotación, las mismas **no pueden ser afectadas por los trabajos que generen la aplicación del proyecto en cuestión**, por tratarse de lugares que brindan una variedad de recursos alimenticios para la vida silvestre, de por sí, muy escasa en el lugar. Ninguna acción debe contribuir a su degradación. Estos humedales tienen una importancia social cultural, ambiental y económico, ya que constituye el sustento para las comunidades altiplánicas. Estos proporcionan a sus animales vegetación la cual constituye la fuente nutricional y de agua. En la actualidad corresponden a ecosistemas únicos los cuales deben ser estudiados en profundidad con el fin de reconocer la compleja interacción de sus componentes básicos como la tierra, el agua los animales y las plantas. También es necesario estudiar los requerimientos hídricos y biológicos que están presentes para asegurar así su mantención en el tiempo constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable.

**d) Con relación a los corredores de fauna (Corredores biológicos)**

Mantener la conectividad de los espacios evitando la fragmentación de hábitats, se debe permitir el flujo de individuos, fauna silvestre de un espacio a otro. La construcción de carreteras impacta especialmente sobre la fauna y es preciso diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.


**e) Con relación a instalaciones humanas actuales:**

La existencia de población actual implica que la misma debe manifestarse con relación a las obras que se están por engir. Incluye senderos, cercanía de vivienda a rutas, sitios de cultivos, sitios de pastoreo, ojos de agua provisión de agua o manantiales actuales, sitios de



Ejército del Norte y Ricardo Sola - 4400 Salta - Tel. (+54) 0387- 4322960  
museocultural@gmail.com


|                                |  |                              |   |
|--------------------------------|--|------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |




Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Secretaría de Cultura  
**Gobierno de Salta**


cementerios, casas pozo de uso temporal, refugios y/o cualquier otro ítem no especificado en el presente informe y que resultare del trabajo de investigación.

**ARTICULO 4º.-** Comunicar la presente Disposición a la Subsecretaría de Patrimonio Cultural, y al interesado.






LIC. LEONARDO MENSADO  
DIRECTOR  
Museo de Antropología de Salta



MUSEO DE ANTROPOLOGÍA  
DE SALTA



Edificio del Norte y Ricardo Salas - 4400 - Salta - Tel. (54) 0387- 4222960  
museoantropologia@gmail.com

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

### 2.7.7 Glosario general

**Abrigo rocoso:** Refiere a aquellas geoformas, tales como cuevas aleros u otro tipo de oquedades, donde se presume -en términos potencialmente- que fueron ocupados.

**Antiplástico:** Sustancia no plástica (mica, calcita, cuarzo, concha triturada, ceniza volcánica, tiestos machacados, fibras vegetales, etc.) que se agrega intencionalmente a la pasta (cerámica), o que ya está contenida en la arcilla, cuya función es facilitar la desecación y dar una mayor cohesión, evitando que se produzca el agrietamiento de la pieza, durante la cocción, por tensiones del cuerpo al producirse la pérdida de agua y, por tanto, de volumen. (Heras y Martínez, 1992).


**AP (Antes del Presente):** Siglas que refieren a una escala de tiempo estandarizada utilizada por varias disciplinas científicas para hacer referencia a un evento pasado. Se establece el año 1950 del calendario gregoriano como el año de origen arbitrario de la escala temporal para su uso en la datación por radiocarbono (Taylor, 1985).

**Apacheta:** Lugar donde se tributaba al espíritu local y que estaba ubicado a lo largo de los caminos. El transeúnte, al pasar, dejaba una piedra pequeña en el montón que se había formado a lo largo de los años. Según las creencias de los habitantes andinos, en los ríos, las peñas, los cerros, residían los espíritus que se invocaban con plegarias y ofrendas (Kauffmann Doig, 1973: 519). (2). Lugar sagrado que se encontraba en toda la red del sistema vial andino. Las apachetas se localizaban generalmente en las abras y las cumbres altas por donde atravesaba el camino. En estos lugares el viajero dejaba su ofrenda, para encomendarse a las deidades tutelares y arribar sin novedades ni contratiempos a su destino. Actualmente, estas apachetas se identifican por la presencia de montículos de piedras pequeñas y regulares (Almeida, 2011).

**Área Arqueológicamente Sensible (AS):** El concepto de sensibilidad se considera de tipo operativo y el grado de esta estará dado por una apreciación a partir de la combinación de variables cuantitativas como frecuencia de hallazgos; cualitativas como el grado de vulnerabilidad de estos; y predictivas, como el nivel de probabilidad de presencia de hallazgos bajo superficie, entre otras. La delimitación de áreas que aquí pudiera resultar representa solo una aproximación gráfica con límites tentativos sobre la situación espacial del registro arqueológico (Ambasch y Andueza, 2014b). Así, definimos:

- Baja: Implica la presencia de hallazgos de baja sensibilidad y en baja frecuencia (2 a 5 hallazgos) y/o una baja probabilidad de hallazgos sobre o bajo superficie.
- Media: Implica la presencia de hallazgos de baja o media sensibilidad -o combinación de ambos- y en frecuencias que varíen entre baja (2 a 5 hallazgos) y alta (de 5 hallazgos en adelante) y/o una probabilidad considerable de hallazgos sobre o bajo superficie.
- Alta: Implica la presencia de hallazgo/s de alta sensibilidad siendo que la frecuencia puede variar entre baja y alta, o bien tratarse de un solo hallazgo y/o una alta probabilidad de hallazgos sobre o bajo superficie.



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

**Colca o Collca:** Estructura de planta circular o rectangular diseñada para almacenar productos alimenticios. Las colcas estaban instaladas en lugares próximos a zonas de notable producción agrícola, pero alejados de las viviendas, sobre una superficie visible y limpia, con sol y viento razonables (Matos, 1994).

**Conana:** Aquella parte inmóvil del proceso de la molienda, cuya cavidad en planta es más larga que ancha y sobre la que se ejerce el movimiento en dirección horizontal con la parte móvil, o mano (Carrasco, 2003). La cona o conana se ha descrito también como un instrumento compuesto por dos piedras complementarias, de tal modo que la mano actúa dentro de la concavidad con un movimiento vertical, machacando por percusión (para desmenuzar granos, frutos, huesos) (Fernández Distel, 1997).

**Chullpa:** Construcción funeraria de planta circular o rectangular, en forma de torreón, con la puerta orientada hacia el oriente. Esta edificación podía estar construida con muros proyectados sobre la base, o con un ensanchamiento en la parte alta, con cornisa o sin ella. El techo era relativamente convexo, con piedra labrada o sin labrar, fraguada con arcilla (Almeida, 2011: 143).

**Datación por Radiocarbono (14C):** La datación por radiocarbono es un método de datación radiométrica que utiliza el isótopo Carbono-14 para determinar la edad de materiales que contienen carbono, hasta unos 50.000 años. La masa del isótopo 14C de cualquier ser vivo disminuye a un ritmo exponencial; este decae un 50% cada 5.730 años. Así, tras la muerte del organismo es posible medir la cantidad de 14C en sus restos, datando el momento de la muerte del organismo correspondiente. Es lo que se conoce como "edad radiocarbónica" o de 14C, y se expresa en años AP (Antes del Presente) (Plastino et al., 2001).

**DC (Después de Cristo):** Siglas en castellano que refieren a la cantidad de años dentro de la era cristiana. En latín se denomina Anno Dómini (año del señor) y se abrevia con las siglas AD.

**Densidad:** Refiere a una aproximación operativa-cuantitativa de los materiales observados, y se refiere a la cantidad de piezas registradas superficialmente en un sitio arqueológico dado, en donde baja (B), será una cantidad igual o menor a 10 elementos, media (M) fluctuará entre los 11 a 20 elementos, y alta (A) corresponde a un número mayor a 20 elementos (Ambasch y Andueza, 2007).

**Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq):** Herramienta técnica dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental, por la cual se determina la situación arqueológica de un área a afectar por determinadas labores, con el objetivo de predecir los posibles impactos que estas pudiesen ocasionar, y formular una serie de medidas que aseguren una correcta interacción entre estas y el patrimonio arqueológico relacionado.

**Huaqueo:** Acción realizada por la persona (huaquero) que se dedica ilegalmente a la profanación de tumbas (huacas) y sitios arqueológicos en general.

**Kallanka:** Edificación conformada por amplios espacios de planta rectangular destinados a diversas funciones, como por ejemplo albergar al público en reuniones y fiestas. Gran edificio

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

rectangular que algunas veces tenía techos a dos aguas. Sus puertas abrían a una plaza, sus interiores eran indivisos y se usaron para ceremonias y para albergar grupos de transeúntes.

Estas construcciones eran habitadas de forma permanente y medían más de 57 m de largo (Almeida, 2011).

**Lasca:** Fragmento de roca producto de talla de otra forma-base mayor (Orquera y Piana, 1986). El término se ha usado en el corpus en relación con un objeto que se desprende de un núcleo, nódulo u otra forma-base, como consecuencia del trabajo de la percusión o presión que se realiza sobre alguno de estos litos y que se caracteriza por su modo de fragmentación, que deja en su cara ventral la marca de una fractura concoidal.

**Muestreo Dirigido:** Este tipo de muestreo se define como aquel de carácter intencional o no probabilístico, y centra la búsqueda en aquellos medios en donde la experiencia previa indica que pueden existir yacimientos (Redman, 1975) en Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota (1988).

**Muestreo al Azar:** Este método se emplea sobre diferentes unidades del área a estudiar, a partir de un relevamiento por medio de cuadrículas o secciones (transectas), generadas por medio de un instrumento o mecanismo de azar, el cual provee donde se dispondrán los orígenes o ejes centrales de las mismas (puntos de muestreo probabilístico). El mismo tiene su justificación en evitar el sesgo que puede darse en el caso de emplear un método de prospección dirigida (Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota, 1988).

**Núcleo:** Nódulo del que se han extraído lascas que, por su tamaño, forma y técnica de extracción permitan inferir que han sido aprovechadas (Aschero, 1974).

**Parapeto:** Funcionalidad atribuida a un tipo de estructura pircada, generalmente simple, relacionada a un tipo de refugio, apostadero de caza, entre otras.

**Petroglifo:** representación rupestre lograda bajo la técnica del grabado por percusión o piqueteado. Los soportes se presentan como parte de afloramientos rocosos, o sobre rocas individuales de diverso tamaño.

**Punta de proyectil:** Artefacto que se caracteriza por un extremo penetrante formado por dos bordes convergentes en un extremo que se considera distal, opuesto a un extremo que se considera borde o extremo basal, el cual puede ir unido a un astil (Bate, 1971).

**Qhapaq Ñan (Camino del Inca):** Vías construidas bajo el gobierno de los incas Pachacútec Túpac, Inca Yupanqui y Huayna Cápac. Este sistema vial llegó a tener más de 40.000 km de extensión, cubriendo todo el Tawantinsuyo. Los caminos estaban jerarquizados y tenían diversas denominaciones, según su importancia, la región que atravesaban, o su finalidad (militar, religiosa o comercial). Así, podían adoptar los siguientes nombres tales como Inca Ñan (camino real o de primer orden), Hatun Ñan (camino de segundo orden), Runa Ñan (camino para la gente del pueblo), Hawa Ñan (camino de la sierra) y Ura Ñan (camino de la costa) (Agurto, 1987). A continuación, se enumeran de manera sistemática las técnicas

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

constructivas específicas que el camino puede presentar a lo largo de su recorrido (Raffino, 1981; Vitry, 2000):

**Raspador:** Instrumento en lasca o lámina, con un borde astillado en forma continua y pareja, en ángulo oblicuo o abrupto, cuya forma es generalmente convexa y pocas veces es recta o cóncava (Bate, 1971).

**Raedera:** Artefacto cuya función principal o genérica es la del corte por desgaste, para lo cual tiene retoque secundario en ambos lados, o en uno de ellos, para ejercer la función específica de raído (García Cook, 1982).

**Stress arqueológico espacial:** Concepto de índole operativo, ajustado aquí para ser utilizado en términos arqueológicos. El mismo, refiere a una situación de presión ya existente ejercida por la relativa proximidad espacial de una labor/obra/instalación/etc., sobre alguno/s de los rasgos o elementos que conforman un determinado registro arqueológico (Ambasch y Andueza, 2019a).

**Tambo o Tampu:** Lugar con edificios que servían para albergar a los viajeros. Los tambos estaban abastecidos con alimentos, agua, leña y otros artículos necesarios para acoger a los caminantes y eran atendidos por los mitayuk de alguna comunidad cercana. Estos lugares integraban el sistema vial del Qhapac Ñan y generalmente, se hallaban a distantes unos de otros a una jornada de camino (aprox. 30 km) (Almeida, 2011).

**Tiesto:** Fragmento de una vasija o figurilla cerámica (Heras y Martínez, 1992).

**Transecta:** Unidad de muestreo superficial, se trata de un rectángulo de mayor longitud que ancho (Ruiz Zapatero y Burillo Mozzota, 1988).

**Visibilidad:** es la variabilidad que ofrece el medio físico en relación a la localización de sitios arqueológicos. Así, por ejemplo, las áreas con vegetación densa impedirán relativamente más la detección de sitios arqueológicos, que en lugares en donde la obstrucción de los mismos sea menor (Ibíd., 1988).


**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 7: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**



**Agosto, 2023**



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice



|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 1     | Propósito.....                             | 197 |
| 2     | Descripción general .....                  | 197 |
| 2.1   | Elementos estructurales y accesorios ..... | 200 |
| 2.2   | Demanda de recursos .....                  | 201 |
| 2.2.1 | Humanos .....                              | 201 |
| 2.2.2 | Agua y energía .....                       | 202 |
| 2.2.3 | Depósitos, obradores y campamentos.....    | 202 |
| 2.3   | Accesos .....                              | 203 |
| 2.4   | Cronograma de obra .....                   | 203 |
| 2.5   | Acciones del proyecto .....                | 204 |
| 2.5.1 | Etapas de construcción .....               | 204 |
| 2.5.2 | Etapas de Funcionamiento .....             | 205 |
| 2.5.3 | Etapas de abandono .....                   | 206 |
| 2.6   | Generación de residuos .....               | 206 |
| 2.7   | Permisos y habilitaciones .....            | 206 |

## Índice de figuras

|  |     |
|--|-----|
| Figura 27. Ubicación del Proyecto de la Línea de Media Tensión. .... | 199 |
|--|-----|

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 39. Tabla del estado patrimonial de los hallazgos arqueológicos. Elaboración propia. ....  | 186 |
| Tabla 40. Ubicación geográfica de los vértices y progresivas de la LMT. Fuente: Estudio topográfico de la traza (Energie Argentina SRL, 2023)..... | 198 |
| Tabla 41. Estructuras necesarias para el tendido de la LMT. Alternativa en metal. ....   | 200 |
| Tabla 42. Estructuras necesarias para el tendido de la LMT. Alternativa en hormigón armado.....  | 200 |
| Tabla 43. Personal requerido para la ejecución del proyecto.....   | 201 |
| Tabla 44. Cronograma tentativo previsto para el proyecto.....  | 203 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Propósito

Proveer de energía eléctrica al proceso productivo del Proyecto Rincón Litio, localizado en el Salar de Rincón de la provincia de Salta, tomando energía del SADI (Sistema Argentino de Interconexión).

## 2 Descripción general

Rincon Mining Pty Limited, propone el proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la Línea de Media Tensión (33 kV), que permitirá la alimentación de su proyecto de producción de litio desde estación transformadora La Puna conectada al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). El tendido se iniciará en la mencionada estación transformadora y se conectará al sistema interno de distribución del Proyecto Rincón Litio, ubicado en el salar de Rincón en el departamento Los Andes en la provincia de Salta.

Previo al inicio de la obra será necesario la realización de estudios preliminares con el objetivo de determinar parámetros geotécnicos del suelo. Estos implicarán la excavación mecánica de calicatas de gran envergadura, pudiendo alcanzar los 7 m de profundidad, usando una retroexcavadora, para tomar muestras. Luego de la obtención de las muestras, las calicatas serán tapadas respetando el orden original de los horizontes.

La obra consistirá en la construcción de un electroducto de 2 x 33kV con conductores de 240/40  $mm^2$  (ALAC) Aluminio /Acero con cable de guardia con fibra óptica (OPGW) de una longitud de 24,8 km, que vinculará su instalación interna con la Estación Transformadora La Puna, que será el punto de vinculación y medición fiscal con el Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

La traza propuesta en su totalidad transcurre por la margen “este” de la Ruta Nacional N° 51 sin realizar cruzamientos, y particularmente entre los vértices 7 al vértice 10 se ubica paralela a la traza de la línea de ultra alta tensión de 345kV respetando las distancias de seguridad necesarias. A su vez, la traza atraviesa ciertas áreas concesionadas y/o propiedades mineras, estas mismas se especifican en el Capítulo 8 de Análisis de Alternativas.


Respecto de las servidumbres identificadas en la Figura 27, correspondientes a acueducto y gasoducto, se tratan de obras que aún no han sido ejecutadas.

La traza está constituida por 12 vértices teniendo en cuenta los cambios de dirección.

|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|  | Estudio de Impacto Ambiental y Social                            | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 40. Ubicación geográfica de los vértices y progresivas de la LMT. Fuente: Estudio topográfico de la traza (Energie Argentina SRL, 2023)

| VERTICE | LONG.<br>TRAMO (m) | PROGRESIVA | COORDENADAS GEOGR.  |                     |
|---------|--------------------|------------|---------------------|---------------------|
|         |                    |            | LATITUD             | LONGITUD            |
| V 1     | 0.000              | 0.000      | 24° 8' 16.34226" S  | 66° 53' 49.78285" W |
| V 2     | 3.302,734          | 3.302,734  | 24° 8' 18.92471" S  | 66° 55' 46.71329" W |
| V 3     | 344,071            | 3.646,805  | 24° 8' 17.11314" S  | 66° 55' 58.73735" W |
| V 4     | 1.015,567          | 4.662,373  | 24° 8' 7.16756" S   | 66° 56' 33.03067" W |
| V 5     | 192,712            | 4.855,085  | 24° 8' 4.01600" S   | 66° 56' 38.92821" W |
| V 6     | 120,035            | 4.975,119  | 24° 8' 1.30688" S   | 66° 56' 41.98683" W |
| V 7     | 1.561,469          | 6.536,589  | 24° 7' 17.34251" S  | 66° 57' 9.60153" W  |
| V 8     | 118,456            | 6.655,045  | 24° 7' 13.88512" S  | 66° 57' 11.44629" W |
| V 9     | 12.719,886         | 19.374,932 | 24° 0' 48.33482" S  | 66° 59' 53.85157" W |
| V 10    | 2.279,979          | 21.654,911 | 23° 59' 59.71591" S | 67° 0' 54.71986" W  |
| V 11    | 2.279,701          | 23.934,612 | 24° 0' 25.96125" S  | 67° 2' 10.13771" W  |
| V 12    | 928,859            | 24.863,472 | 24° 0' 56.14813" S  | 67° 2' 10.22223" W  |

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

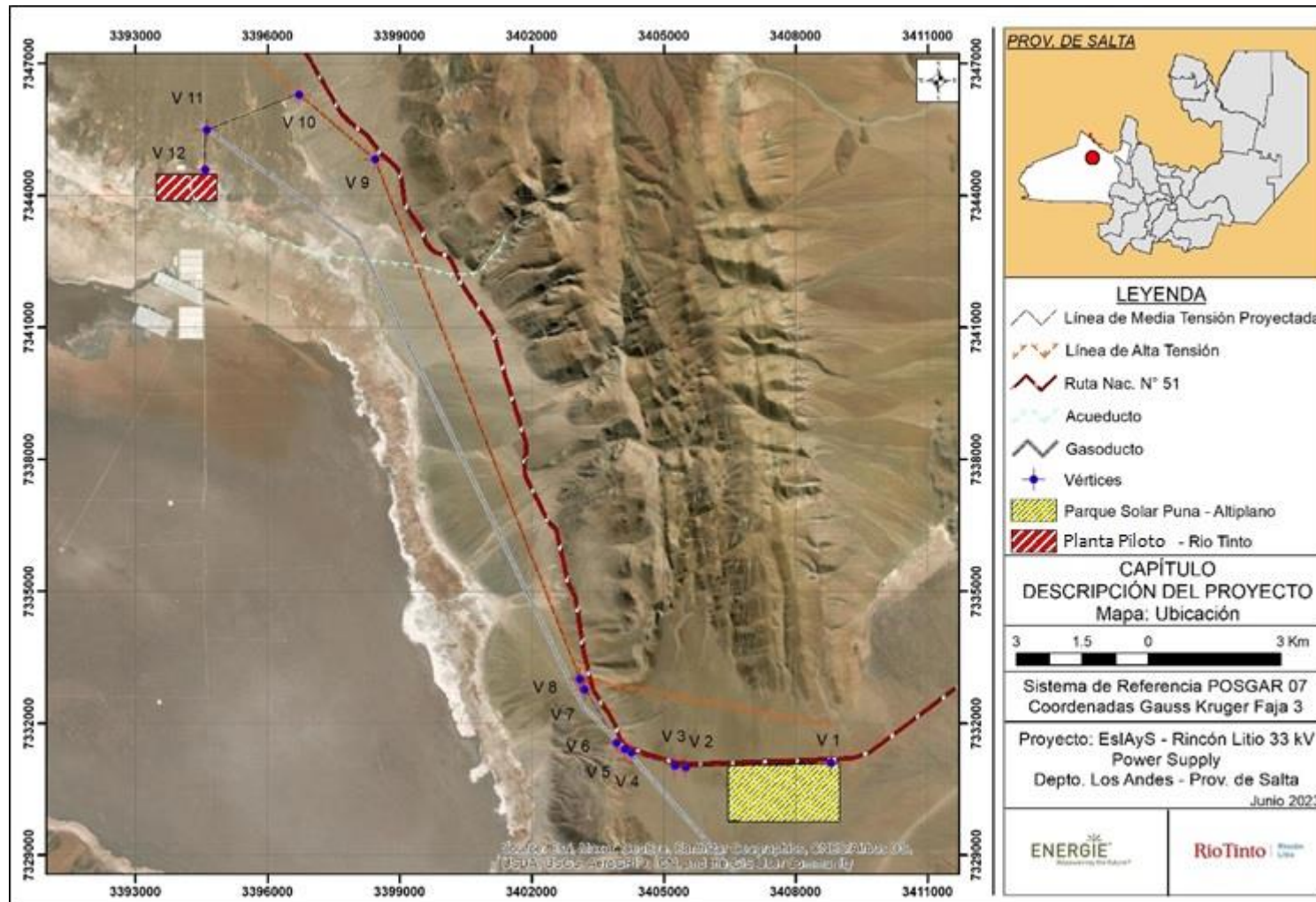


Figura 27. Ubicación del Proyecto de la Línea de Media Tensión.



## 2.1 Elementos estructurales y accesorios

El tendido constara de aproximadamente 130 estructuras metálicas o de aproximadamente 215 torres de hormigón armado, ya sean suspensiones o retenciones. El vano promedio en el caso de las estructuras metálicas es de 192,74 m, con un mínimo de 118,58 m y un máximo de 212,02 m, en el caso de las torres de hormigón armado es de 117,95 m, con un mínimo de 95,89 m y un máximo de 120,72 m.

El tipo de estructura a emplear se definirá en la etapa de licitación. En el Capítulo 8 de Análisis de Alternativas se profundiza sobre las conveniencias ambientales al respecto.


Los tipos de estructuras, cantidades y valores de altura de los conductores de la traza se detallan a continuación.

*Tabla 41. Estructuras necesarias para el tendido de la LMT. Alternativa en metal.*

| Ítem  | Nombre de la estructura | DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA                                   | Cantidad | Altura mínima del cable (m) |
|-------|-------------------------|--|----------|-----------------------------|
| 1     | TR+0 dt 1h              | TORRE DE RETENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA             | 5        | 18.42                       |
| 2     | TR+0 30 dt 1h           | TORRE DE RETENSIÓN ANGULAR 30° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 8        | 18.34                       |
| 3     | TR+0 70 dt 1h           | RETENSIÓN ANGULAR 70° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA          | 2        | 18.32                       |
| 4     | TS+0 dt 1h              | TORRE DE SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA            | 83       | 18.52                       |
| 5     | TS+1 dt 1h              | TORRE DE SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA            | 17       | 19.52                       |
| 6     | TS+2 dt 1h              | TORRE DE SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA            | 9        | 20.52                       |
| 7     | TS+3 dt 1h              | TORRE DE SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA            | 4        | 21.52                       |
| 8     | TT+0 dt 1h              | TORRE DE TERMINAL DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA              | 2        | 18.42                       |
| TOTAL |                         |  | 130      |                             |

*Tabla 42. Estructuras necesarias para el tendido de la LMT. Alternativa en hormigón armado.*

| Ítem  | Nombre de la estructura | DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA                           | Cantidad | Altura mínima del cable (m) |
|-------|-------------------------|--|----------|-----------------------------|
| 1     | R+0 dt 1h               | RETENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA              | 5        | 10.93                       |
| 2     | RA+0 10° dt 1h          | RETENSIÓN ANGULAR 10 ° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 3        | 10.93                       |
| 3     | RA+0 15° dt 1h          | RETENSIÓN ANGULAR 15 ° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 3        | 10.93                       |
| 4     | RA+0 30° dt 1h          | RETENSIÓN ANGULAR 30 ° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 1        | 10.83                       |
| 5     | RA+0 70° dt 1h          | RETENSIÓN ANGULAR 70 ° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 2        | 10.83                       |
| 6     | RA+2 20° dt 1h          | RETENSIÓN ANGULAR 20 ° DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA | 1        | 12.68                       |
| 7     | s+0 dt 1h               | SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA             | 159      | 11.15                       |
| 8     | s+1 dt 1h               | SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA             | 26       | 12.05                       |
| 9     | s+2 dt 1h               | SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA             | 12       | 12.95                       |
| 10    | s+3 dt 1h               | SUSPENSIÓN DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA             | 1        | 13.85                       |
| 11    | t+0 dt 1h               | TERMINAL DOBLE TERNA UN CABLE DE GUARDIA               | 2        | 10.93                       |
| TOTAL |                         |  | 215      |                             |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Las fundaciones de las torres serán de hormigón armado. El hormigón ya elaborado será provisto por una planta externa, y luego vaciado en cada una de las bases correspondientes. Las fundaciones se dimensionarán según a las características del suelo donde serán instaladas, basadas en los estudios geotécnicos para todas las localizaciones de las estructuras, incluyendo la determinación del grado de agresividad del terreno y agua de contacto con el hormigón de las fundaciones.

Todos los elementos metálicos componentes de las torres (perfiles, chapas, bulones, tuercas y arandelas) son galvanizados en caliente para uso en zonas con suelos o aguas superficiales agresivos al acero.

Los herrajes (grapería, cadenas de aisladores y accesorios) también serán de acero galvanizado en caliente. Asimismo, debe considerarse dentro de la gama de ensayos y pruebas a realizar, el ensayo de fatiga, para que se tenga en cuenta en el cálculo de la vida útil de la línea. Estos conjuntos de elementos son aptos para el mantenimiento bajo tensión y no deben incidir negativamente con la vida útil del conductor.

Todas las torres de la línea serán puestas a tierra mediante la colocación de jabalinas de cobre y eventuales contrapesos adicionales de cobre. Las jabalinas se vincularán con las estructuras metálicas mediante cables de cobre y mocetos de acero galvanizado en caliente.

Todas las estructuras llevarán carteles indicadores con el N° de estructura, la codificación de la línea dentro del SADI y cartel de peligro. Para facilitar las tareas de mantenimiento, también se colocarán carteles con la numeración de la torre en la parte superior de la misma cada 10 piquetes, con tamaño y ubicación para su fácil visión aérea.

Los carteles indicadores de fase se instalarán en las torres terminales y en las torres adyacentes a las transposiciones.

## 2.2 Demanda de recursos

### 2.2.1 Humanos

El proyecto demandará un aproximado de 90 puestos de trabajo, los cuales diferirán a lo largo del cronograma y los rosters necesarios en función de las tareas específicas. En la tabla siguiente se detallan los puestos que se requerirán, según el perfil solicitado.

*Tabla 43. Personal requerido para la ejecución del proyecto.*

| <b>Tarea asignada</b>     | <b>Personal Estimado</b> |
|---------------------------|--------------------------|
| Albañil                   | 10                       |
| Ayudante general          | 20                       |
| Encofrador                | 5                        |
| Fierrista                 | 5                        |
| Operador de equipo pesado | 3                        |
| Soldador de estructura    | 1                        |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|   |    |
|---|----|
| Topógrafo   | 2  |
| Capataz civil   | 2  |
| Oficial montador  | 1  |
| Expertos en Protecciones y celda  | 2  |
| Experto en comunicaciones y FO  | 1  |
| Laboratorista de suelos y hormigones  | 1  |
| Grupo de montaje de estructuras, postes de h°   | 15 |
| Grupo de tendido de cable   | 15 |
| Personal de dirección de obra, responsable de seguridad, responsable de calidad, responsable obra civil, responsable obra electromecánica, control seguimiento de obra, administración. | 7  |

### 2.2.2 Agua y energía

El agua potable para el consumo por parte de operarios y empleados, tanto en fase de operación como en fase de construcción, será provista por el servicio de catering del Proyecto Rincón Litio, en envases plásticos, ya que allí pernochará el personal.

En cuanto al uso del agua para higiene y servicios, el consumo aproximado será de 200 litros/persona/día, estimándose un consumo mensual durante la etapa de construcción de  $540 \text{ m}^3/\text{mes}$ . Para la etapa de obra, ya que en operación el consumo será despreciable. Esta necesidad se cubrirá con la fuente de agua utilizada en el campamento del Proyecto Rincón Litio, por lo tanto, ya imputada y contemplada en la proyección de dicha operación.


En cuanto al consumo de agua en el frente de obra, será necesaria para eventuales tareas de limpieza y en otras ocasiones para riego de caminos. Será suministrada por camiones cisterna desde la fuente con mayor viabilidad ambiental y técnica, según se acuerde con la autoridad de aplicación, y habrá un consumo estimado de entre  $2 \text{ y } 5 \text{ m}^3/\text{día}$ . Es importante destacar que el hormigón, ya elaborado para su uso inmediato, será provisto por una planta externa.

En cuanto a la necesidad de energía eléctrica, para el frente de obra se utilizarán grupos electrógenos a gasoil.

En relación con el pernocte del personal, no es necesario prever el suministro de agua y energía, ya que como se comentó anteriormente la necesidad estará cubierta por el campamento del Proyecto Rincón Litio. Sí será necesario contar con baños químicos en el frente de obra.

### 2.2.3 Depósitos, obradores y campamentos

Al momento de la realización de este Estudio (junio - julio 2023) no están definidos los sitios en los cuales funcionarán los obradores. Los mismos serán transitorios, buscando acompañar el avance del frente de obra. Se ubicarán próximos a la traza para evitar tiempo de transporte de equipos, priorizando la selección de terrenos ya intervenidos y respetando las recomendaciones que se incluyen en el Capítulo 11 "Plan de Protección Ambiental".

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Teniendo en cuenta que se trata de un tendido de corta longitud y en cercanías del Proyecto Rincón Litio, el cual funcionará como base logística de la obra, se analizará según la ubicación del frente de obra, la necesidad de que cada obrador disponga de un sitio para el depósito de equipos y maquinarias, almacenamiento de combustible, agua, insumos y materiales para la construcción.

En cuanto al mantenimiento de vehículos y maquinaria es importante destacar que, desde el punto de vista preventivo, se realizará en la Ciudad de Salta en talleres habilitados, sin embargo, ante algún desperfecto o falla durante la ejecución de las tareas, se podrían tomar medidas correctivas consistentes en reparaciones simples in situ.

La instalación de los obradores no es en simultáneo, sino que el armado de cada uno de ellos dependerá del avance de la obra, por lo cual a medida que el tendido vaya avanzando se instalará un nuevo obrador y se realizará el abandono del anterior.

De igual manera, se evaluará la conveniencia de que los obradores cuenten con espacios destinados para que el personal permanezca durante el receso para el almuerzo, teniendo en cuenta la cercanía del Proyecto Rincón Litio, en cual pernoctará el personal.

## 2.3 Accesos

Al momento de la realización de este Estudio (junio – julio 2023) no están definidos la localización geográfica específica de los accesos.

Se evaluarán los accesos a la traza de acuerdo con la conveniencia de movimiento en la obra, teniendo en cuenta que el suelo tenga la capacidad de soportar el peso de los equipos durante el período de construcción y que pueda mantenerse una comunicación eficiente y segura con el personal que trabaja en esos sectores, pero atendiendo a condiciones ambientales y sociales. A su vez, se evaluará la posibilidad y conveniencia de usar los accesos preexistentes.


## 2.4 Cronograma de obra

A continuación, se incluye el cronograma tentativo de obra previsto para el proyecto.

*Tabla 44. Cronograma tentativo previsto para el proyecto.*

| Nombre de tarea                                     | Duración |
|---|----------|
| <b>GESTIÓN DE SERVIDUMBRE</b>                       | 100 días |
| Liberación de la traza rural                        | 90 días  |
| Limpieza y marcado de traza obras de arte y accesos | 100 días |
| Apertura de Accesos                                 | 90 días  |
| Obras de Arte y Protección                          | 70 días  |
| <b>CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>                       | 330 días |
| <b>FUNDACIONES</b>                                  | 90 días  |
| Fundaciones   | 90 días  |
| Excavación en terreno                               | 60 días  |
| Vaciado de hormigón                                 | 90 días  |
| Relleno y compactado c/material del lugar           | 40 días  |



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|   |          |
|---|----------|
| Fundaciones tipo pilote                   | 90 días  |
| Vaciado de Pilotes d=0,60                 | 90 días  |
| Vaciado de Pilotes d=0,90                 | 90 días  |
| <b>MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>             | 80 días  |
| Montaje de estructuras reticuladas        | 80 días  |
| <b>PUESTAS A TIERRA</b>                   | 35 días  |
| Instalación completa contra antena        | 35 días  |
| Instalación completa de varilla de tierra | 35 días  |
| Medición de resistencia y resistividad    | 35 días  |
| <b>INSTALACION DE CONDUCTORES</b>         | 70 días  |
| Instalación de Conductores, C.G y OPGW    | 70 días  |
| <b>TRABAJOS EN ET LA PUNA</b>             | 150 días |
| Modificación e instalación de Celda       | 70 días  |
| Obras civiles canalizaciones              | 150 días |
| tendido de cable subterráneos             | 100 días |
| <b>PUESTA EN MARCHA</b>                   | 50 días  |
| Puesta en marcha ET                       | 50 días  |
| Puesta en Marcha Línea y OPGW             | 20 días  |
| <b>SUMINISTRO</b>                         | 150 días |
| <b>ADQUISICIÓN DE MATERIALES</b>          | 150 días |
| Estructuras Metálicas                     | 115 días |
| Celdas de Media tensión                   | 150 días |
| Cables Aéreos y OPGW                      | 150 días |
| Cables subterráneos de Media Tensión      | 100 días |
| Protecciones y Equipos de maniobra        | 100 días |
| Fabricación y entrega                     | 100 días |
| Acopio en almacenes                       | 80 días  |
| Grapería o Ferretería                     | 107 días |
| Orden de Compra                           | 0 días   |


## 2.5 Acciones del proyecto

El análisis de las acciones del proyecto, desde la óptica de la generación de impactos ambientales y sociales, se realiza específicamente en el Capítulo 10 de Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales. No obstante, a continuación, se sintetizan las etapas más importantes del proyecto.

### 2.5.1 Etapa de construcción

#### Replanteo.

Teniendo la planialtimetría de los vértices de la línea, se efectúa el replanteo de esa idea inicial en campo. Esto implica marcar efectivamente en el terreno la posición de los puntos considerados en los planos, con las modificaciones correspondientes de acuerdo con la

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

existencia de obstáculos, conflictos o cruces especiales en el terreno, sin embargo, gran parte de estos potenciales conflictos ya han sido relevados en terreno cuando se realizó el estudio topográfico y son analizados en el Capítulo 8 de Análisis de Alternativas.

### **Delimitación de la zona de trabajos.**

Los sectores en donde se desarrollarán los trabajos, de acuerdo con el cronograma de obras, serán señalizados mediante elementos visuales como cintas y conos reflectivos viales.

### **Excavación de calicatas para muestreo de suelos.**

Las excavaciones se harán de manera mecánica y corresponden calicatas de 7 m de profundidad necesarias para la toma de muestras de los estudios geotécnicos.

### **Preparación del terreno y excavación.**

La preparación del sitio corresponde a los trabajos de nivelación y del terreno para la instalación de obradores, habitación de caminos necesarios, y picada de ejecución de la traza. Las excavaciones se harán de manera mecánica y corresponden a las fosas necesarias para la colocación de las estructuras del tendido.

### **Instalación de torres. Fundaciones**

Como se mencionó anteriormente, la dimensión y formas de las fundaciones de las torres estará en función de los estudios geotécnicos. Las bases serán generalmente del tipo de zapatas independientes de hormigón armado. El hormigón será elaborado en una planta externa y desde ahí será transportado al sitio, para lo cual, se contratará una empresa que lo enviará en camiones tipo “mixer” listo para su uso.

### **Tendido de línea**




La última etapa es la instalación de accesorios y tendido de cables con descargas a tierra, lo que requiere de un personal muy calificado.

El trabajo consiste en pasar por las torres ya instaladas un alambre guía, el que, conectado a una cordina (cable de acero flexible) es enhebrada en las torres. Una vez enhebrada esta cordina, se coloca la punta del cable en una frenadora y con un tirador el cable pasa por los postes sin tocar nada para no marcarse. Luego se lo lleva a la tensión que corresponde de acuerdo con la temperatura ambiente.

## **2.5.2 Etapa de Funcionamiento**

### **Puesta en marcha**

Implica su energización, a la tensión, intensidad y parámetros eléctricos de transmisión que correspondan.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## **Mantenimiento**

El mantenimiento de la LMT comprende trabajos de mantenimiento de tipo predictivo y correctivo.

De esta manera, como prevención se realizan inspecciones frecuentes de la traza para detectar anomalías en la línea antes de que se generen interrupciones del servicio. Como mantenimiento correctivo se efectúan las reparaciones de sectores de la línea, como ser cambio de aisladores, espaciadores, reparación de conductores e hilos de guardia, etc.

Deberá tenerse en cuenta contar con reparaciones y repuestos de las torres, herrajes, cable, etc. para actuar en el menor tiempo posible para casos de emergencia, de acuerdo con las hipótesis planteadas por el equipo técnico.

### **2.5.3 Etapa de abandono**

#### **Movilización de equipos**

Esta acción engloba a las actividades relacionadas con el movimiento de vehículos, equipos y personas para el retiro de las estructuras.

#### **Desmontaje de equipos y estructuras instaladas**

Consiste en el desmantelamiento de las estructuras y desarticulado de cables del tendido eléctrico.

#### **Restauración de las áreas intervenidas**

La acción de restauración consiste principalmente en la recomposición a la situación anterior a la ejecución de la obra. Se realizará el cierre de los caminos de mantenimiento y su escarificación para favorecer la revegetación natural.

### **2.6 Generación de residuos**

Con respecto a la generación de residuos, en el Capítulo 13, se incluye la descripción y clasificación de los residuos que se van a generar, y las pautas de gestión a aplicar para cada uno de ellos.

### **2.7 Permisos y habilitaciones**

Para el inicio de la obra, antes de montar cualquier tipo de instalación (obrador, taller, tráiler, casilla rodante) y abrir nuevos caminos, se deberá gestionar la autorización correspondiente en el organismo indicado. Asimismo, en lo que concierne a las especificaciones técnicas, constructivas y de higiene y seguridad, se deberá contar de manera imprescindible con la correspondiente autorización y/o visado de los consejos profesionales y autoridades municipales y provinciales que corresponda en cada caso. Todas estas gestiones estarán a cargo del contratista principal de la obra.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 8: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**



**Agosto, 2023**



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 1       | Alternativas de la traza.....  | 211 |
| 1.1     | Descripción de los Criterios Evaluados .....                                       | 211 |
| 1.1.1   | Criterios Ambientales.....   | 211 |
| 1.1.1.1 | Paisaje.....   | 211 |
| 1.1.1.2 | Escurrimiento Superficial .....  | 213 |
| 1.1.1.3 | Fauna .....  | 213 |
| 1.1.1.4 | Otros Componentes.....   | 214 |
| 1.1.2   | Criterio Social .....  | 214 |
| 1.1.2.1 | Sitios de interés cultural.....  | 214 |
| 1.1.2.2 | Otros componentes .....  | 215 |
| 1.1.3   | Criterio Legal .....   | 215 |
| 1.1.3.1 | Áreas Mineras Concesionadas .....  | 215 |
| 1.1.3.2 | Zona Reservada para la Dirección de Vialidad Nacional.....                         | 215 |
| 1.1.4   | Criterio Económico .....   | 215 |
| 1.1.4.1 | Costo de Inversión.....  | 215 |
| 1.1.5   | Criterio Técnico.....  | 216 |
| 1.1.5.1 | Accesibilidad para la construcción y para la operación de la infraestructura. .... | 216 |
| 1.2     | Análisis Sectorial de la Traza propuesta.....                                      | 216 |
| 1.2.1   | Tramo: Vértice N° 1 (Inicio) – Vértice N° 8.....                                   | 216 |
| 1.2.2   | Tramo: Vértice N° 8 – Vértice N° 10 .....  | 220 |
| 1.2.3   | Tramo 3: Vértice N° 10 – Vértice N° 12 – Final.....                                | 225 |
| 1.3     | Conclusiones.....  | 227 |
| 2       | Elementos estructurales.....   | 227 |
| 2.1     | Descripción de los Criterios Evaluados .....                                       | 228 |
| 2.1.1   | Criterios Ambientales.....   | 228 |
| 2.1.1.1 | Paisaje.....   | 228 |
| 2.1.1.2 | Escurrimiento Superficial .....  | 228 |
| 2.1.1.3 | Fauna .....  | 228 |
| 2.1.1.4 | Flora .....  | 228 |
| 2.1.1.5 | Suelos .....   | 228 |
| 2.1.2   | Criterio Social .....  | 229 |
| 2.1.2.1 | Sitios de interés cultural.....  | 229 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 2.1.2.2 | Uso del suelo.....                             | 229 |
| 2.1.3   | Criterio Técnico-económico .....               | 229 |
| 2.1.3.1 | Costo de Inversión.....                        | 229 |
| 2.1.3.2 | Disponibilidad del material en el mercado..... | 229 |
| 2.2     | Conclusiones.....                              | 229 |

## Índice de figuras

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Figura 28. | Tramo: Vértice N° 1 (Inicio) – Vértice N° 8.....   | 216 |
| Figura 29. | Escurrecimientos detectados en terreno (V8). Fuente: Elaboración propia. ....                      | 217 |
| Figura 30. | Propiedades mineras atravesadas por el tramo analizado. Fuente: Elaboración propia. ....           | 218 |
| Figura 31. | Ingresos 1 y 2 identificados en relación a la trazada analizada. Fuente: Elaboración propia. ....  | 219 |
| Figura 32. | Ingresos 3 y 4 identificados en relación a la trazada analizada. Fuente: Elaboración propia. ....  | 219 |
| Figura 33. | Perfil topográfico entre las progresivas 4+400 y 5+000 (V4 y V6). Fuente: Elaboración propia. .... | 220 |
| Figura 34. | Tramo: Vértice N° 8 – Vértice N° 10. Fuente: Elaboración propia. ....                              | 221 |
| Figura 35. | Surcos y cárcavas en el tramo. Fuente: Elaboración propia. ....                                    | 222 |
| Figura 36. | Surcos y cárcavas en el tramo. Fuente: Elaboración propia. ....                                    | 222 |
| Figura 37. | Propiedades mineras atravesadas por el tramo analizado. Fuente: Elaboración propia. ....           | 223 |
| Figura 38. | Ingresos 5 y 6, identificados en relación a la traza analizada. Fuente: Elaboración propia. ....   | 224 |
| Figura 39. | Ingresos 7 y 8, identificados en relación a la traza analizada. Fuente: Elaboración propia. ....   | 224 |
| Figura 40. | Vértice N° 10 – Vértice N° 12 – Final. Fuente: Elaboración propia.....                             | 225 |
| Figura 41. | Sector de salar entre V11 y V10. Fuente: Elaboración propia.....                                   | 226 |

## Índice de tablas

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabla 45. | Coordenadas de Inicio y Fin de la LMT..... | 211 |
|-----------|--|-----|

## Índice de fotografías

|                |  |     |
|----------------|--|-----|
| Fotografía 65. | Sector de la traza en la margen este del Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 212 |
| Fotografía 66. | Sector de la traza en el Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.....  | 212 |
| Fotografía 67. | Sector de la traza en la margen sureste del Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. ....  | 212 |
| Fotografía 68. | Sector de la traza al sur de la Ruta Nacional 51 en las cercanías de los Parque Solares Altiplano-La Puna. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023..... | 213 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|   |     |
|---|-----|
| Fotografía 69. Ejemplar de zorro colorado cruzando la Ruta Nacional 51. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. ....          | 214 |
| Fotografía 70. Huellas de zorro colorado en las cercanías de la traza analizada. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. .... | 214 |
| Fotografía 71. Sector identificado donde se realizan festejos de la Pachamama. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. ....   | 226 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Alternativas de la traza

### 1.1 Descripción de los Criterios Evaluados

La línea de media tensión objeto del presente estudio, tiene su punto de inicio y final en la estación transformadora “La Puna” y la Planta Piloto del Proyecto Rincón Litio, los mismos tienen las siguientes coordenadas geográficas:

*Tabla 45. Coordenadas de Inicio y Fin de la LMT.*

| <b>N° de Vértice</b> | <b>Latitud (Sur)</b> | <b>Longitud (Oeste)</b> |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| V1                   | 24°8'16.34226"       | 66°53'49.78285"         |
| V12                  | 24°0'56.14813"       | 67°2'10.22223"          |

Para el desarrollo de la LMT entre los puntos anunciados en el cuadro anterior, se agruparon criterios de diferentes indoles con el propósito de determinar si es posible plantear alternativas que involucren unidades ambientales diferentes, u optar por una traza que pueda verse modificada en una menor escala.

#### 1.1.1 Criterios Ambientales


##### 1.1.1.1 Paisaje

El paisaje es la percepción que se posee de un sistema ambiental. La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y las actuaciones que se desarrollan sobre él.

El Salar de Rincón corresponde a uno de los más imponentes del Departamento de Los Andes, rodeado de serranías suaves debido a los procesos de meteorización, sobresaliendo algunos picos correspondientes a Volcanes o Nevados. La descripción realizada es típica de la región puneña de clima seco, vegetación arbustiva y cerros con afloramiento rocosos.

A continuación, se exponen fotografías de algunos tramos donde se ubicará la traza:



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |




Fotografía 65. Sector de la traza en la margen este del Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 66. Sector de la traza en el Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.



Fotografía 67. Sector de la traza en la margen sureste del Salar de Rincón. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



Fotografía 68. Sector de la traza al sur de la Ruta Nacional 51 en las cercanías de los Parque Solares Altiplano-La Puna. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.

Cabe destacar que la línea de media tensión proyectada se adicionara al paisaje junto a una línea de alta tensión en más del 70% del recorrido. Todo el recorrido acompaña a la Ruta Nacional N° 51 hasta el Parque Solar.

#### 1.1.1.2 Escurrimiento Superficial

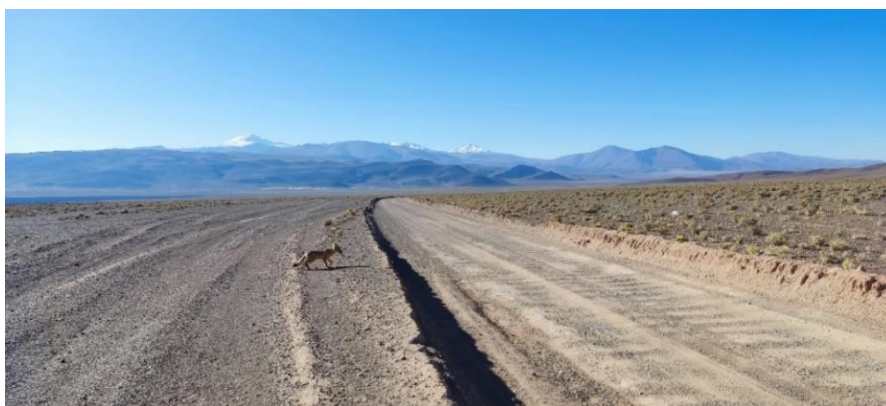
La traza, debido a su longitud, indefectiblemente cruzará los diferentes cauces de varias cuencas hidrográficas, estos son de carácter temporario, no permanentes durante gran parte del año. Además, se considera que la interrupción a estos cauces es prácticamente nula, ya que no se considera necesario encauzarlo en otro sentido. Solo se tomará especial atención en que las estructuras no coincidan con la línea de escurrimiento, alejándolas considerablemente.

#### 1.1.1.3 Fauna

Lo que se analiza en este criterio es la calidad del hábitat entendiendo al mismo como el espacio en el que una especie o un grupo de especies encuentra condiciones (refugio y alimento) para desarrollar su ciclo de vida. Se analiza que la traza no interrumpa estas condiciones para la fauna silvestre, desplazándose por sectores nidificación, fuente de alimentos, etc.

En el Capítulo 5 de Línea de Base Ambiental se realizaron campañas de relevamiento de fauna donde no se identificaron sobre la traza propuesta, alguno de estos sitios sensibles para la fauna silvestre.

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |



Fotografía 69. Ejemplar de zorro colorado cruzando la Ruta Nacional 51. *Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.*



Fotografía 70. Huellas de zorro colorado en las cercanías de la traza analizada. *Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.*

#### 1.1.1.4 Otros Componentes

Existen otros factores descriptos en la Línea de Base Ambiental elaborada, pero que no son incluidos en este análisis debido a que, a pesar de la ubicación de la obra, los factores ambientales son igualmente impactados y no hay ninguna particularidad para el análisis exhaustivo de estos. Entre los que se pueden mencionar son: flora, suelo, geomorfología, geología, agua subterránea, etc.

#### 1.1.2 Criterio Social

##### 1.1.2.1 Sitios de interés cultural

Los lugares con relevancia cultural como puede ser el “pozo de la Pachamama” es un factor importante para tener en cuenta en la traza planteada, además se pueden incorporar a este factor vestigios culturales de valor científico y sensibilidad social.

Esta información se relevó a campo en la Línea de Base Socioeconómica, identificando la posición de estos lugares que deben ser tenidos en cuenta para la toma de decisión de la traza está desarrollada.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 1.1.2.2 Otros componentes

La aceptabilidad social no fue incluida en el análisis de justificación de alternativa, ya que es un componente que se estudió para el Proyecto de LMT.

## 1.1.3 Criterio Legal

### 1.1.3.1 Áreas Mineras Concesionadas

El concesionario de una mina es titular de un derecho real inmobiliario, equiparable al derecho de propiedad (sujeto a lo establecido por el Código de Minería). Toda persona física o jurídica con capacidad de adquirir derechos puede ser titular de derechos de exploración y explotación minera.

Por lo mencionado para la traza se podrá requerir de derechos de servidumbres para el emplazamiento de la infraestructura.

### 1.1.3.2 Zona Reservada para la Dirección de Vialidad Nacional

Consultando a la información disponible en la página de SIG-VIAL (<https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional/sig-vial>) y según el marco de la Ley N° 1.030/48 y sus modificaciones, en el inciso a) Establece una franja de restricción al dominio a partir de la línea frentista, se deberá respetar un ancho de restricción al dominio de 35 m con respecto al eje de RN a los fines de garantizar la integridad de dominio con sustento a la Planificación en exponencial crecimiento.

Según el portal citado en el párrafo anterior, la RN N° 51 tiene las siguientes características de Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) 40 vehículos/día; Ancho: 8 m; Tipo pavimentación: Ripio.



La traza está proyectada de manera de no realizar cruces a la Ruta Nacional N° 51, sin embargo, existen tramos que se desarrollan paralelo a la misma, por lo que se debe respetar una franja de 35 m a partir del eje de ruta.

## 1.1.4 Criterio Económico

### 1.1.4.1 Costo de Inversión

Solo se toma en cuenta la distancia recorrida por la Línea de Media Tensión y las obras complementarias que podrían generarse para la instalación de las infraestructuras, como por ejemplo obras hídricas o de estructuras. Los costos operativos, costos de mantenimientos, etc. esta fuera de análisis para la justificación de la traza.



|   |   |                                 |   |
|---|---|---------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

## 1.1.5 Criterio Técnico

### 1.1.5.1 Accesibilidad para la construcción y para la operación de la infraestructura.

Se analiza en este punto la dificultad transitar por los caminos de acceso a los tramos de la traza planteada desde la Ruta Nacional N° 51. Teniendo en cuenta el punto de inicio y fin de la traza, por donde se emplazarán las estructuras, la variación de las pendientes pueden encarecer el costo de inversión, por lo que se analizará en este punto la topografía desde el punto de vista económico.

## 1.2 Análisis Sectorial de la Traza propuesta

### 1.2.1 Tramo: Vértice N° 1 (Inicio) – Vértice N° 8

Se analiza el recorrido desde la progresiva 0+0.00 hasta la progresiva 6+655.045.

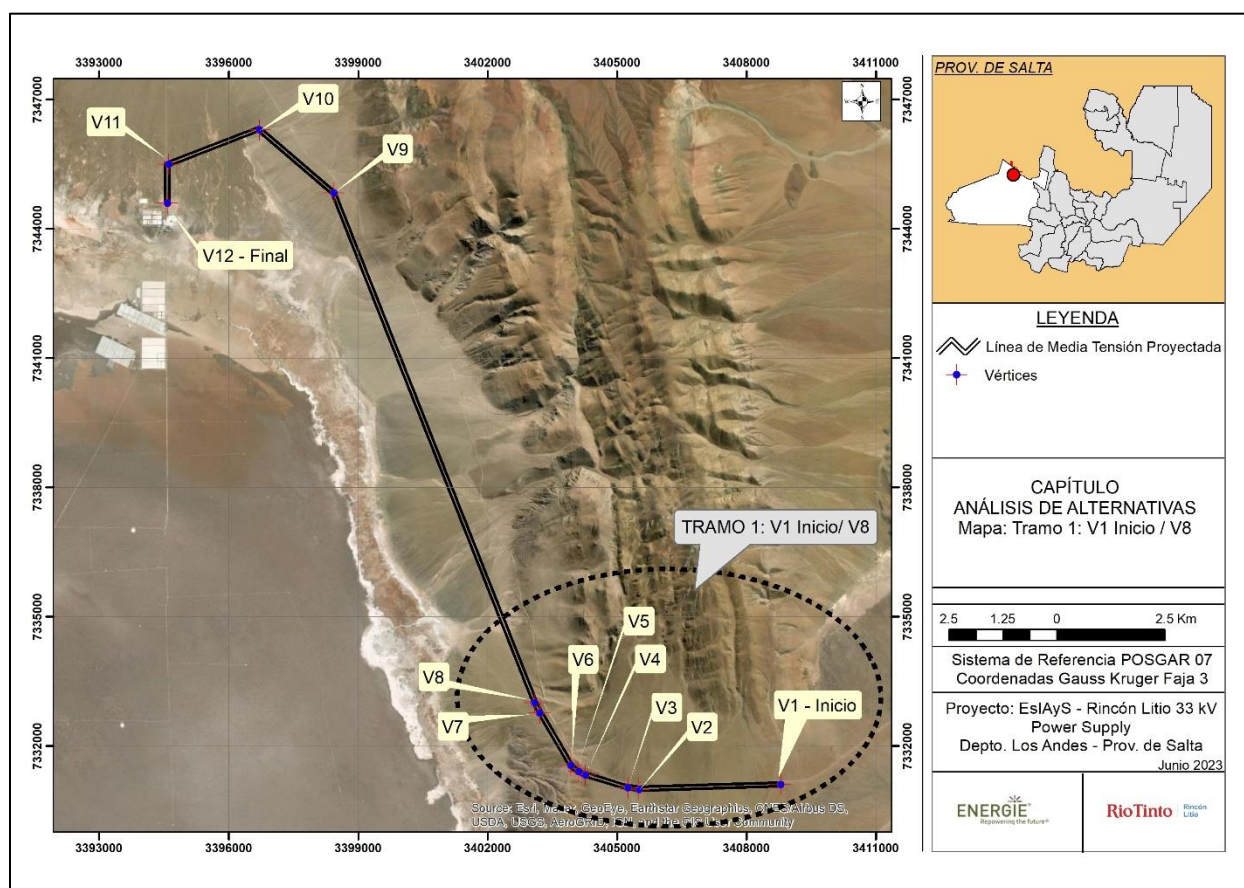


Figura 28. Tramo: Vértice N° 1 (Inicio) – Vértice N° 8

Entre los criterios ambientales, el paisaje se verá afectado por la línea de media tensión ya que se adiciona a los proyectos fotovoltaicos de la zona. Con respecto a los escurrimientos superficiales solo el V8 tiene un cauce en su cercanía, el cual es considerado para alejarlo en forma considerable y evitar problemas de socavación de base.

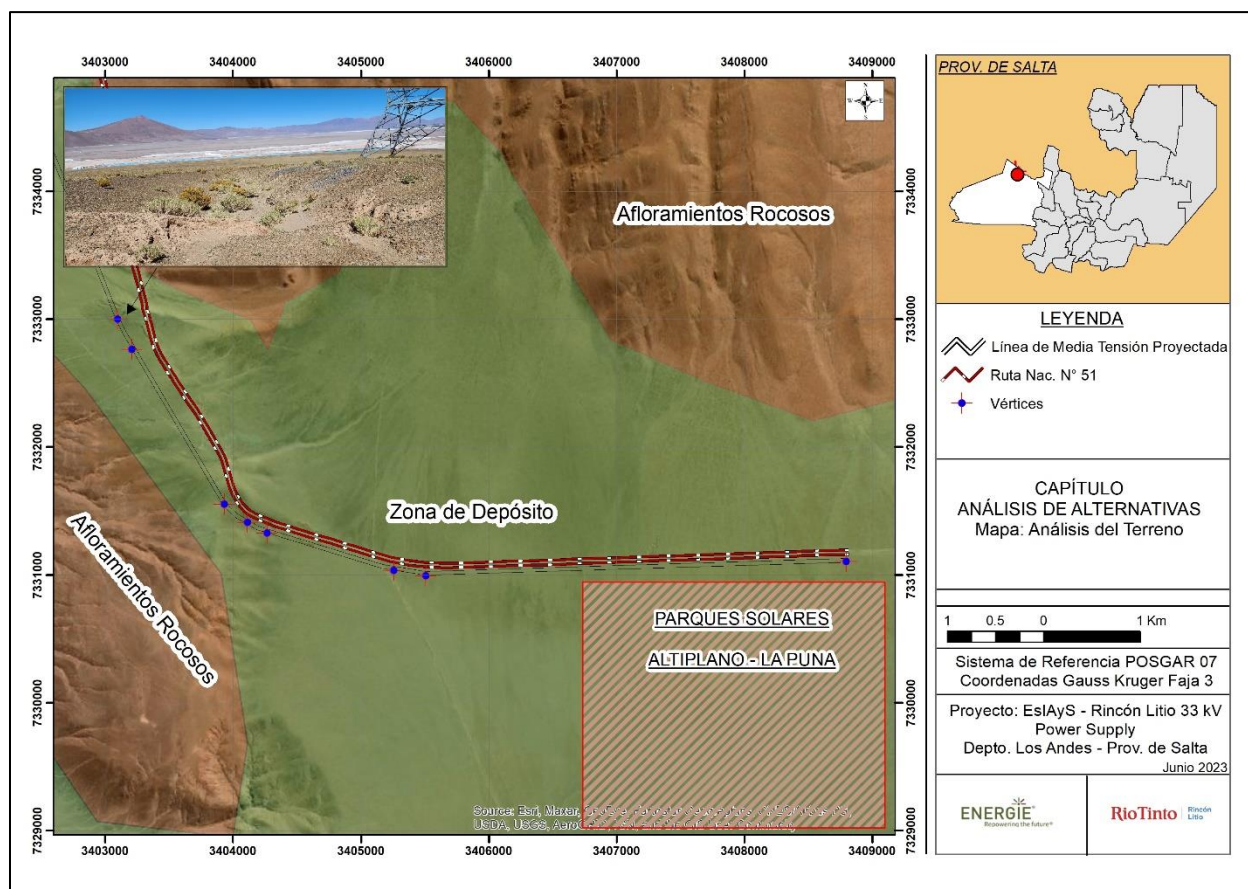


Figura 29. Escurremientos detectados en terreno (V8). Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a lo Arqueológico, la traza propuesta no interrumpe ningún sitio sensible.

La línea paralela a la Ruta Nacional N° 51 tiene la restricción legal del ancho destinado a la Dirección de Vialidad Nacional (DVN), dejando ese margen, la línea de 15 metros de ancho en este sector se dispone entre el alambrado perimetral al Norte del Parque Solar y la franja reservada para DVN. Además, en este tramo se menciona el derecho de servidumbre de paso a las áreas concesionadas por “Área Exclusiva a Paneles Solares” y “Puna Mining S.A.”, como se observa en la siguiente figura.

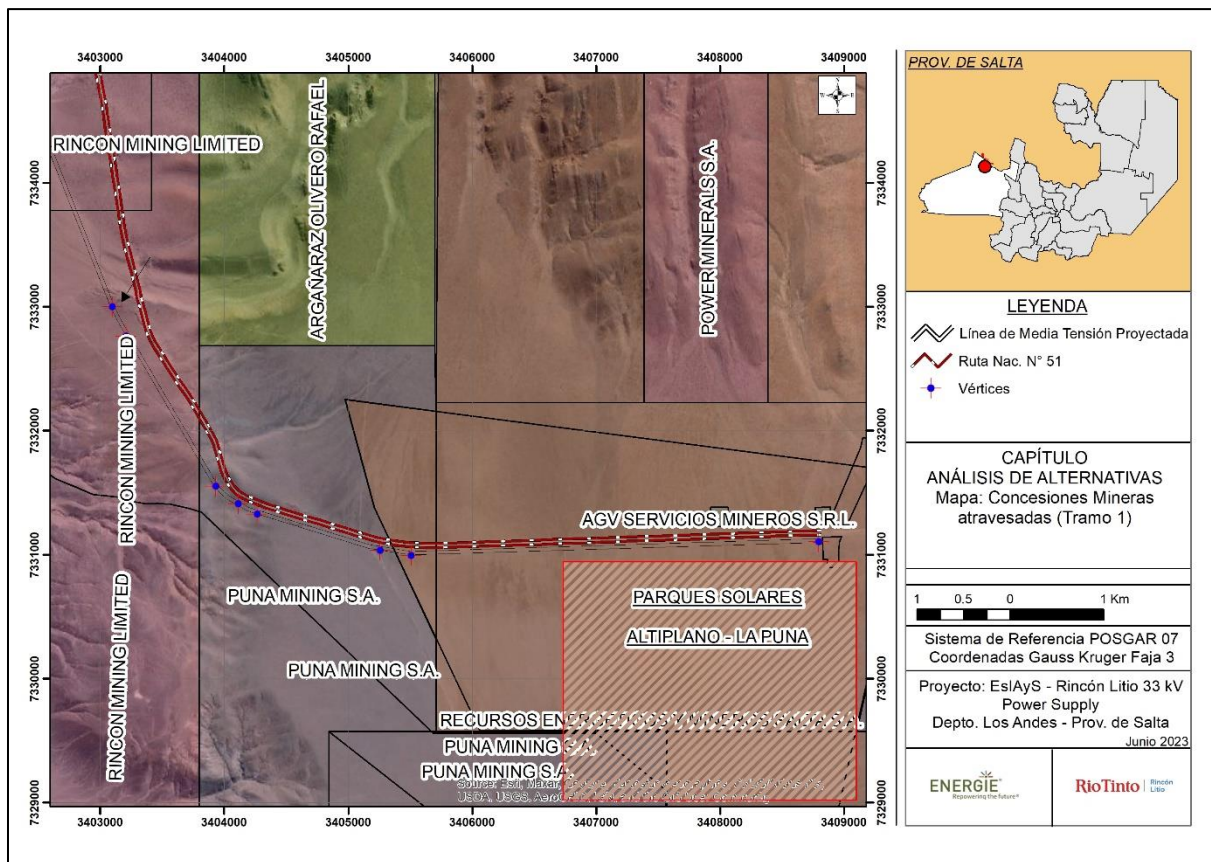


Figura 30. Propiedades mineras atravesadas por el tramo analizado. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los caminos y accesibilidad al tramo analizado, se ubica el camino de ingreso a la Planta Solar (Ingreso 1), camino al lugar denominado Laguna Seca (Ingreso 2), ingreso por camino de mantenimiento de una de las torres de la Línea de Alta Tensión (Ingreso 3), y por último el ingreso a un camino mantenido por las empresas mineras que recorre el perímetro del Salar de Rincón hasta el camino de ingreso al Proyecto Rincón Litio (Ingreso 4), todos de libre acceso.



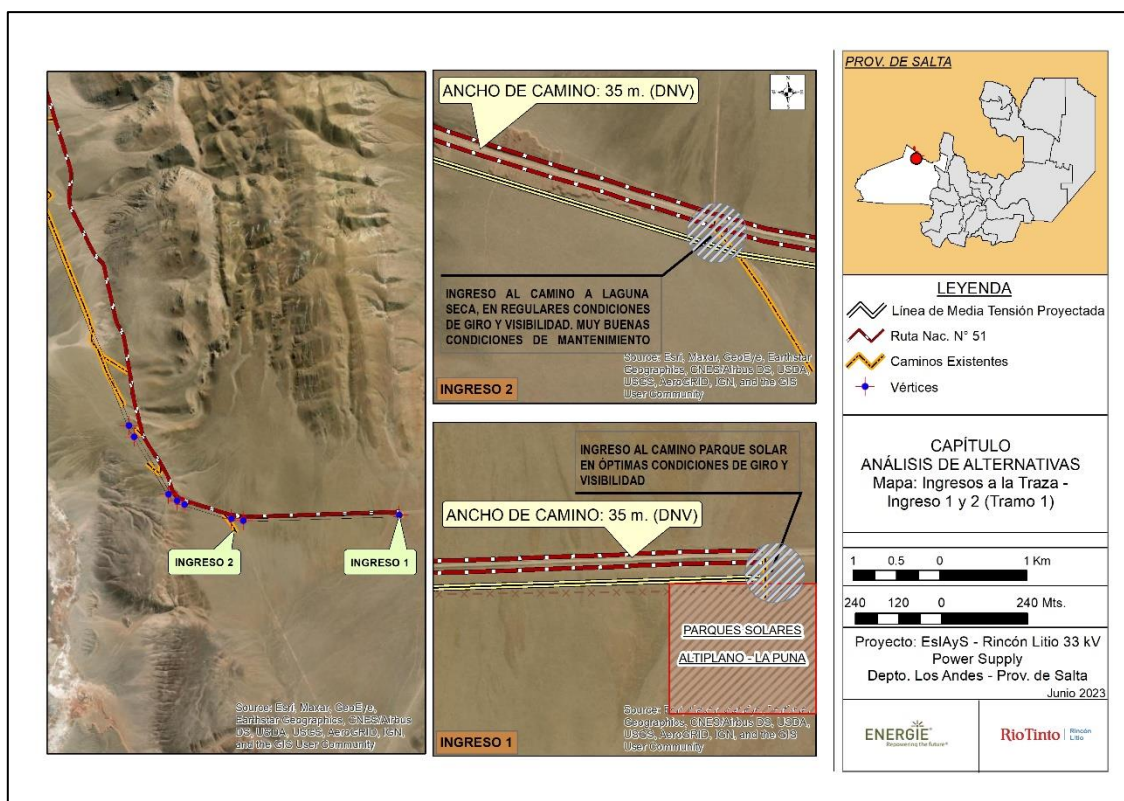


Figura 31. Ingresos 1 y 2 identificados en relación a la trazada analizada. Fuente: Elaboración propia.

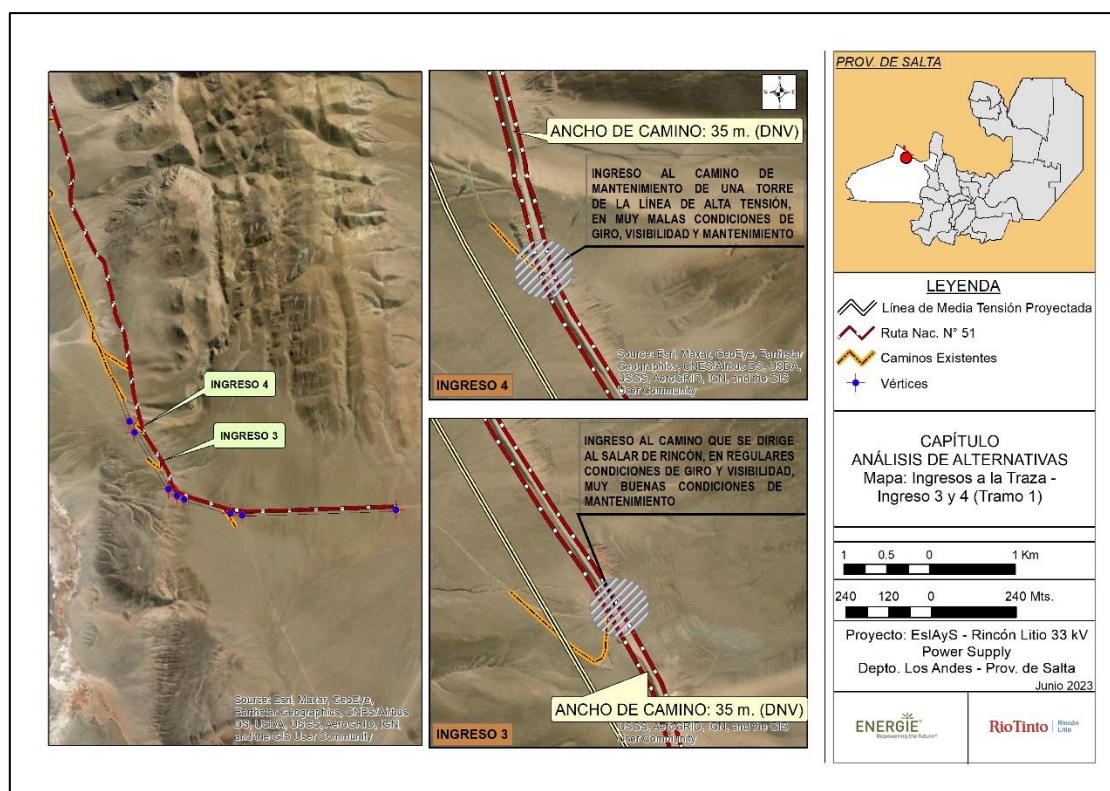


Figura 32. Ingresos 3 y 4 identificados en relación a la trazada analizada. Fuente: Elaboración propia.



Por último, la topografía entre las progresivas 4+400 y 5+000 (V4 y V6) llegan al máximo de 14.7% de pendiente. Es el sector más complicado de toda la traza propuesta, esto será solventado con la distancia entre las estructuras logrando la altura suficiente del tendido eléctrico.

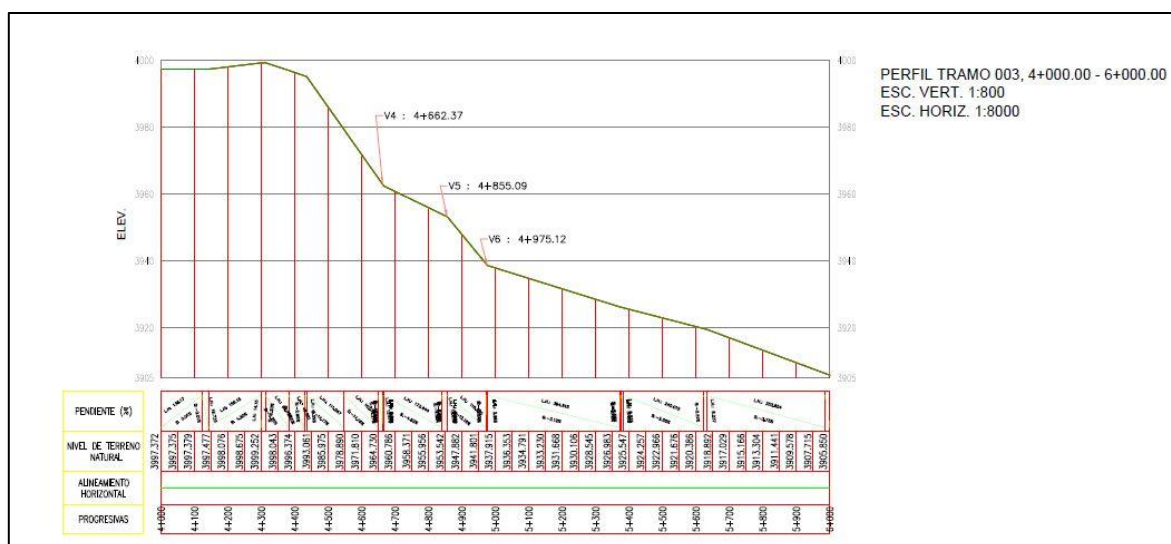


Figura 33. Perfil topográfico entre las progresivas 4+400 y 5+000 (V4 y V6). Fuente: Elaboración propia.

## 1.2.2 Tramo: Vértice N° 8 – Vértice N° 10

Se analiza el recorrido desde la progresiva 6+655.045 hasta la progresiva 21+654.911.

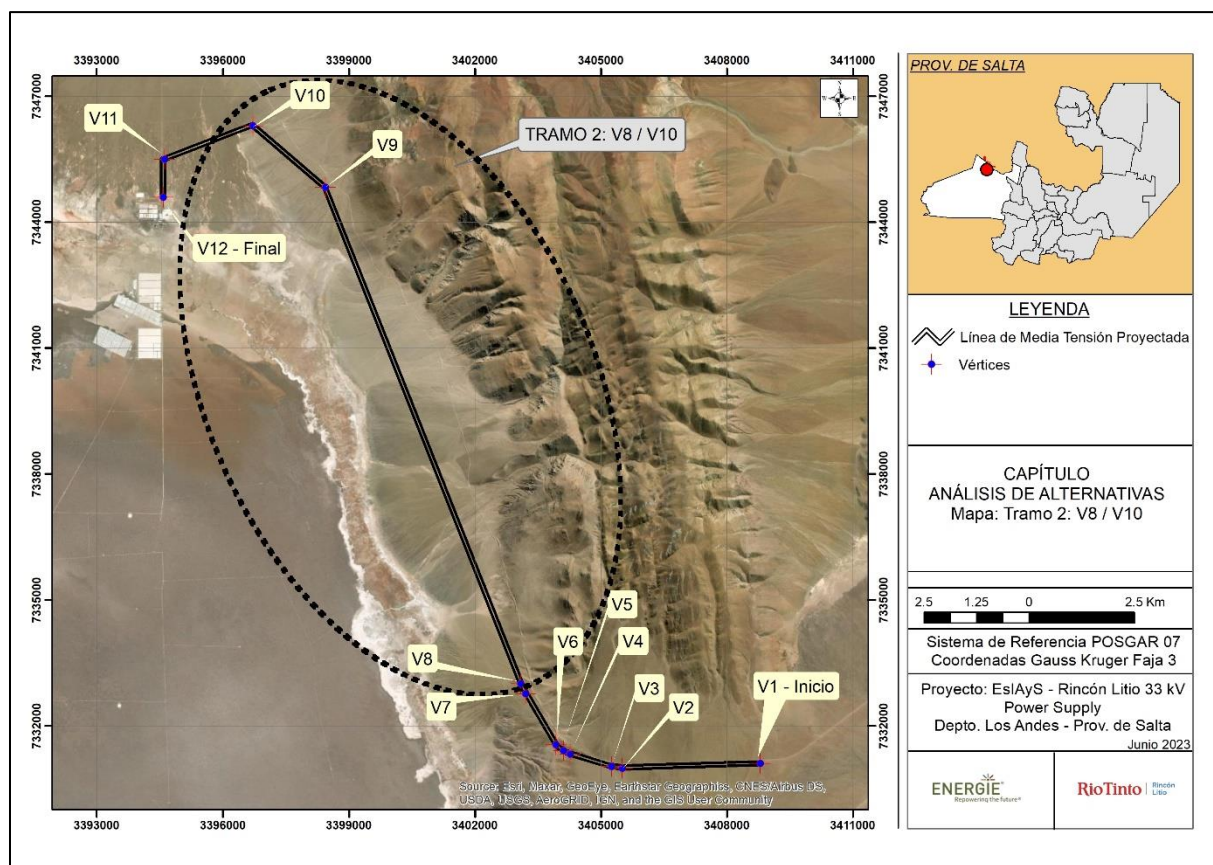


Figura 34. Tramo: Vértice N° 8 – Vértice N° 10. Fuente: Elaboración propia.

Respecto al criterio ambiental, la traza propuesta se dispone paralelamente a una Línea de Alta Tensión no afectando de forma abrupta al cambio en el paisaje. En el sector no se afectará ninguna fuente de alimentación y sitios de refugio, alimentación y crianza de la fauna local.

Se deben tener en cuenta puntos donde se concentra el escurrimiento superficial formando surcos y cárcavas. En los distintos relevamientos se observaron 7 cárcavas importantes en este tramo.

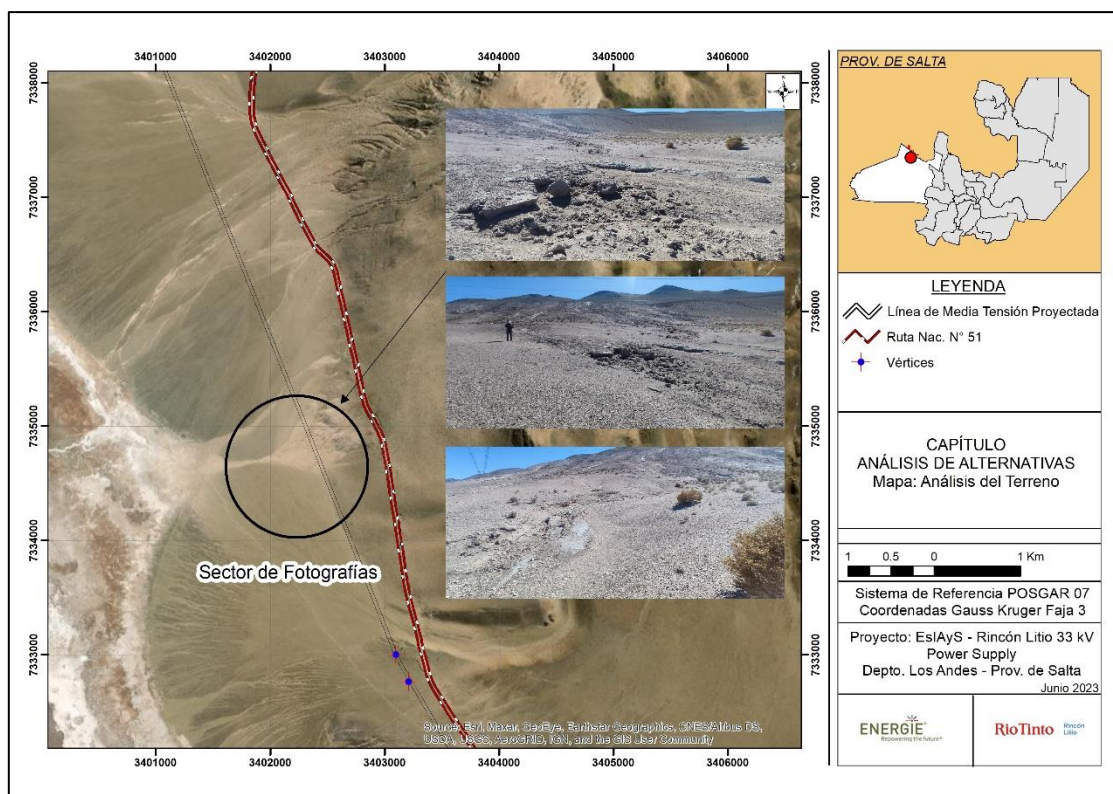


Figura 35. Surcos y cárcavas en el tramo. Fuente: Elaboración propia.

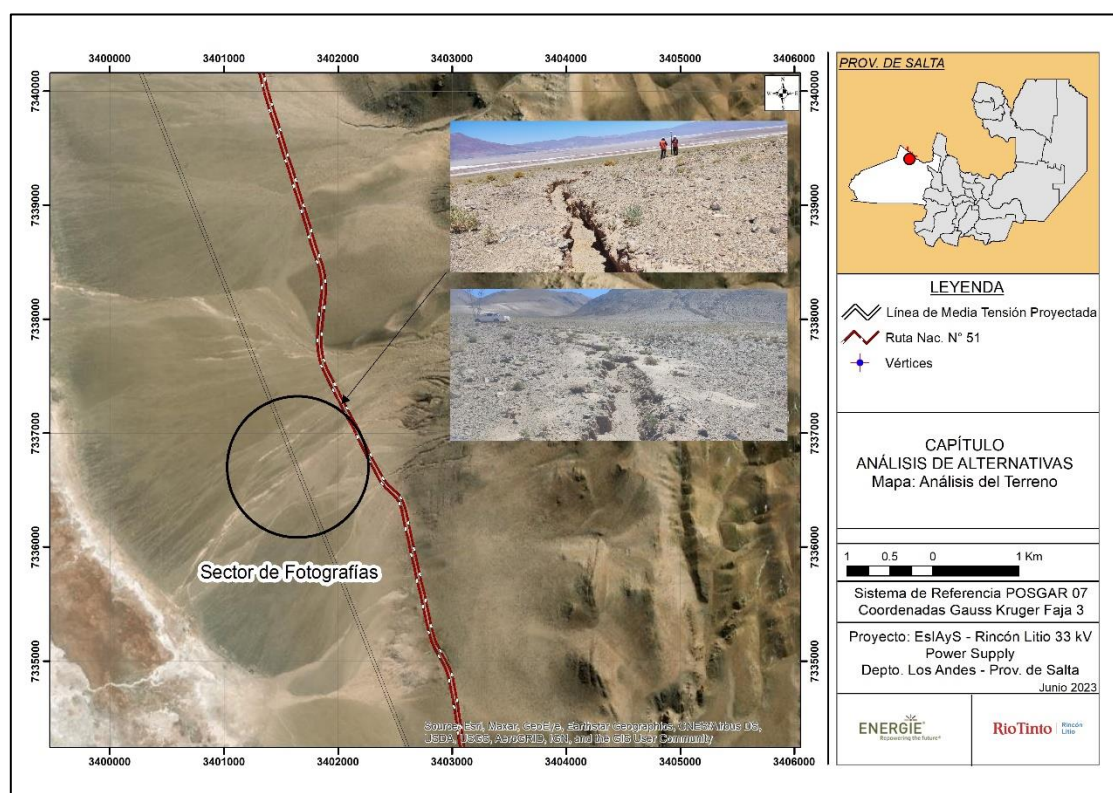


Figura 36. Surcos y cárcavas en el tramo. Fuente: Elaboración propia.



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

En el tramo analizado no se evidenciaron rastros arqueológicos y culturales.

Respecto a las áreas mineras concesionadas, se debe solicitar derecho de servidumbre de a las propiedades mineras superpuestas con la traza proyectada. Estas se muestran en la siguiente figura.

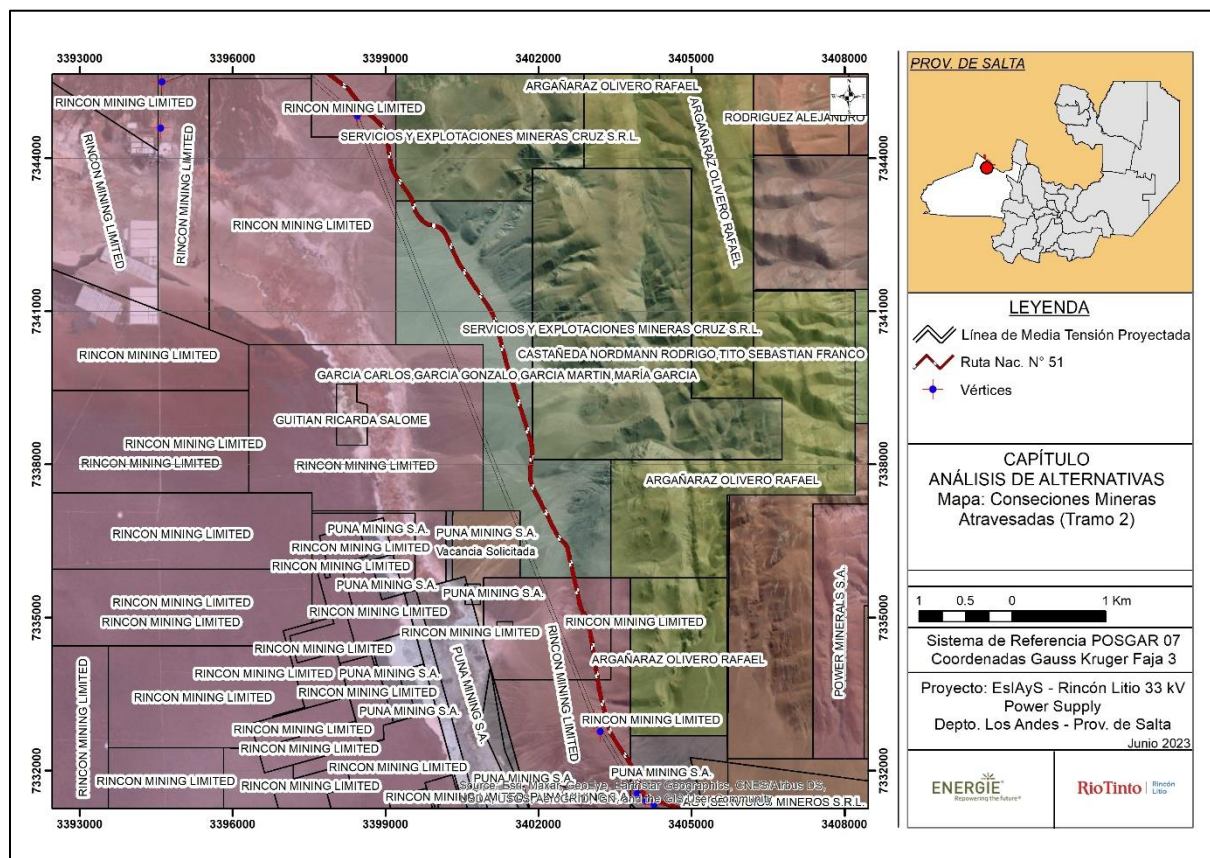


Figura 37. Propiedades mineras atravesadas por el tramo analizado. Fuente: Elaboración propia.

En todo el recorrido de este tramo, encontramos el camino de mantenimiento de la Línea de Alta Tensión, el cual está en óptimas condiciones de mantenimiento. Lo importante de destacar es que la conexión de este camino con la Ruta Nacional N° 51 es limitado, por lo que se analiza los posibles ingresos para acceder a la traza.



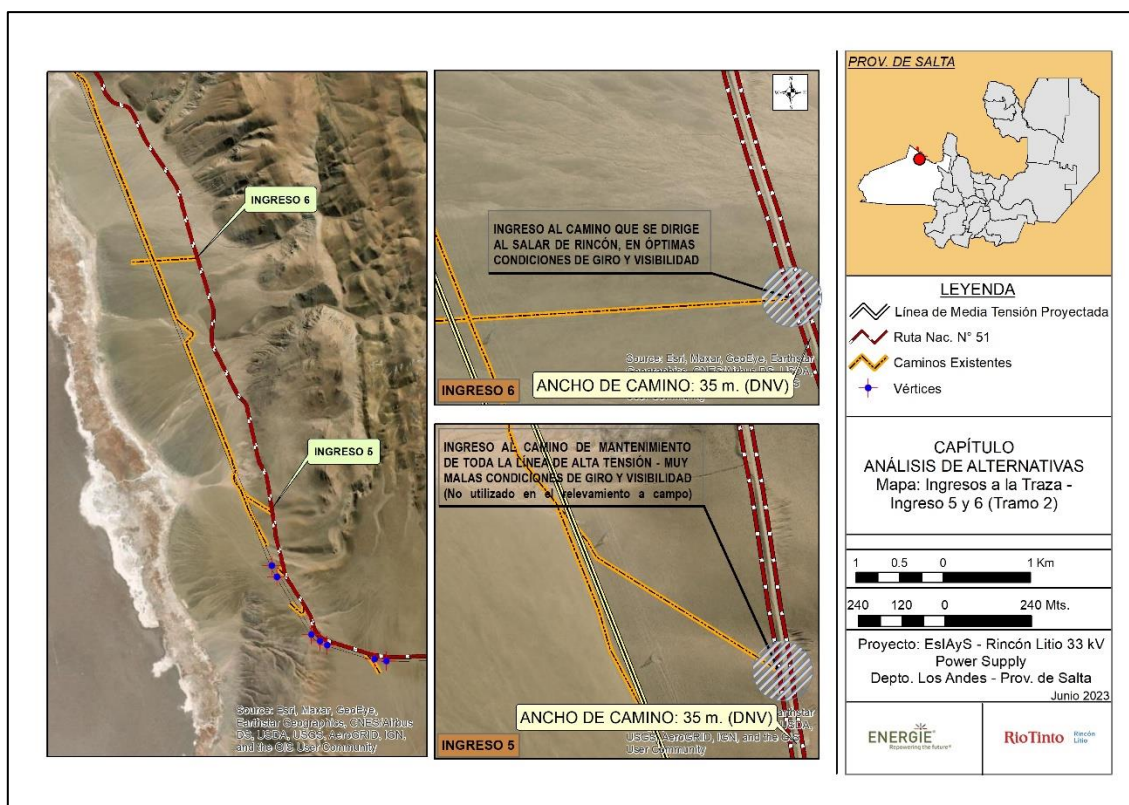


Figura 38. Ingresos 5 y 6, identificados en relación a la traza analizada. Fuente: Elaboración propia.

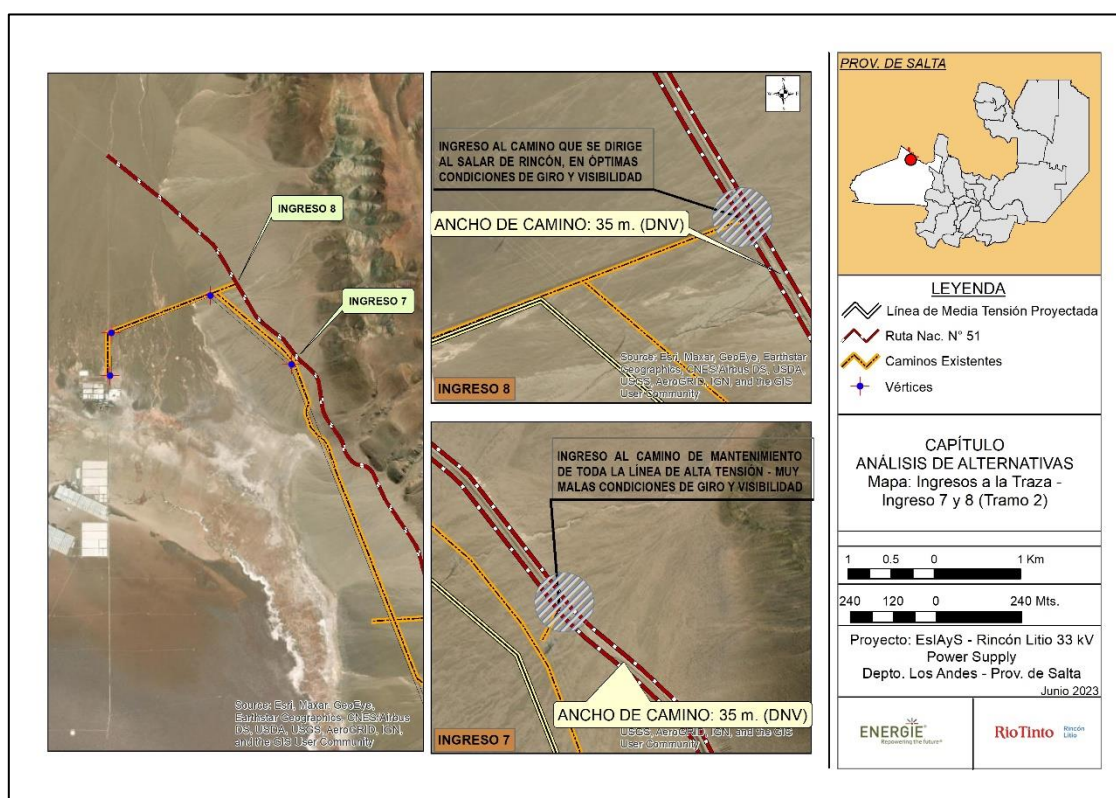


Figura 39. Ingresos 7 y 8, identificados en relación a la traza analizada. Fuente: Elaboración propia.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Los ingresos 5 y 7 identificados en las figuras anteriores, en el caso de ser utilizados para la construcción de la línea, se deberá tener en cuenta la necesidad de obras de movimiento de suelo, cartelería y otras cuestiones para transitarlo. Los ingresos 6 y 8 están en óptimas condiciones para ser utilizado en el momento de la construcción de la línea, siendo necesario mínimas tareas de mantenimiento.

En cuanto a los criterios económicos dependiente de la topografía, en este tramo encontramos un terreno uniforme con pendientes que no superan el 3% por lo que no será necesario el movimiento de suelo.

### 1.2.3 Tramo 3: Vértice N° 10 – Vértice N° 12 – Final.

Se analiza el recorrido desde la progresiva 21+654.911 hasta la progresiva 24+863.472.

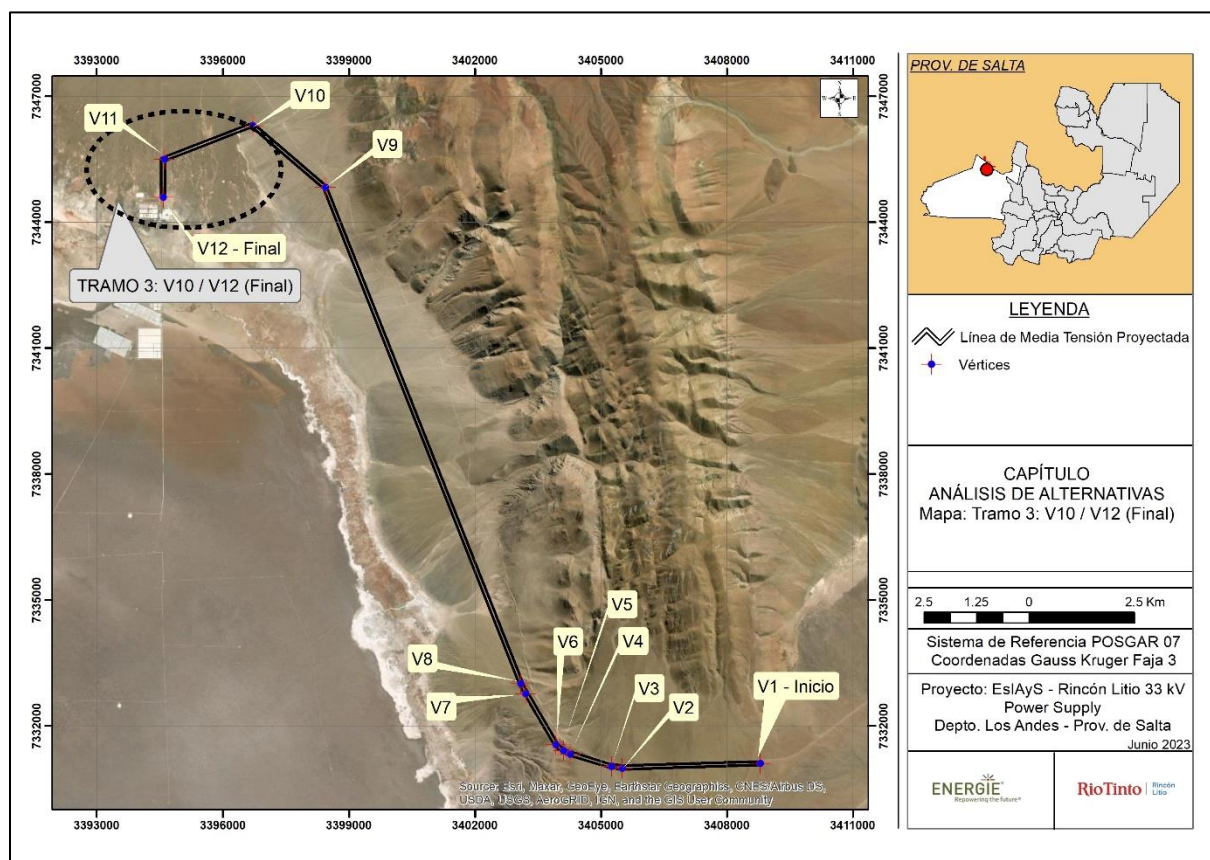
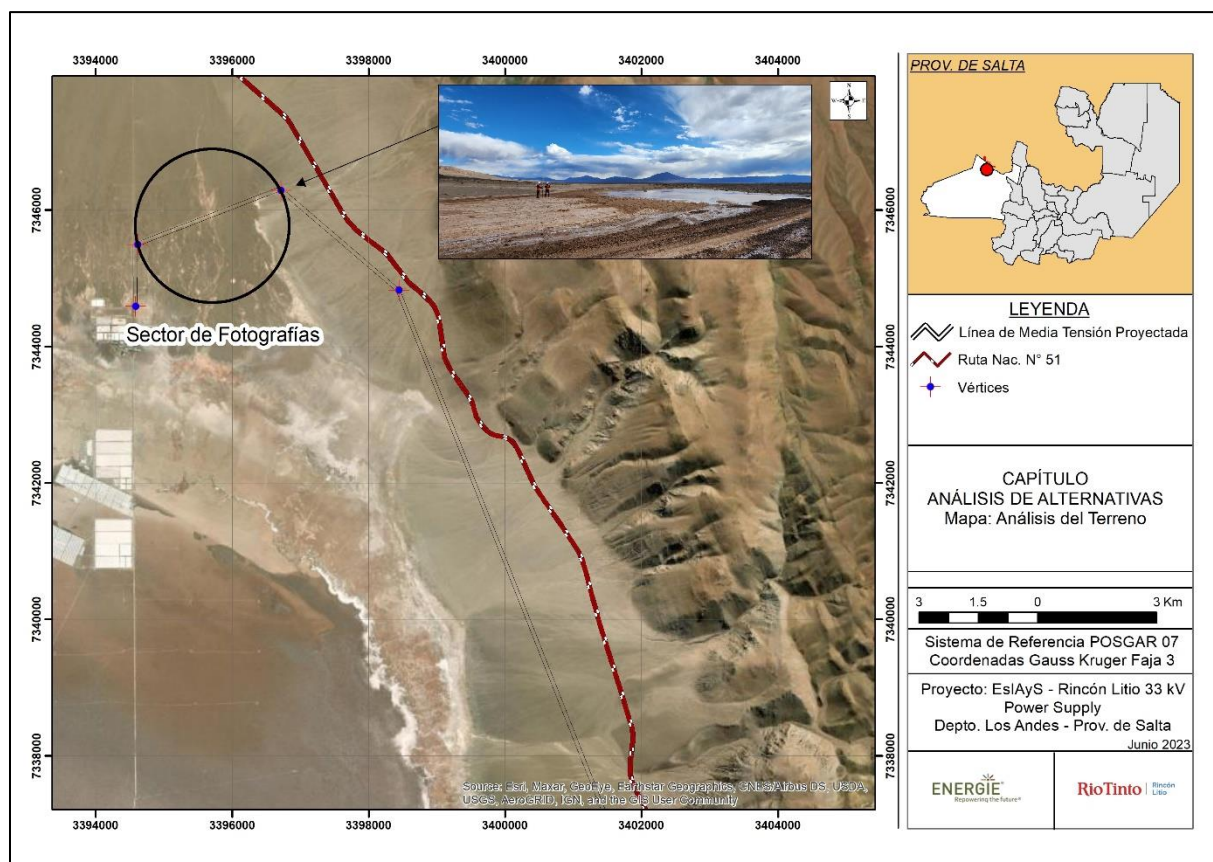


Figura 40. Vértice N° 10 – Vértice N° 12 – Final. Fuente: Elaboración propia.

La línea acompaña el camino de ingreso al campamento de la firma Rio Tinto, siendo un componente más del paisaje antrópico producido por la actividad productiva minera. No se registraron sitios de refugio, alimentación y crianza de la fauna silvestre. Se observaron grietas de disecación en zonas bajas donde se proyecta la traza, esta cuestión no afectaría la estabilidad de las torres.





*Figura 41. Sector de salar entre V11 y V10. Fuente: Elaboración propia.*

Respecto a lo cultural, cercano al vértice 11 se observó un sitio sensible socialmente que es el “pozo de la Pachamama” donde se realiza a la ofrenda a la madre tierra, a este sitio se le dio un área buffer de 10 metros de diámetro. El V11 tuvo que ser reconsiderado y alejado considerablemente para evitar interrumpir este sitio utilizado para las costumbres del lugar.



*Fotografía 71. Sector identificado donde se realizan festejos de la Pachamama. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.*

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

En cuanto a las concesiones mineras, todo el tramo pertenece a “Rincón Mining Pty Limited” quién proyecta la LMT.

En todo el tramo, la traza proyectada acompaña al camino principal dentro del área productiva de Rincon Mining Limited, por lo que el acceso a la traza no es un inconveniente que considerar.

La traza se ubica en este tramo en zona de cono aluvional, siendo las pendientes bajas que no superan los 0.1%.

### 1.3 Conclusiones

Para el desarrollo del presente capítulo se tomó la traza propuesta inicialmente, que, por características analizadas a priori, era una alternativa concreta evitando cruces de Ruta Nacional, alejada considerablemente del Salar de Rincón y con la ventaja de disponerse junto a una línea de alta tensión, respetando siempre el área destinada para esta.

Por lo mencionado, se llevó a cabo un análisis de 3 tramos de la traza, considerando diferentes aspectos técnicos y legales para plantear un cambio de traza de ser necesario. Dado que se trabajó con una alternativa concreta, en el desarrollo de estas conclusiones no se puede comparar alternativas diferentes.

En el presente análisis, basado principalmente en la recorrida a campo de la línea, un aspecto para tener en cuenta son las condiciones de los accesos desde la Ruta Nacional N° 51 hacia la traza, los cuales algunos necesitan un acondicionamiento de giro para contar con la visibilidad suficiente para evitar posibles accidentes.

Cabe destacar, que las áreas mineras concesionadas a otras empresas que son atravesadas por la traza no son un impedimento legal, ya que la firma Rio Tinto debe solicitar los permisos correspondientes para el desarrollo de la Línea.

Respecto a las condiciones topográficas del terreno, existen pendientes abruptas en el tramo 2 de la traza, pero con la posibilidad de atenuar este factor topográfico con aspectos técnicos. Este relieve abrupto ocasiona cauces de mayor profundidad, pero alejados de los vértices y pilares a colocar.

Por lo mencionado, y todo lo analizado anteriormente, se puede concluir en la justificación de la traza por donde se desarrollará la Línea de Media Tensión.

## 2 Elementos estructurales

Las alternativas para las torres del tendido ya sean de tipo suspensiones, retensiones o terminales, son las siguientes:

Alternativa A) 130 estructuras metálicas, con un vano promedio de 192,74 m, y un mínimo de 118,58 m y un máximo de 212,02 m. Altura de 19,2 m promedio de los diferentes tipos de estructuras.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Alternativa B) 215 torres de hormigón armado, con un vano promedio de 117,95 m, con un mínimo de 95,89 m y un máximo de 120,72 m. Altura de 11,6 m promedio de los diferentes tipos de estructuras.

## 2.1 Descripción de los Criterios Evaluados

### 2.1.1 Criterios Ambientales

#### 2.1.1.1 Paisaje

La alternativa A es la que supone una menor modificación de la percepción que se posee del sistema ambiental, ya que presentaría una menor cantidad de torres, sin embargo, la altura de cada estructura es menor que en la alternativa B, lo que supondría un menor impacto visual si analiza individualmente cada estructura.

Por otro lado, una estructura metálica, podría resultar más liviana a la vista que una estructura de hormigón maciza.

#### 2.1.1.2 Esguerrimiento Superficial

La traza, debido a su longitud, indefectiblemente cruzará los diferentes cauces de varias cuencas hidrográficas, estos son de carácter temporario, no permanentes durante gran parte del año. Si bien, se considera que la interrupción a estos cauces es prácticamente nula, por las medidas propuestas, el hecho de requerir una mayor cantidad torres podría incurrir en una mayor probabilidad de coincidencia de la ubicación de las torres con los cauces temporarios.

#### 2.1.1.3 Fauna


Lo que se analiza en este criterio es la calidad del hábitat entendiendo al mismo como el espacio en el que una especie o un grupo de especies encuentra condiciones (refugio y alimento) para desarrollar su ciclo de vida. Si se analizan la cantidad de torres necesarias, mientras mayor sea, supone una mayor modificación del hábitat.

#### 2.1.1.4 Flora

La alternativa que requiere una mayor cantidad de torres, presupone mayores cambios en la riqueza, diversidad y cobertura de la vegetación del AID, teniendo en cuenta principalmente un mayor requerimiento en cuanto a despliegue de maquinaria y obradores temporarios.

#### 2.1.1.5 Suelos

La alternativa que requiere una mayor cantidad de torres, presupone una mayor afectación del recurso, teniendo en cuenta principalmente un mayor requerimiento en cuanto a despliegue de maquinaria, nivelación y compactación del terreno y volumen de suelo excavado. Si bien, se desconoce exactamente el volumen requerido a excavar para las bases de las torres, ya que se definirá con los estudios geotécnicos, a priori se puede establecer que, a mayor cantidad de torres, más que volumen de suelo será afectado.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 2.1.2 Criterio Social

### 2.1.2.1 Sitios de interés cultural

La alternativa que requiere una mayor cantidad de torres, presupone una mayor probabilidad de afectar sitios de interés cultural.

### 2.1.2.2 Uso del suelo

La alternativa que requiere una mayor cantidad de torres, presupone mayor probabilidad de conflictos con las áreas de pastoreo.

## 2.1.3 Criterio Técnico-económico

### 2.1.3.1 Costo de Inversión

A priori se puede establecer que no habría grandes diferencias en el costo de inversión de las dos alternativas analizadas.

### 2.1.3.2 Disponibilidad del material en el mercado

La alternativa de torres metálicas implica la necesidad de contar con acero de alta resiliencia, el cual presenta no siempre está disponible en el mercado, por lo que, en este sentido, la opción A supondría una menor viabilidad.

## 2.2 Conclusiones

Desde el punto de vista ambiental y social, la alternativa A es la más viable. Sin embargo, es una alternativa que no puede ser confirmada en esta instancia, principalmente por su disponibilidad en el mercado.

Ante esta situación se recomienda realizar la valoración de los impactos ambientales, teniendo en cuenta el escenario más desfavorable desde el punto de vista ambiental y social, es decir, contemplando la alternativa B.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 9: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 1     | Introducción .....   | 233 |
| 1.1   | Conceptos Básicos.....   | 233 |
| 1.2   | Objetivo.....  | 233 |
| 1.3   | Consideraciones Generales .....                                | 233 |
| 1.4   | Metodología .....  | 235 |
| 1.5   | Escala de Análisis .....                                       | 237 |
| 1.6   | Mapas de sensibilidad parciales.....                           | 238 |
| 1.6.1 | Componente físico, variable edáfica .....                      | 238 |
| 1.6.2 | Componente físico, variable topográfica .....                  | 241 |
| 1.6.3 | Componente físico, variable hídrica .....                      | 244 |
| 1.6.4 | Componente biótico, variable flora-fauna.....                  | 249 |
| 1.6.5 | Componente socio-cultural, variable sitios arqueológicos ..... | 251 |
| 1.7   | Mapa de Sensibilidad Ambiental Resultado .....                 | 253 |

## Índice de figuras

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Figura 42. | Esquema del Análisis de Sensibilidad Ambiental.....  | 233 |
| Figura 43. | Áreas de influencia determinadas para el Análisis de Sensibilidad Ambiental.<br>Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia. .... | 234 |
| Figura 44. | Variables incluidas en el Análisis de Sensibilidad Ambiental. ....   | 235 |
| Figura 45. | Esquema metodológico del Análisis de Sensibilidad Ambiental.....   | 237 |
| Figura 46. | Asociaciones de suelos del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.....  | 239 |
| Figura 47. | Sensibilidad parcial, suelos. Fuente: Elaboración propia. ....   | 241 |
| Figura 48. | Pendientes del área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....   | 243 |
| Figura 49. | Sensibilidad parcial, topografía. Fuente: Elaboración propia. ....   | 244 |
| Figura 50. | Subcuencas del área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ....   | 246 |
| Figura 51. | Sensibilidad parcial, hidrología. Fuente: Elaboración propia.....  | 249 |
| Figura 52. | Unidades de vegetación y muestreo de fauna realizado por el equipo consultor.<br>Fuente: Elaboración propia.....                             | 250 |
| Figura 53. | Sensibilidad parcial, biología. Fuente: Elaboración propia. ....   | 251 |
| Figura 54. | Muestreo realizado por el equipo de arqueólogos. Fuente: Elaboración propia. ....  | 252 |
| Figura 55. | Sensibilidad parcial, arqueología. Fuente: Elaboración propia.....   | 253 |
| Figura 56. | Esquema de superposición ponderada.....  | 254 |
| Figura 57. | Mapa de Sensibilidad Ambiental resultante. Fuente: Elaboración propia.....   | 255 |

## Índice de tablas

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabla 46. | Categorías incluidas en el Análisis de Sensibilidad Ambiental. Fuente: Núñez, 2014. .... | 236 |
| Tabla 47. | Categorías de pendiente. Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2005...242        |     |

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 48. Niveles de sensibilidad de las pendientes. Reclasificación propia. ....                           | 243 |
| Tabla 49. Coeficiente de escorrentía, según Benítez et. al. (1980), citado por Lemus y Navarro (2003). .... | 247 |
| Tabla 50. Relación Duración, Intensidad y Recurrencia. ....   | 248 |
| Tabla 51. Caudales máximos calculados para las diferentes subcuencas. Fuente: Elaboración propia. ....      | 248 |
| Tabla 52. Categorías de sensibilidad biológica. Fuente: Elaboración propia. ....                            | 250 |
| Tabla 53. Peso asignado a cada variable. Fuente: Elaboración propia. ....                                   | 254 |

## Índice de fotografías

|  |     |
|--|-----|
| Fotografía 72. Imagen compuesta de procesos erosivos identificados en el área de estudio. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023. .... | 245 |
|--|-----|

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## 1 Introducción

### 1.1 Conceptos Básicos

En el presente capítulo se desarrolla un Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA) que es una 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 (Benítez, 2007). Además, son aplicables al proyecto el termino susceptibilidad que hace referencia al nivel de afectación potencial de cada componente ambiental ante la acción perturbadora, como también el termino vulnerabilidad como la capacidad actual del ambiente de respuesta a un estímulo negativo generado por las acciones del hombre.

A través de los conceptos analizados se puede determinar un esquema de análisis:

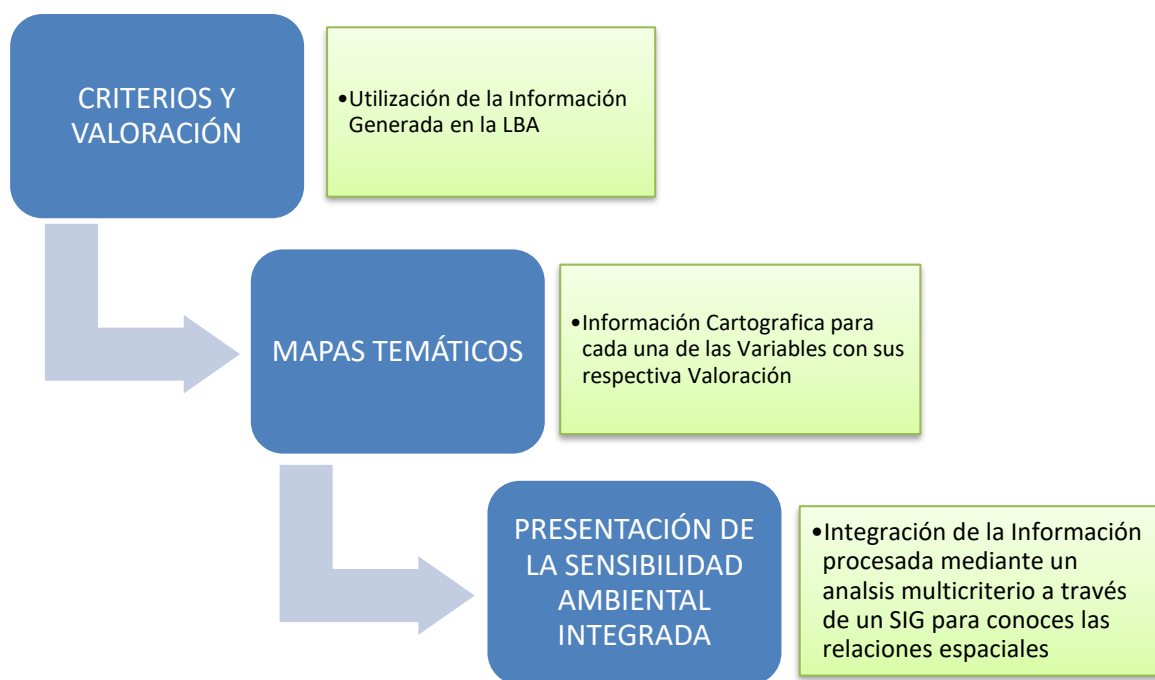


Figura 42. Esquema del Análisis de Sensibilidad Ambiental

### 1.2 Objetivo

El objetivo principal del ASA, es evaluar la susceptibilidad y resiliencia de las variables características del ambiente por efectos de las acciones previstas, en fase preliminar del Proyecto de LMT.

### 1.3 Consideraciones Generales

En el ASA los principales aspectos a considerar son: acciones perturbadoras, componentes ambientales, susceptibilidad y resiliencia, todos estudiados en la línea de base ambiental de la traza de la línea de media tensión.

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

En el presente capítulo se evaluará la tolerancia de las unidades ambientales involucradas, determinando un área de influencia de las acciones que conlleva la construcción y operación de la Línea de Media Tensión desde el Parque Solar Puna - Altiplano hasta la Planta Piloto del Proyecto Rincón Litio.

En el presente capítulo se contemplaron las áreas de influencia directa e indirecta establecidas en la línea de base ambiental, con el fin de determinar los niveles de sensibilidad ambiental en el área de Proyecto de LMT, y un área de análisis.

- **Área de Influencia Directa:** Área “buffer” de 200 metros a cada lado de la LMT tiene una superficie de 1006 Ha. Se tiene en cuenta el detalle de la información relevada a campo en las campañas de muestreo para la generación de la Línea de Base Ambiental de cada factor.
- **Área de Influencia Indirecta:** Área “buffer” a 2 km a cada lado de la LMT de 11.136,6 Ha.
- **Área de Análisis:** Dentro de esta área se verán reflejados los resultados del ASA, ya que se la considera para que la información geoespacial tenga iguales atributos en toda el área. En este cuadro coincide principalmente el tamaño y ubicación de los pixeles de las imágenes ráster.

En la siguiente figura se muestran las diferentes áreas analizadas en la sensibilidad ambiental.

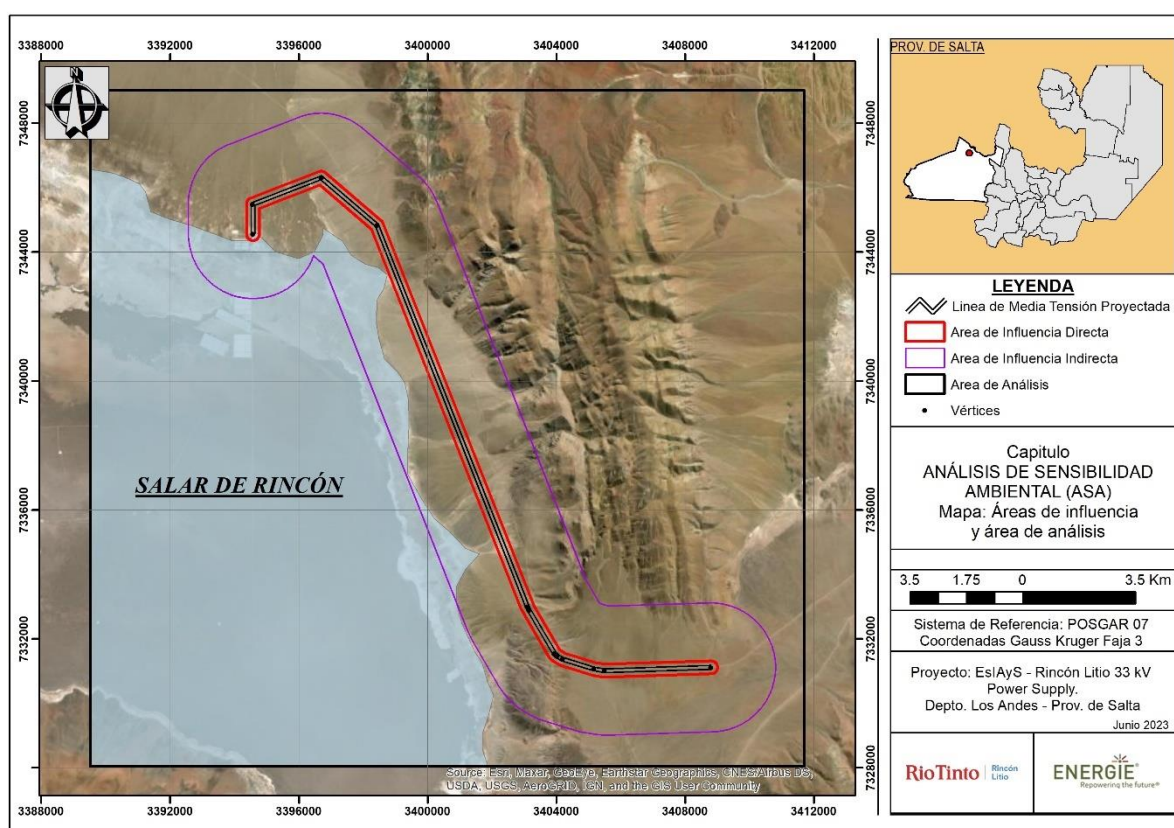



Figura 43. Áreas de influencia determinadas para el Análisis de Sensibilidad Ambiental. Fuente: Elaboración propia. Fuente: Elaboración propia.

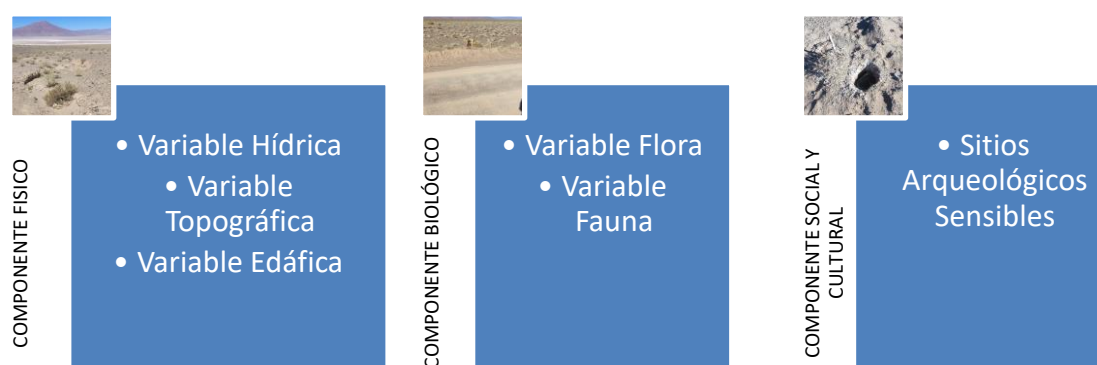
|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

De esta manera, siguiendo el trazado de la LMT, se podrá analizar muy a detalle cuestiones relevantes para el desarrollo del presente capítulo. Al tratarse de una obra lineal, en este análisis se tomará especial consideración los cruces especiales de los 24 *km* de línea aproximadamente.

## 1.4 Metodología

Teniendo en cuenta principalmente las características del área de estudio y el objetivo que se ha planteado para el ASA, se determinaron componentes y variables a tener en cuenta para desarrollar la metodología.

Se considera acertado utilizar los principios básicos elaborado por el Lic. Virgilio Núñez (2014) en un artículo publicado, denominado “SENSIBILITY MAPS IN ENVIRONMENTAL IMPACT STUDIES” que diseña un índice con 3 componentes de la matriz del sistema ambiental: Físico, Biológico y Socioeconómico (en nuestro caso se considera componente Social y Cultural), cada uno con sus respectivas variables de análisis como se muestra en el siguiente esquema:



*Figura 44. Variables incluidas en el Análisis de Sensibilidad Ambiental.*

El ASA implica definir un rango de valoración, para indicar el grado de sensibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. En esta valoración se tuvo en cuenta los principales aspectos dentro cada componente mencionado, además que fueron relevantes en las mediciones de campo como así también considerados generadores de vulnerabilidad con respecto a las acciones del Proyecto de LMT.

Con este análisis de sensibilidad se pueden determinar zonas con Alta, Media y Baja ante procesos de intervención antrópica.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Tabla 46. Categorías incluidas en el Análisis de Sensibilidad Ambiental. Fuente: Núñez, 2014.

| ALTA (3)   | MEDIA (2)   | BAJA (1)   |
|--|---|--|
| <p>En las zonas identificadas como de Alta Sensibilidad Ambiental, los componentes ambientales y los indicadores utilizados para realizar el análisis presentan (en general) condiciones de alta fragilidad e inestabilidad ambiental ante los procesos de intervención antrópica. En tal sentido, estas son las áreas que ofrecen mayores restricciones de uso dentro del área de estudio. En consecuencia, su ocupación estaría solo destinada a usos de muy bajo potencial de impacto ambiental y que posean cualidades de gran adaptabilidad a sus fuertes limitaciones ambientales. Estas intervenciones se deberán llevar a cabo solo mediante el desarrollo y aplicación de fuertes medidas de control ambiental que eviten consecuencias de deterioros irreversibles para el ambiente.</p> | <p>Las áreas identificadas como de Moderada Sensibilidad son áreas en las que los indicadores utilizados presentan mayores posibilidades para la intervención. Estas áreas aún y cuando puedan estar caracterizadas por algunos niveles de fragilidad ambiental, en definitiva, ofrecen menores restricciones que en los casos de la Categoría Alta. Por ello, en su ocupación y uso debe considerarse la introducción de medidas de control ambiental que ofrezcan mayores garantías para la preservación de sus valores y condiciones biofísicas.</p> | <p>Estas áreas están conformadas por aquellas en las que los indicadores de Sensibilidad Ambiental utilizados para el análisis, ofrecen las mejores y mayores potencialidades para su ocupación y uso. Se trata entonces de unidades ambientales con gran capacidad de amortiguación de actividades antrópicas, pudiendo sus condiciones físicas y bióticas permanecer inalterables, o muy poco alteradas, ante tales procesos de intervención. Son estas las unidades donde con mayor eficiencia ambiental pueden desarrollarse las acciones del proyecto evaluado.</p> |

A continuación, se muestra la metodología implementada para obtener el Mapa Resultado de Sensibilidad Ambiental.

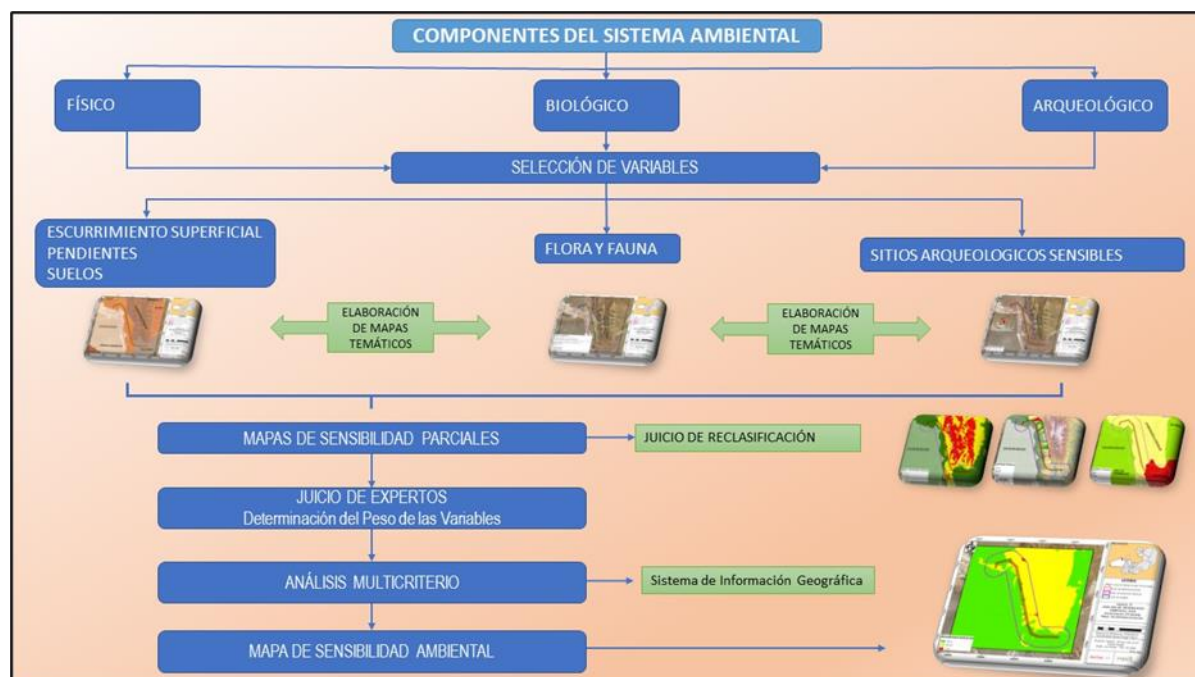


Figura 45. Esquema metodológico del Análisis de Sensibilidad Ambiental.

Teniendo en claro las variables a analizar dentro de cada componente, se realizó una reclasificación de estas, con el objeto de generar mapas parciales, y luego de cada componente. Para poder integrar toda esa información en un Sistema de Información Geográfica (SIG) se aplicó un “juicio experto” para determinar el “peso” que estos les dan a las variables, aplicando el Método de Jerarquías Analíticas de Saaty, 1977, donde se determinaron los pesos relativos de cada variable. Los pesos obtenidos son los siguientes: Componente Biológico: 0.10; Variable Suelo: 0.10; Variable Topográfica: 0.30; Variable Hídrica: 0.20 y Componente Cultural: 0.30.

Posteriormente se empleó un análisis multicriterio que permitirá obtener el Mapa de Sensibilidad Ambiental del área de estudio.

## 1.5 Escala de Análisis

Es fundamental aclarar que, para obtener resultados con un nivel de confianza aceptable, debemos contener información fehaciente descripta en la Línea de Base Ambiental (LBA) y expresarla a detalle a través de la metodología utilizada.

Debido a lo planteado, el análisis se realizará a nivel de la máxima resolución disponible para las capas de datos (pixel), esto permite obtener el valor de todos los parámetros utilizados y del propio mapa de sensibilidad en cualquier posición del área de influencia determinada para el Proyecto de LMT, sobre la matriz de celdas que lo componen (píxeles). Para el presente análisis el tamaño del pixel se determinó en base a la información obtenida y a la escala de los mapas a presentar, de 80x80 metros.

### Píxeles

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

*Los píxeles son la unidad mínima que componen las imágenes ráster (también denominada imágenes bits). Una imagen o un mapa en formato ráster es una matriz cartesiana de píxeles, con dos sistemas de coordenadas, uno discreto correspondiente a las filas y columnas – posiciones de los píxeles – y el otro continuo (x;y) que proviene del sistema de proyección cartográfica y de coordenadas utilizadas, que es este caso son coordenadas planas Gauss Kruger Faja 3 en Posgar 07.*

*Debe aclararse que el pixel tiene su correlato con el IFOV (siglas en inglés de Instantaneous Field of View, campo instantáneo de vista), el que corresponde al área del terreno registrada o representada en la imagen o el mapa en formato ráster. Siendo el IFOV la mínima unidad espacial, se consideró adecuado utilizarlo como la mínima unidad de análisis en el área de influencia para representar todos los factores tenidos en consideración para el presente Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA) y aplicar la metodología.*

## 1.6 Mapas de sensibilidad parciales

En este punto de la metodología se debe utilizar toda la información disponible del área de estudio, basándonos principalmente en la información generada en las diferentes campañas de relevamiento del sitio. Como se mencionó con anterioridad, los componentes seleccionados fueron en base a estudios publicados de profesionales en materia ambiental, y en cuanto a las variables analizadas se tomó decisiones entre la información recolectada, objetivo de ASA y tipo de proyecto.

### 1.6.1 Componente físico, variable edáfica

Se considera el suelo como un factor importante dentro del ASA. En base a lo planteado en la línea de base ambiental se obtuvieron las descripciones de las Asociaciones de Suelos presente en el área de influencia directa e indirecta para el presente análisis.

Se adoptó la Asociación de Suelos (taxonómica y cartográficamente) como unidad de estudio, entendiéndose como tal a aquella donde los suelos presentan una misma sucesión de horizontes, propiedades físicas y químicas similares y el mismo material parental.

De acuerdo con Nadir y Chafatinos (1995), las unidades presentes en el sector en estudio son:

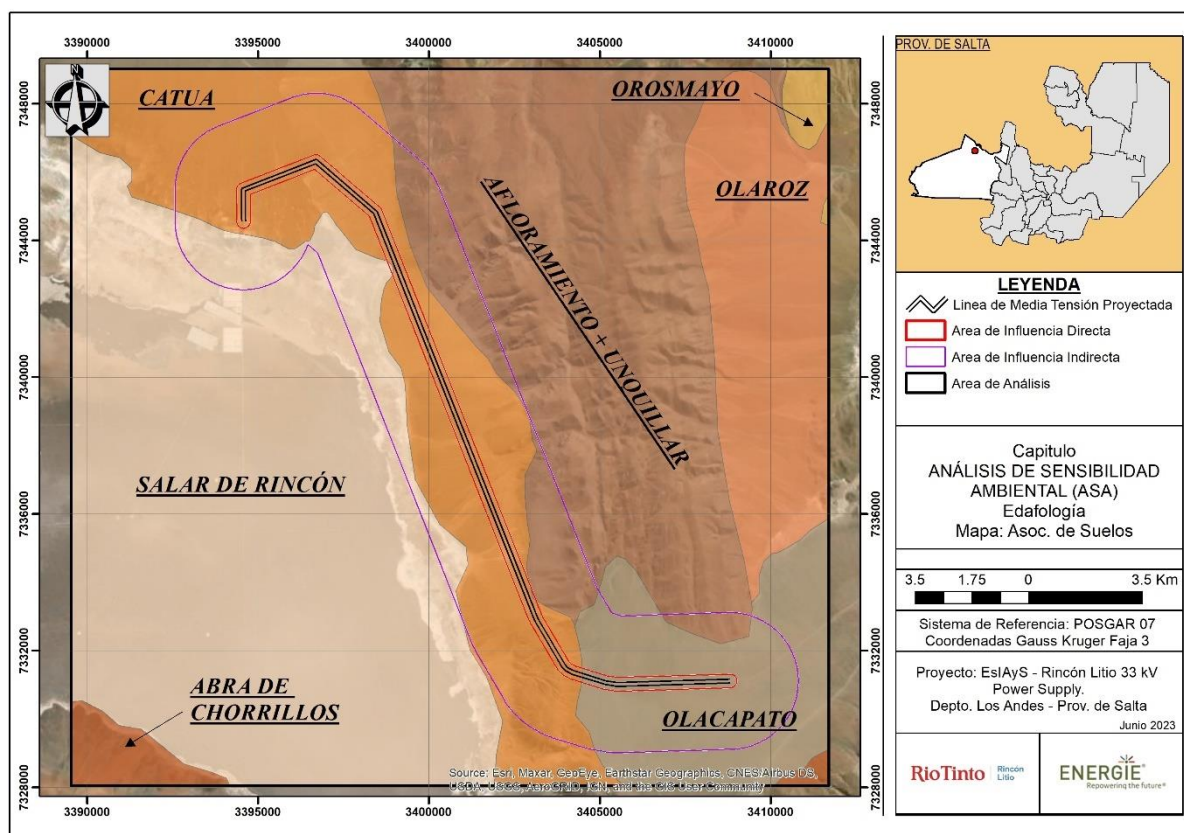


Figura 46. Asociaciones de suelos del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

**Afloramiento + Unquillar:** Corresponde a fisiografía de áreas montañosas y escarpadas. La vegetación típica es cachiuyo, brama, festuca, lejía, iros, tola, rica rica, etc. El material original corresponde a depósitos coluviales proveniente de la desintegración de rocas del terciario. Es un suelo muy incipiente en cuya composición intervienen fracciones de la roca aflorante que varían en tamaño, de formas angulosas formando gravas heterogéneas con matriz arenosa; el horizonte A es muy delgado y, en general, ausente. Los afloramientos están constituidos por areniscas, limolitas y conglomerados del terciario.


**Olacapato:** Corresponde a fisiografía de conos aluviales y coluviales. La vegetación típica asociada es tola, rica rica, copa copa, añagua y lejía. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas volcánicas como dacitas y andesitas. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura gruesa en superficie y media a gruesa en profundidad, excesivamente a bien drenado.

**Catua:** Corresponde a fisiografía de glacís y conos aluviales. La vegetación típica asociada es añagua, queñoa, iros, yareta, tola y tolilla. El material original de los depósitos aluviales y coluviales proviene de rocas sedimentarias, volcánicas, tobas e ignimbritas. Se trata de suelos de incipiente desarrollo, con perfil tipo A – C, de textura gruesa, excesivamente a bien drenado.

Los suelos, arriba descriptos, fueron recategorizados teniendo en cuenta los factores formadores predominante y de observación directa en el campo. Las altas temperaturas

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

diurnas y las bajas nocturnas generan una amplitud térmica importante. Este el factor predominante por excelencia para la meteorización física de las rocas aflorantes presentes. Lo que resulta una intensa fracturación y trituración de las rocas, por los procesos de termoclastismo. A este proceso, se le suma la escasa humedad durante la noche que penetra o se incorpora a las micros fracturas de la roca, produciendo el congelamiento y un proceso de cuña de hielo, ambos procesos son los principales para la meteorización de la roca.

El transporte, del material, lo produce no solo la pendiente, sino además el viento que transporta este material y lo deposita a lo largo de toda la superficie de las laderas, como así también el depósito en los valles asociados.

Todo esto en conjunto, factores y procesos formadores, tienen como resultado un escaso o en algunos sectores nulo desarrollo de suelos, con el tipo perfil A-C, con característica propias de estas zonas, muy bien drenados, de texturas gruesas, y fácilmente erosionable por la escasa precipitación, generando a su vez líneas de escurrimiento débiles que terminan en el centro del valle o en superficies con pendiente suaves.

En el análisis de sensibilidad parcial de suelos se considera que, respecto a los efectos negativos de la etapa de construcción, que por cierto tendrán mayor preponderancia que en la etapa de operación, la asociación Olacapato podría ser más sensible, teniendo en cuenta las características descriptas que implican una mayor erodabilidad.

A continuación, se muestra el mapa recategorizado de Sensibilidad de Suelos.

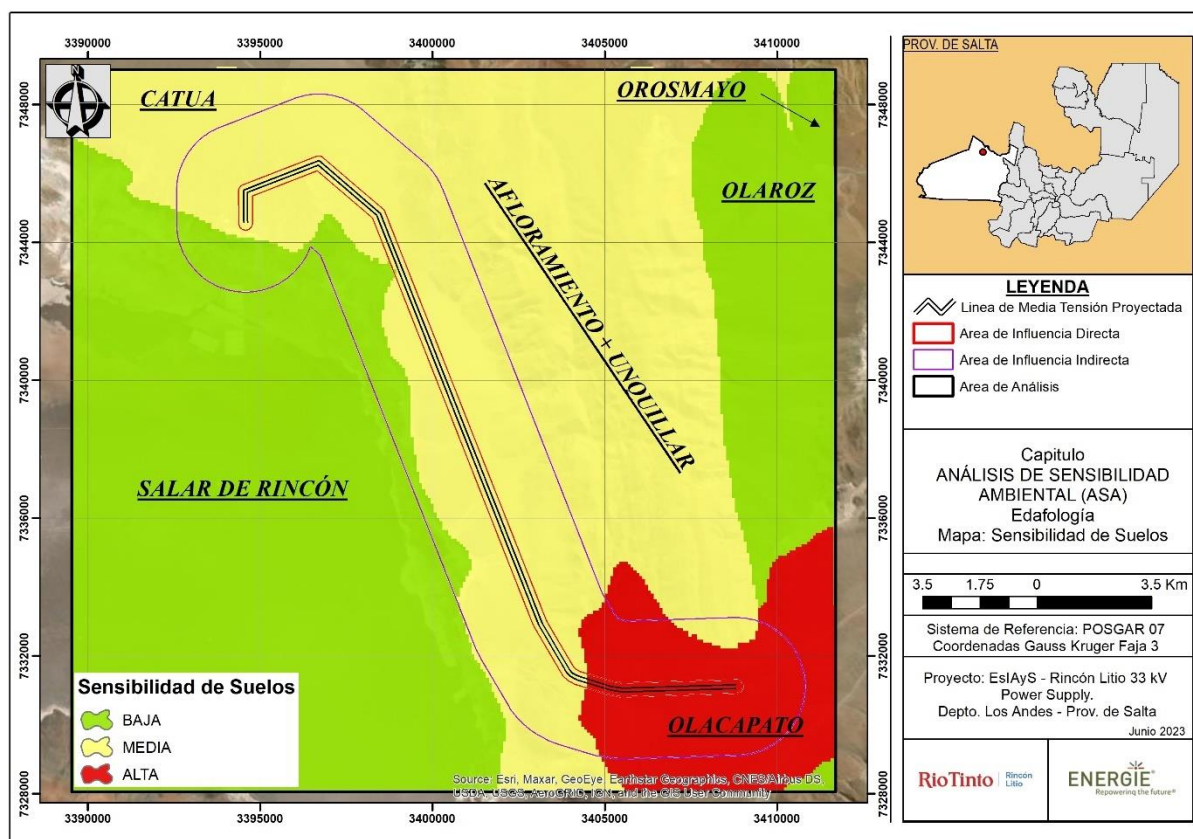


Figura 47. Sensibilidad parcial, suelos. Fuente: Elaboración propia.

## 1.6.2 Componente físico, variable topográfica

La pendiente es el componente de la topografía relacionado directamente con los procesos de erosión hídrica. Para obtener la variable, se requirió trabajar con los modelos digitales de elevación (MDE) que permiten describir la topografía del terreno (o relieve) a través de puntos distribuidos en forma homogénea sobre la superficie terrestre y cuya altura está referida al nivel medio del mar.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) llevo adelante la creación del modelo MDE-Ar v2.1 que cubre la totalidad del territorio continental nacional, y cuya referencia vertical coincide con el Sistema de Referencia Vertical Nacional (SRVN16). A este producto se le ha realizado un proceso de filtrado para reasignar valores de alturas de píxeles que se encontraban por fuera del umbral.

Para la creación de este modelo que distribuye el IGN con una resolución espacial de 30 m y una precisión vertical de aproximadamente 2 m, se contó con una combinación de datos capturados por las misiones satelitales SRTM y ALOS. La misión Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) fue un proyecto internacional llevado a adelante en el año 2000 por la National Aeronautics and Space Administration (NASA) en cooperación con el Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), la Agenzia Spaziale Italiana (ASI) y el National Geospatial Intelligence Agency (NGA), con el propósito de obtener un modelo digital de elevaciones global de alta resolución y calidad uniforme a partir de datos recolectados con la

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

técnica de interferometría radar de apertura sintética (InSAR, por sus siglas en inglés). La misión ALOS, llevada adelante por la Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), permitió el desarrollo de un modelo digital de elevaciones a escala global a partir de la utilización de aproximadamente 3 millones de imágenes adquiridas mediante un instrumento pancromático de teledetección para mapeo estéreo (PRISM, por sus siglas en inglés) instalado en el satélite japonés de observación terrestre “DAICHI”.

Una vez obtenido el mapa de pendiente, a través de la función “slope” del software ArcGis v10.3, se debe recategorizar para poder utilizarlo en posteriores procesamientos. Para esto se utilizó una escala recomendada por el IGN para valores de porcentaje de pendientes, como se muestra en la siguiente tabla.

*Tabla 47. Categorías de pendiente. Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2005.*

| <b>Rango (%)</b> | <b>Categoría</b>      |
|------------------|-----------------------|
| 0 – 3            | Plano                 |
| 3 – 7            | Ligeramente Plano     |
| 7 – 12           | Ligeramente Inclinado |
| 12 – 25          | Fuertemente Ondulado  |
| 25 – 50          | Fuertemente Quebrado  |
| 50 – 75          | Escarpado             |
| > 75             | Muy Escarpado         |

Para obtener el mapa de pendientes y ser compatible con la escala del mapa (1:100.000), se debe acondicionar las áreas de pendientes en unidades mínimas de visibilidad. En nuestro caso, las áreas mínimas de valores son de 10 ha.

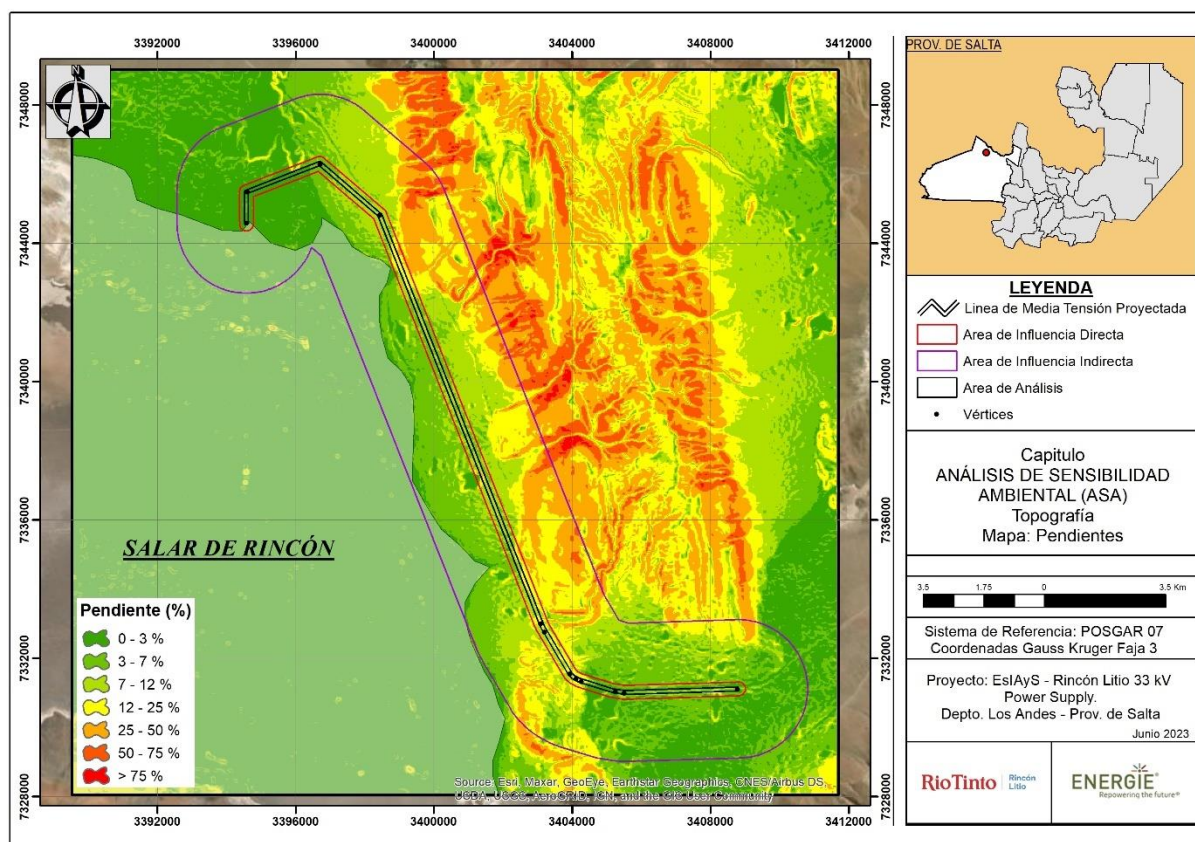


Figura 48. Pendientes del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Luego se procedió a la recategorización de las pendientes en las categorías cualitativas propuestas para la presente metodología de determinación de ASA. Se recategorizó de la siguiente manera:

Tabla 48. Niveles de sensibilidad de las pendientes. Reclasificación propia.

| Pendiente (%) | Nivel de Sensibilidad |
|---------------|-----------------------|
| 0 - 7         | Baja                  |
| 7 - 25        | Media                 |
| > 25          | Alta                  |



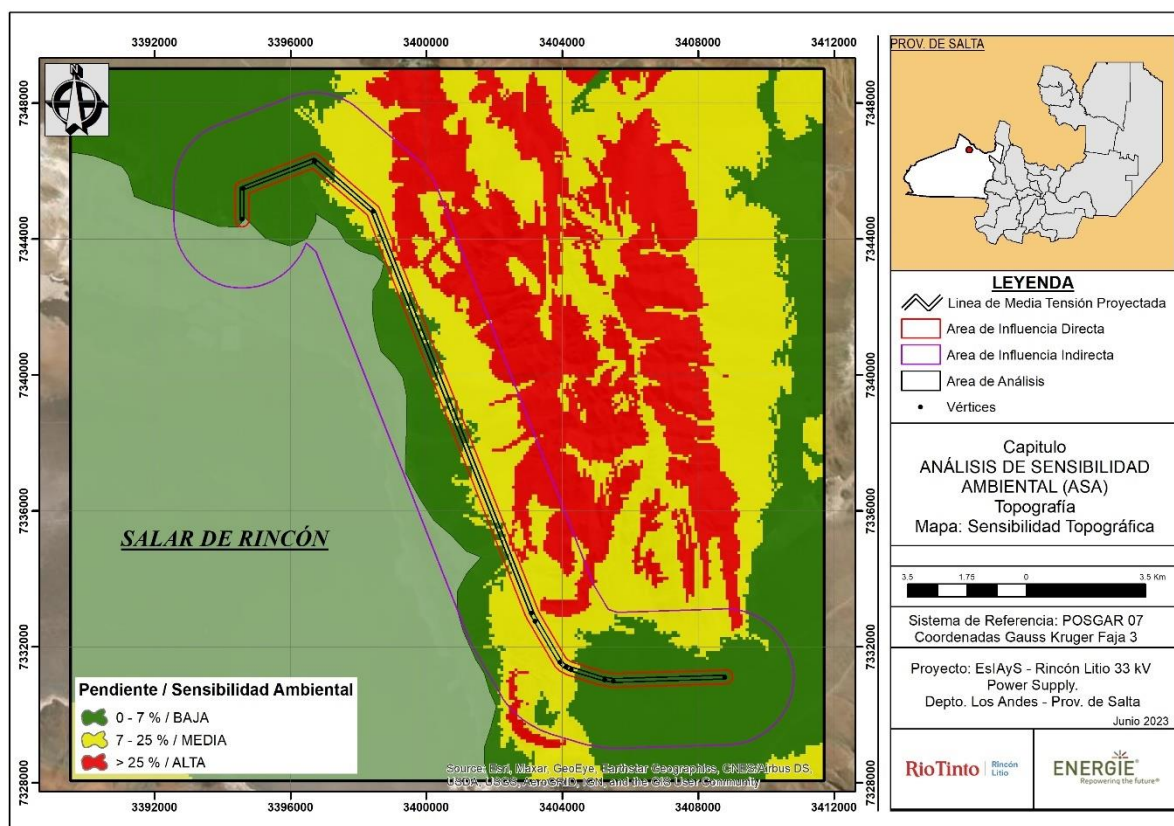




Figura 49. Sensibilidad parcial, topografía. Fuente: Elaboración propia.

### 1.6.3 Componente físico, variable hídrica

Para analizar esta variable, al igual que la pendiente, se utilizaron como fuente los Modelos de Elevación Digital del Terreno (MDT) del IGN. Estas imágenes contienen información de cotas, de las cuales podemos obtener en un principio las líneas divisorias de cuencas y posteriormente la red hidrográfica con los cursos de agua de diferentes órdenes.

Lógicamente, este trabajo realizado con SIG se debe cotejar con los recorridos a campo por el equipo de topografía, quienes en el relevamiento de toda la traza identificaron sectores de escurrimiento laminar, surcos y cárcavas, las cuales fueron georreferenciadas y fotografiadas para tener dimensión de cuestiones hidráulicas que deben ser tenidas en cuenta al momento del análisis de sensibilidad.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |



*Fotografía 72. Imagen compuesta de procesos erosivos identificados en el área de estudio. Autor: Guillermo Fuchs. Fecha: Febrero, 2023.*

De manera general, las consideraciones para tener en cuenta por el equipo consultor para determinar aspectos de riesgo hidrológico (RH) y darles valores cuantitativos a los cierres de cuencas, son los siguientes:

- Caudal estimado del cauce por tormentas localizadas.
- Estimación de las características del terreno, tales como composición, textura y grado de consolidación.
- Presencia de sustrato rocoso.
- Perfil de equilibrio del cauce.
- Presencia de fenómenos de erosión retrocedente.
- Presencia de fenómeno de migración de cauce.
- Presencia de vegetación.
- Presencia o no, de instalaciones estructurales (Piquetes).
- Método y ángulo del cruce de cauce.
- Defensas o alguna construcción existente de control aluvional.

Para el análisis se determinaron 12 subcuencas, todas se le dio el punto de cierre en el recorrido de la traza. Como se mencionó, algunas de estas subcuencas fueron consideradas por la erosión evidente en campo, y otras por fotointerpretación donde se pudo determinar una importante superficie y desniveles.

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

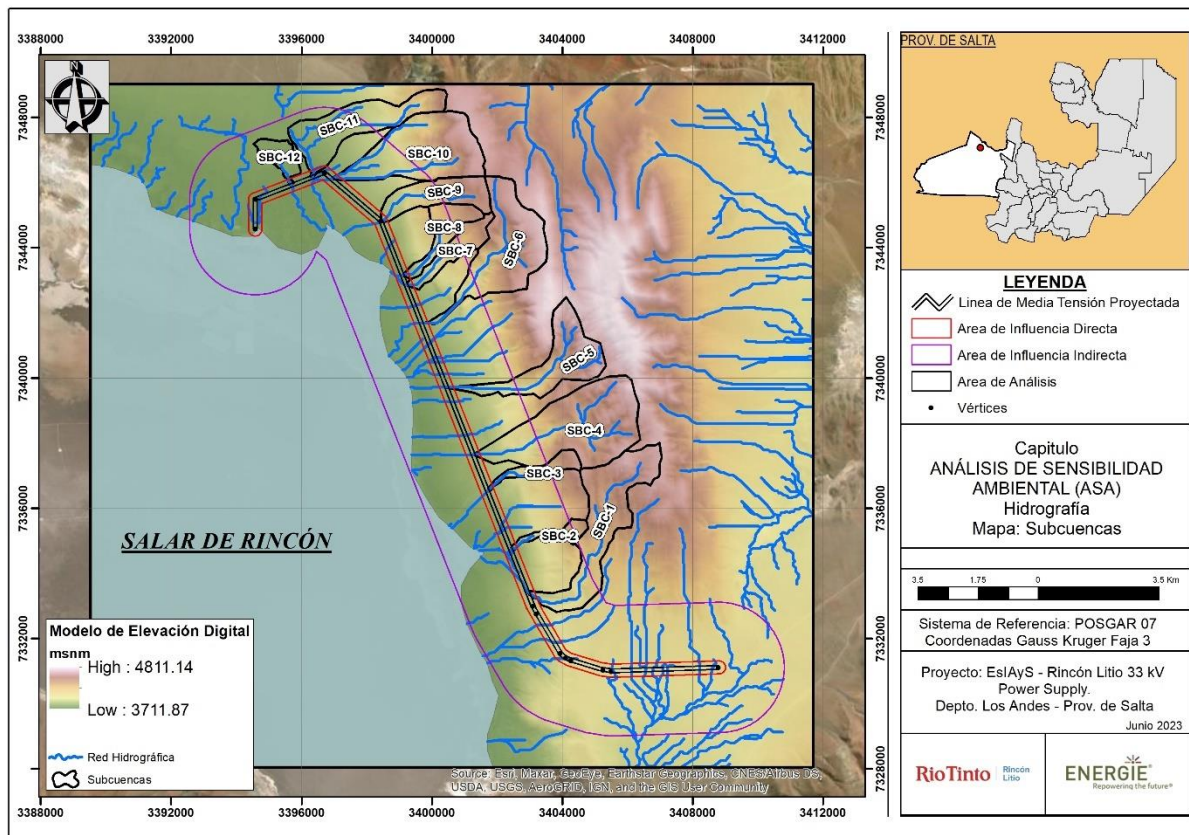


Figura 50. Subcuencas del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación de los caudales máximos instantáneos de descarga de cada cuenca que influyen en la traza, se utilizó el método racional muy utilizado por su simplicidad a comparación de otros métodos de determinación de caudales como es la Curva Numero. La fórmula del método racional emplea los parámetros necesarios para obtener muy buenos resultados. La expresión utilizada es la siguiente:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Donde,

Q: Caudal máximo de descarga ( $m^3/s$ )

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I: Intensidad máxima de lluvia  $mm/hr$  (periodo de retorno utilizado en este caso: Tr: 25 años)

A: Área de la cuenca ( $km^2$ )



Tabla 49. Coeficiente de escorrentía, según Benítez et. al. (1980), citado por Lemus y Navarro (2003).

| COBERTURA DEL SUELO       | TIPO DE SUELO | PENDIENTE (%) |       |      |      |      |
|---------------------------|---------------|---------------|-------|------|------|------|
|                           |               | > 50          | 20-50 | 5-20 | 1-5  | 0-1  |
| Sin vegetación            | Impermeable   | 0,80          | 0,75  | 0,70 | 0,65 | 0,60 |
|                           | Semipermeable | 0,70          | 0,65  | 0,60 | 0,55 | 0,50 |
|                           | Permeable     | 0,50          | 0,45  | 0,40 | 0,35 | 0,30 |
| Cultivos                  | Impermeable   | 0,70          | 0,65  | 0,60 | 0,55 | 0,50 |
|                           | Semipermeable | 0,60          | 0,55  | 0,50 | 0,45 | 0,40 |
|                           | Permeable     | 0,40          | 0,35  | 0,30 | 0,25 | 0,20 |
| Pastos, vegetación ligera | Impermeable   | 0,65          | 0,60  | 0,55 | 0,50 | 0,45 |
|                           | Semipermeable | 0,55          | 0,50  | 0,45 | 0,40 | 0,35 |
|                           | Permeable     | 0,35          | 0,30  | 0,25 | 0,20 | 0,15 |
| Hierba                    | Impermeable   | 0,60          | 0,55  | 0,50 | 0,45 | 0,40 |
|                           | Semipermeable | 0,50          | 0,45  | 0,40 | 0,35 | 0,30 |
|                           | Permeable     | 0,30          | 0,25  | 0,20 | 0,15 | 0,10 |
| Bosque, vegetación densa  | Impermeable   | 0,55          | 0,50  | 0,45 | 0,40 | 0,35 |
|                           | Semipermeable | 0,45          | 0,40  | 0,35 | 0,30 | 0,25 |
|                           | Permeable     | 0,25          | 0,20  | 0,15 | 0,10 | 0,05 |

Para el análisis del componente Intensidad a ser utilizado en el Método Racional, se tuvo que contar con información base para la determinación de la “Tormenta Diseño” o curvas de intensidad, duración, frecuencia (IDF) en el área de emplazamiento del proyecto, con el fin de determinar caudales para el dimensionamiento de cada subcuenca.

A pesar de la insuficiente información climatológica disponible en el área de estudio, los datos registrados en la estación meteorológica del Parque Solar Punta – Altiplano, indican que se trata de un lugar con condiciones climáticas de características áridas, en donde se observa una concentración de las escasas precipitaciones en los meses de primavera – verano (entre noviembre y marzo).

Debido a que no se cuenta con información de registros pluviométricos del área de estudio en las fuentes oficiales consultadas, como es el Servicio Meteorológico Nacional, ni con una serie de datos suficientes para llevar a cabo un análisis estadístico que permita definir un evento hidrológico extraordinario, se recurrió a una metodología de regionalización. Se trata de una compilación de datos pluviógrafos de 26 localidades de la República Argentina, analizados y procesados por diversos investigadores. Gustavo Devoto (2002) presentó una serie de mapas elaborados en función de un criterio de regionalización de variables de interés para la elaboración de curvas intensidad, duración y frecuencia en zonas sin registros pluviógrafos. Las variables mapeadas través de isolíneas son la media y el coeficiente de variación para precipitaciones máximas de 1 hora y 12 horas de duración.

El método se basa en una serie de hipótesis, de las cuales una de las más significativas consiste en adquirir que las precipitaciones intensas asociadas a cualquier duración en la región se ajustan a la distribución de probabilidad de valores extremos tipo I (EV1) o distribución de Gumbel.

Para resumir la metodología, ya que en este apartado se trata de caracterizar cada una de las subcuencas en base a valores de caudales y no es un estudio de riesgo hídrico como tal, es



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

que se presentan directamente los resultados obtenidos con la metodología de regionalización, escogiendo el área de estudios en los mapas elaborados por el autor (Devoto, 2002) para un tiempo de recurrencia de 25 años.

Se considera que el tiempo de 1 hora es suficiente para que todos los puntos de las subcuencas aporten a la sección de control determinada en el cruce de la LMT proyectada con los cauces. La relación Duración, Intensidad, Frecuencia es la siguiente:

*Tabla 50. Relación Duración, Intensidad y Recurrencia.*

| Duración (horas) | Tiempo de Recurrencia (25 años) |
|------------------|---------------------------------|
| 0,25             | 90,54                           |
| 1                | <b>39,02</b>                    |
| 2                | 19,73                           |
| 3                | 17,68                           |
| 6                | 10,47                           |

Según esta tormenta diseño, el valor de intensidad a utilizar en la formula del método racional es de 39,02 mm/h.

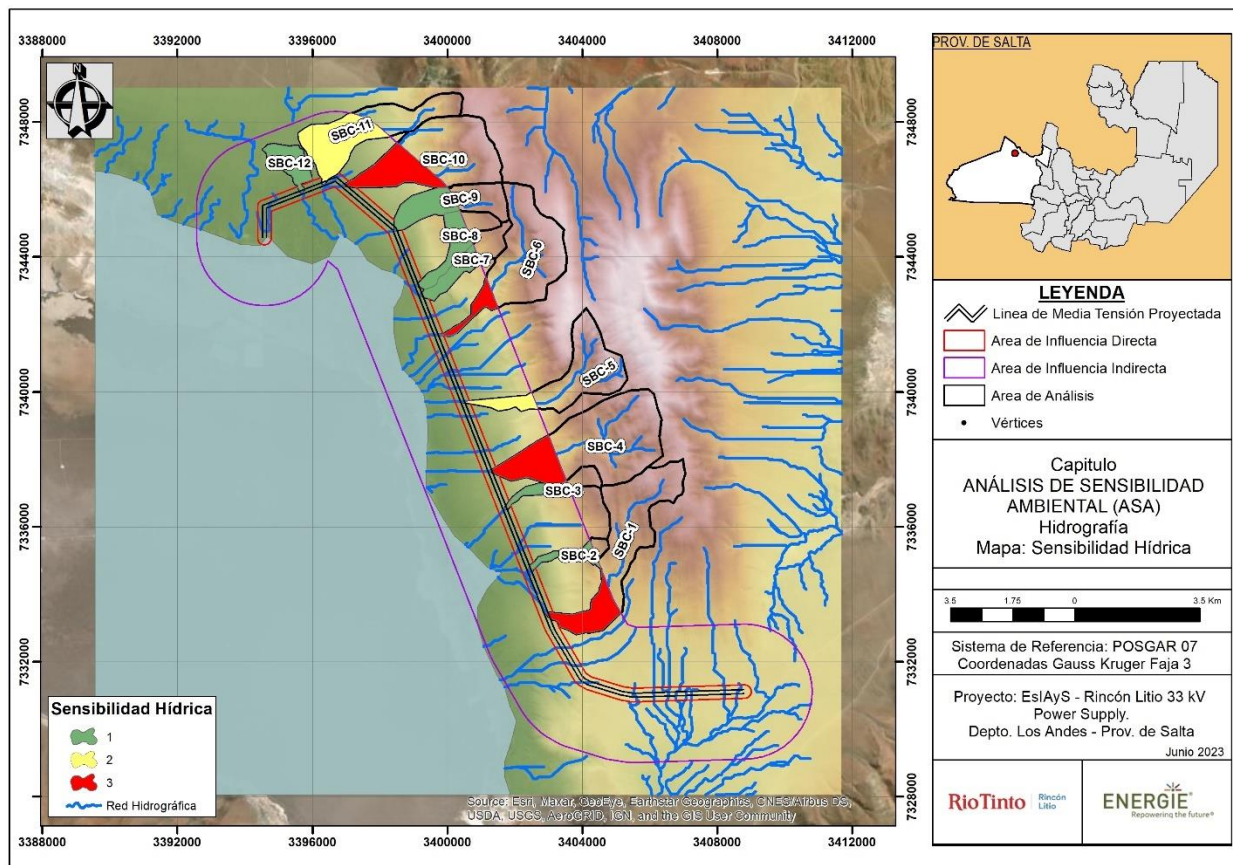
El área de las cuencas se determinó a través de ArcGIS, trabajando las herramientas de la función “hydrology” para obtener las líneas divisorias de aguas, luego con la realización de una consulta a los polígonos se obtuvieron las superficies de las cuencas.

*Tabla 51. Caudales máximos calculados para las diferentes subcuencas. Fuente: Elaboración propia.*

| SUBCUENCA | SUP. (km2) | C (Coeficiente de Escorrentía) | Mm/hr (Intensidad) | Q (m3/seg.) | Nivel de SH (Sensibilidad Hídrica) |
|-----------|------------|--------------------------------|--------------------|-------------|------------------------------------|
| 1         | 6.286      | 0.65                           | 39.02              | 0.44        | 3                                  |
| 2         | 0.631      | 0.65                           | 39.02              | 0.04        | 1                                  |
| 3         | 0.992      | 0.65                           | 39.02              | 0.07        | 1                                  |
| 4         | 8.258      | 0.65                           | 39.02              | 0.58        | 3                                  |
| 5         | 4.301      | 0.65                           | 39.02              | 0.30        | 2                                  |
| 6         | 5.965      | 0.65                           | 39.02              | 0.42        | 3                                  |
| 7         | 1.612      | 0.65                           | 39.02              | 0.11        | 1                                  |
| 8         | 1.741      | 0.65                           | 39.02              | 0.12        | 1                                  |
| 9         | 2.699      | 0.65                           | 39.02              | 0.19        | 1                                  |
| 10        | 6.381      | 0.65                           | 39.02              | 0.45        | 3                                  |
| 11        | 4.551      | 0.65                           | 39.02              | 0.32        | 2                                  |
| 12        | 1.014      | 0.65                           | 39.02              | 0.07        | 1                                  |

Para determinar los Niveles de Sensibilidad Hídrica y obtener el mapa de sensibilidad parcial de esta variable, se toma en cuenta además del valor de caudal, aspectos relevados y fotografiados a campo, como así también otras características morfológicas de las subcuencas presentes en el área de influencia directa e indirecta.

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL



*Figura 51. Sensibilidad parcial, hidrología. Fuente: Elaboración propia.*

De manera general se puede comentar que las cuencas que generan cárcavas (RH3), tiene un mayor grado de peligrosidad que las cuencas que aún se observa apenas unos surcos o solo escurrimiento superficial concentrado (RH2) y las áreas restantes hacia el NE de la LMT solo se observaron escurrimiento laminar.

#### 1.6.4 Componente biótico, variable flora-fauna

Teniendo en cuentas las unidades ambientales determinadas en la LBA, este criterio se analiza en base a la presencia de diferentes tipos de vegetación y las condiciones adecuadas para la permanencia de la fauna existente en el lugar, utilizando los sectores como refugio y alimentación. A continuación, se muestra el mapa de unidades de vegetación y muestreo de fauna realizado por el equipo consultor.

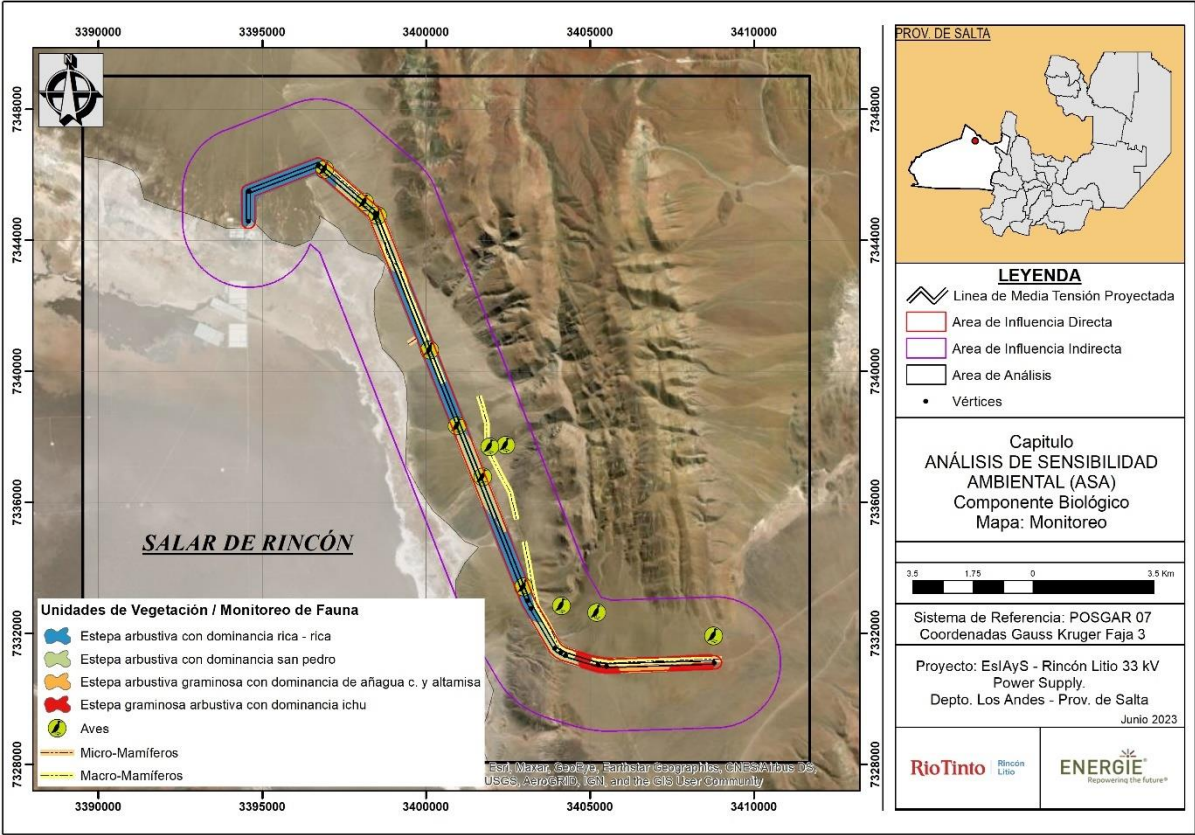


Figura 52. Unidades de vegetación y muestreo de fauna realizado por el equipo consultor. Fuente: Elaboración propia.

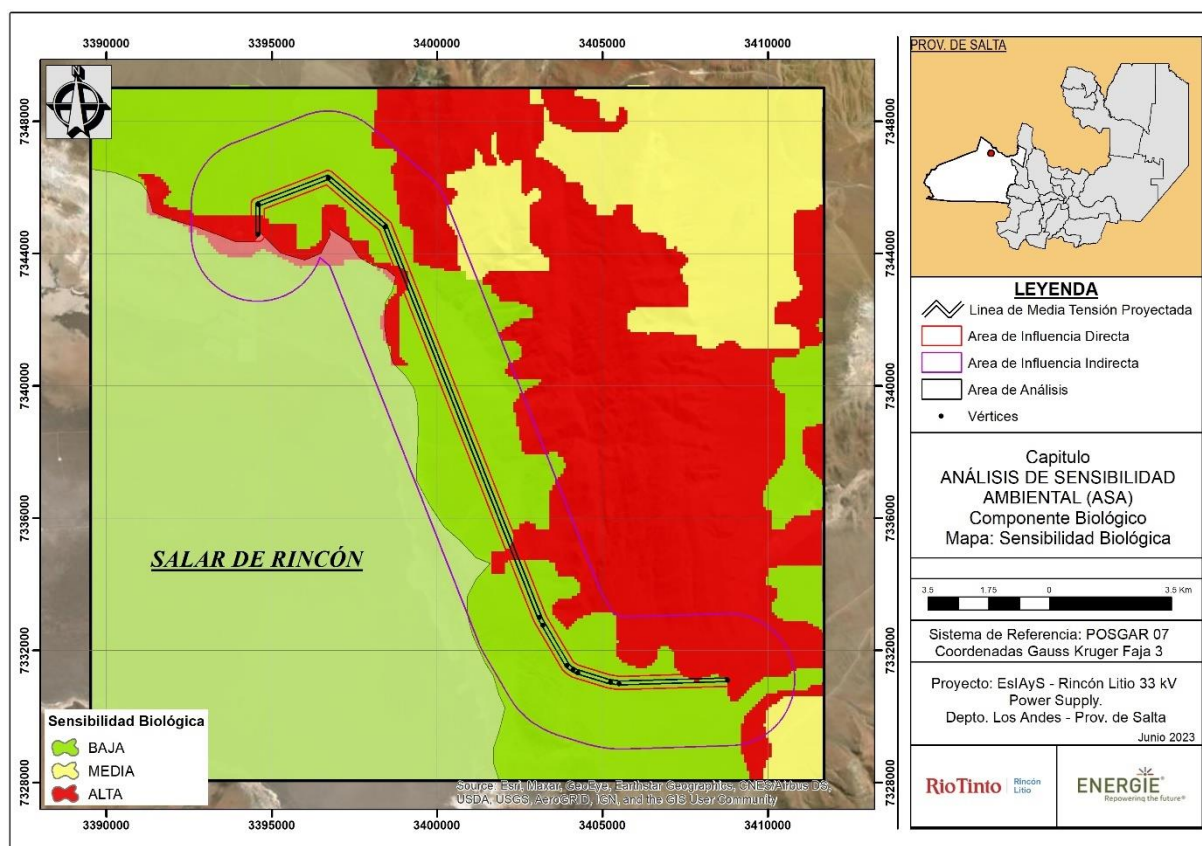
Esta interacción permite valorar las clases de unidades ambientales presentes para obtener el mapa de sensibilidad del componente biológico.

Es relevante las conclusiones llevadas a cabo en la línea de base ambiental para estos factores, en donde se plantea la uniformidad del componente biológico en la traza proyectada. Las diferencias surgen con los grados de cobertura que tiene cada unidad de vegetación, brindando condiciones o no para la fauna del lugar, por lo que se podría categorizar de la siguiente manera:

Tabla 52. Categorías de sensibilidad biológica. Fuente: Elaboración propia.

| Unidades de Sensibilidad Biológica              | Categoría de Sensibilidad |
|---|---------------------------|
| Estepa con una importante cobertura vegetal     | Alta                      |
| Suelo desnudo con gran cantidad de Materia Seca | Media                     |
| Salar   | Baja                      |





### 1.6.5 Componente sociocultural, variable sitios arqueológicos

En la metodología llevada a cabo para el desarrollo del presente capítulo se consideraron los sitios arqueológicamente sensibles determinados en la línea de base ambiental para el desarrollo del ASA. El muestreo realizado por el equipo de arqueólogos desarrollados en el Capítulo N° 6: Línea de Base Socioeconómica, abarcó toda la traza proyectada y sus alrededores, como se muestra en el siguiente mapa.



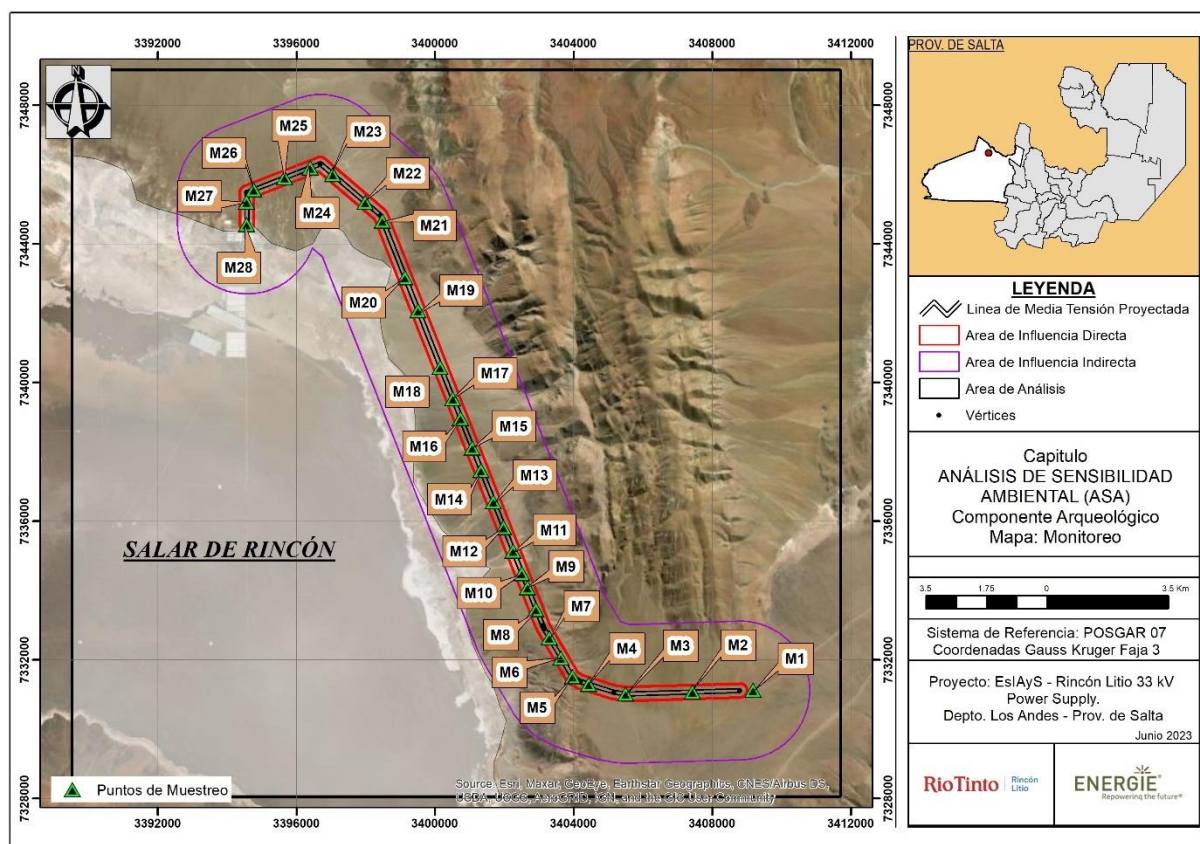


Figura 54. Muestreo realizado por el equipo de arqueólogos. Fuente: Elaboración propia.

Entendemos que los sitios arqueológicos son todos de alta sensibilidad ambiental en el presente análisis, es por esto, que los puntos de muestreo donde se realizaron hallazgos como lo es el punto de muestreo M28, son sitios arqueológicamente sensibles y que son considerados como tal en el mapa de Sensibilidad Arqueológica.

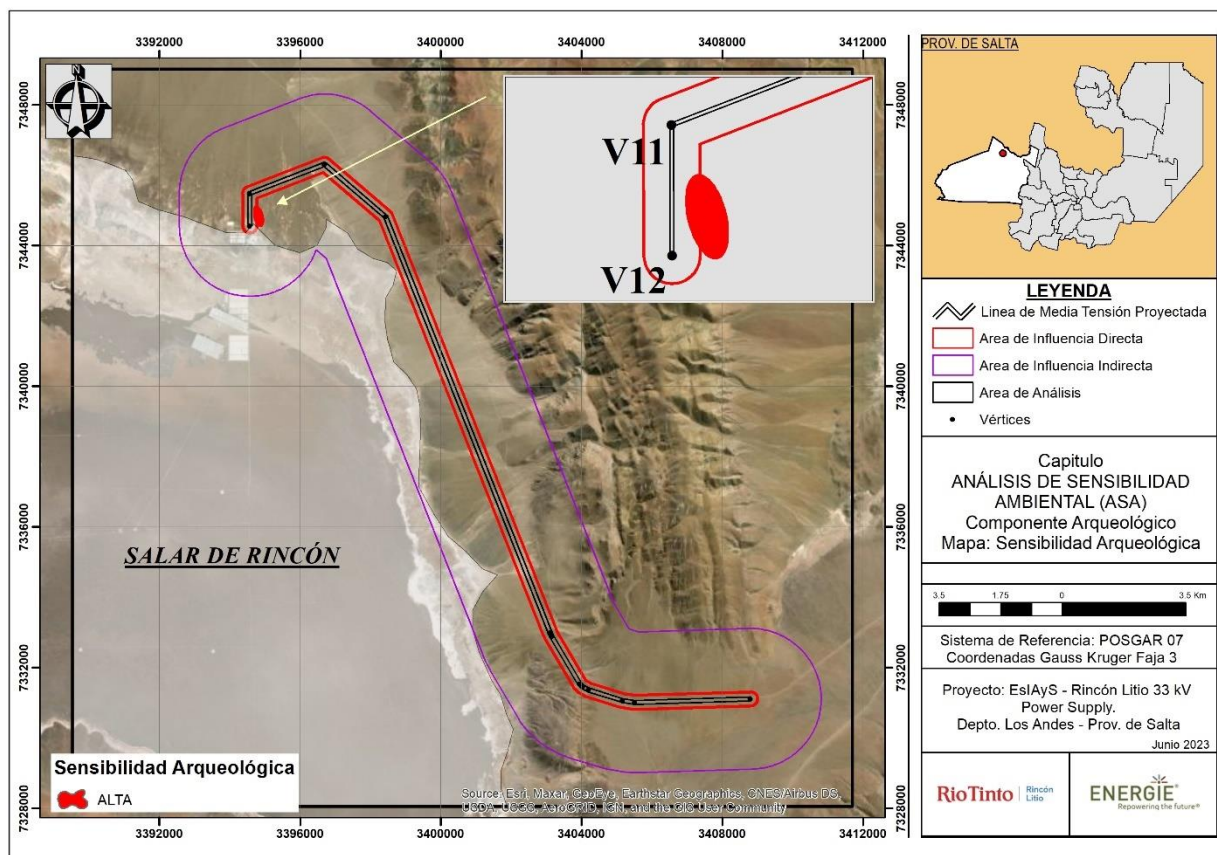


Figura 55. Sensibilidad parcial, arqueología. Fuente: Elaboración propia.

## 1.7 Mapa de Sensibilidad Ambiental y cultural resultante

Para obtener el mapa resultado de ASA se implementó herramientas específicas del software de sistema de información geográfica. Primeramente, se planteó el modelo dentro de la función “ModelBuilder”, cada uno con las 3 categorías de Sensibilidad Ambiental propuesta (Baja, Media y Alta).

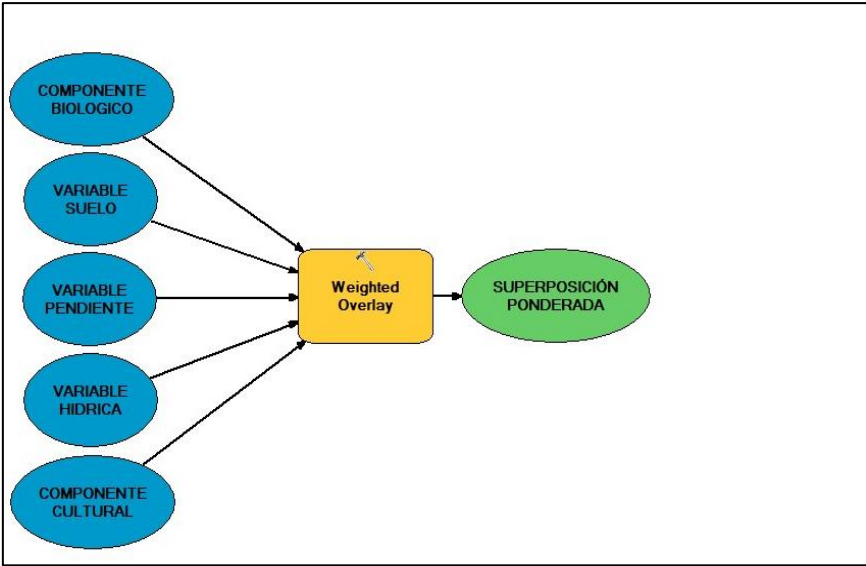


Figura 56. Esquema de superposición ponderada.

El paso siguiente fue determinar los pesos a cada variable y componente dentro de la función “WeightedOverlay” designándolo de la siguiente manera, esto quedo establecido mediante la metodología Saaty citada anteriormente:

Tabla 53. Peso asignado a cada variable. Fuente: Elaboración propia.

| ITEMS                | %  |
|----------------------|----|
| COMPONENTE BIOLÓGICO | 10 |
| VARIABLE SUELO       | 10 |
| VARIABLE PENDIENTE   | 30 |
| VARIABLE HÍDRICA     | 20 |
| COMPONENTE CULTURAL  | 30 |

De esta manera se obtuvo el mapa de sensibilidad ambiental resultado, en base a toda la información disponible del área de estudio.

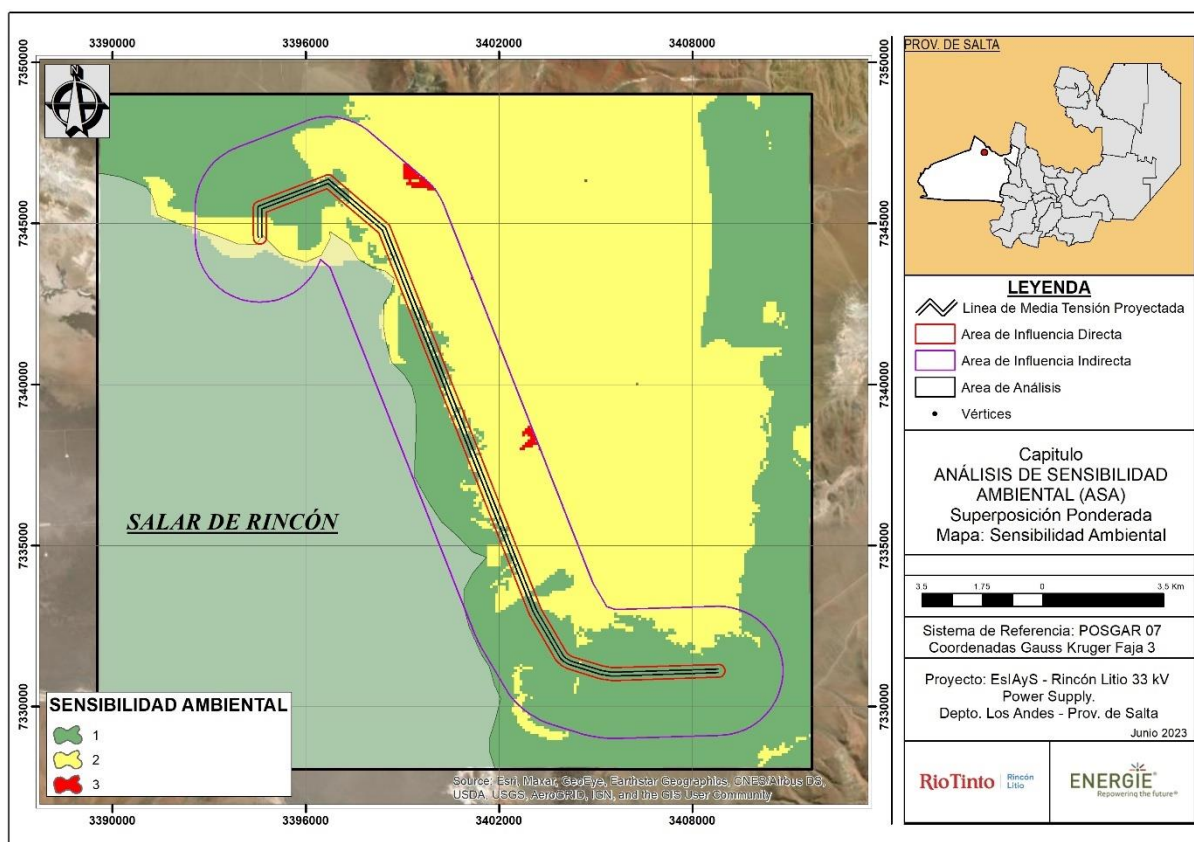


Figura 57. Mapa de Sensibilidad Ambiental resultante. Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el mapa anterior, que la traza y su área de influencia directa atraviesa zonas de sensibilidad media y baja teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en el presente capítulo.



**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 10: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 1      | Introducción .....  | 259 |
| 2      | Metodología .....   | 259 |
| 2.1    | Componentes ambientales susceptibles de ser impactados.....                     | 260 |
| 2.1.1  | Ponderación .....   | 260 |
| 2.2    | Identificación acciones susceptibles de causar impactos. ....                   | 262 |
| 2.3    | Identificación y valoración de impactos. ....                                   | 262 |
| 2.4    | Procesamiento de datos obtenidos. ....  | 263 |
| 2.5    | Matriz cuali-cuantitativa.....  | 264 |
| 3      | Resultados .....  | 266 |
| 3.1    | Componentes ambientales susceptibles de ser impactados.....                     | 266 |
| 3.1.1  | Ponderación .....   | 267 |
| 3.2    | Acciones impactantes .....  | 270 |
| 3.3    | Identificación de interacciones. ....   | 273 |
| 3.4    | Identificación y valoración de impactos negativos. ....                         | 276 |
| 3.4.1  | Suelo .....   | 276 |
| 3.4.2  | Aire .....  | 276 |
| 3.4.3  | Agua Superficial.....   | 276 |
| 3.4.4  | Agua Subterránea.....   | 277 |
| 3.4.5  | Relieve .....   | 277 |
| 3.4.6  | Paisaje.....  | 278 |
| 3.4.7  | Flora .....   | 278 |
| 3.4.8  | Fauna .....   | 278 |
| 3.4.9  | Uso del suelo.....  | 279 |
| 3.4.10 | Patrimonio cultural.....  | 280 |
| 3.4.11 | Calidad de vida .....   | 280 |
| 3.4.12 | Infraestructura vial .....  | 280 |
| 3.4.13 | Infraestructura de servicios.....   | 281 |
| 3.5    | Análisis estadístico de la importancia absoluta de los impactos negativos. .... | 281 |
| 3.6    | Matriz cuali-cuantitativa de impactos negativos.....                            | 287 |
| 3.7    | Identificación y valoración de impactos positivos.....                          | 287 |
| 3.7.1  | Empleo .....  | 288 |
| 3.7.2  | Desarrollo económico .....  | 288 |

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice de gráficos

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 27. Ponderación por sistema obtenida. Fuente: Elaboración propia.....   | 268 |
| Gráfico 28. Ponderación por subsistema obtenida. Fuente: Elaboración propia. ....   | 269 |
| Gráfico 29. Ponderación por componente obtenida. Fuente: Elaboración propia.....  | 269 |
| Gráfico 30. Importancias absolutas medias de los impactos negativos sobre cada subsistema en cada una de las etapas. Fuente: Elaboración propia. .... | 282 |
| Gráfico 31. Importancias absolutas medias de los impactos negativos sobre cada componente. Fuente: Elaboración propia. ....                           | 282 |

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 54. Modelo de planilla de taller interdisciplinario.....   | 261 |
| Tabla 55. Atributos de tipo cualitativo empleados para determinar la importancia del impacto. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997..... | 263 |
| Tabla 56. Escala de importancia de impactos. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997. ...  | 264 |
| Tabla 57. Rangos de Jerarquización de impactos y su descripción. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997.....                              | 265 |
| Tabla 58. Componentes del sistema. Clasificación en base al Proyecto analizado, según Conesa Fernández Vítora, 1997.....                 | 266 |
| Tabla 59. Interacciones determinadas para la fa de construcción (positivas y negativas)...   | 274 |
| Tabla 60. Interacciones determinadas para la fa de funcionamiento y abandono. ....   | 275 |
| Tabla 61. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos negativos. Fase de construcción. ....                                  | 283 |
| Tabla 62. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos negativos. Fase de funcionamiento y abandono.....                      | 284 |
| Tabla 63 Matriz de resumen. Importancia relativa de los impactos negativos. Fase de construcción. ....                                   | 285 |
| Tabla 64. Matriz de resumen. Importancia relativa de los impactos negativos. Fase de funcionamiento y abandono.....                      | 286 |
| Tabla 65. Matriz cuali-cuantitativa de impactos negativos. ....  | 287 |
| Tabla 66. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos positivos. ....  | 289 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

Según Gómez Orea, "Cualquier actividad humana, ubicada en un lugar determinado, es un sistema y se relacionan con su entorno formando otro sistema superior, de tal manera que las prácticas de explotación que se adopten repercutirán en el propio sistema y en el medio en que se ubican".

No hay acciones o proyectos humanos que no tengan repercusión sobre el ambiente; no hay intervenciones o acciones neutras, siempre habrá cambios.

Toda intervención antrópica debe analizarse teniendo en cuenta:

- Que la actividad antrópica en los ecosistemas debe adecuar sus procedimientos para disminuir cambios drásticos en sus fuerzas internas, facilitando, por el contrario, los procesos de autorregulación y control de estos.
- Que las relaciones internas de los ecosistemas y sus mecanismos de retroalimentación juegan un papel trascendente para entender la sinergia que ellos presentan cuando un sistema se desplaza de su estado estacionario.
- Que los proyectos de desarrollo se deben diseñar y ejecutar teniendo en cuenta la escala espacial de las características ecosistémicas, no operando un área mayor a aquella que estrictamente garantice su existencia.
- Que los ecosistemas no se encuentran aislados en la naturaleza y que como resultado de la interacción entre ellas se producirán efectos en red cuyo resultado y magnitud habrá que considerar.
- Que las actividades antrópicas en un ecosistema pueden tener efectos que no son detectados hasta mucho después de haber sucedido, por lo que las relaciones y procesos generados deben ser analizados en función de una determinada temporalidad.

La evaluación de los impactos ambientales son la comparación del estado del medio antes de iniciar un proyecto o intervención y el estado de este una vez instalado y funcionando el proyecto.

## 2 Metodología

Se aplica la metodología de Vicente Conesa Fernández Vítora, para la identificación, caracterización y jerarquización de los impactos asociados al Proyecto de LMT.

En primer lugar, se debe efectuar la identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados. De manera paralela se procede a la definición de las acciones del Proyecto de LMT potencialmente impactantes.

A partir de las acciones impactantes y de los componentes, es posible realizar la identificación de las relaciones causa-efecto. Estas interacciones se presentan como una matriz de doble entrada, consignándose en las filas los componentes ambientales y en las columnas, las acciones impactantes. En cada celda de interacción se reconoció la ocurrencia de impacto sobre el entorno.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Por último, se describen los impactos de cada acción sobre cada componente afectado que permitirán, por un lado, dimensionar los alcances de cada impacto identificado y, por otro lado, lograr una jerarquización que permita identificar cuáles son los impactos más relevantes.

## 2.1 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados

Se busca a obtener una descripción del entorno como medio receptor, para conocer su estado en condición anterior al proyecto y poder así determinar las alteraciones potenciales que ocasionará su ejecución.

El estudio del ambiente se realizó luego de su clasificación en sistemas, subsistemas componentes y factores. La unidad menor de clasificación fue el principal objeto de los estudios disciplinares. Todos los ambientes pueden ser considerados únicos y deben ser analizados en consecuencia. Por lo tanto, los factores ambientales son característicos y representativos de cada ambiente en particular. El sistema de clasificación que se siguió en el presente trabajo fue el siguiente, según Gómez Orea, 2010:

**Medio o Sistema ambiental:** Definido como el conjunto de elementos e interacciones que describen las características del ambiente, entendiendo como ambiente al complejo integrado por los componentes de la matriz integral o física y de la matriz social, cultural y económica en el cuál desarrollará el ciclo de vida del proyecto.

**Subsistemas ambientales:** Elementos e interacciones pertenecientes a un sistema ambiental. El subsistema está constituido por una serie de componentes ambientales susceptibles de sufrir o recibir los efectos de un proyecto.

**Componente ambiental:** Elementos o interacciones pertenecientes a un subsistema ambiental. Un componente está integrado por uno o varios factores ambientales.

**Factor ambiental:** Elemento ambiental en que se desagrega a cada componente ambiental.

### 2.1.1 Ponderación

Para ponderar los elementos del ambiente, se realiza un taller interdisciplinario de convergencia de ideas a nivel de componentes ambientales.

Esta metodología pondera los elementos del ambiente asignándole a cada uno un peso relativo distinto según el tipo de proyecto y del sitio donde se desarrolle. Para ello se asignan Unidades Ambientales (UA) a cada elemento. La suma de todas las UA de un sitio determinado es 1000, y representa el valor total del ambiente en ese sitio.

Se debe atribuir un valor de 0 a 1 para cada caso, correspondiente a la situación ambiental observada, desde cada disciplina. Luego se calcula el valor promedio correspondiente a los asignados por los distintos profesionales. Por último, se realiza la ponderación (en 1000 UA) para obtener el valor correspondiente para cada sistema. Del mismo modo, se calcularon los Subsistemas, con la salvedad de considerar el valor del Sistema correspondiente y no las 1000 UA.

Los objetivos del taller fueron los siguientes:

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

1. Introducir al equipo en un trabajo interdisciplinario, a fin de tener una visión del ambiente bajo análisis, desde distintas percepciones subjetivas.
2. Fijar criterios de análisis y asignación de valor subjetivo al ambiente.
3. Determinar los sistemas, subsistemas y componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el proyecto.
4. Asignar valores definidos como Unidades Ambientales (UA) a todos los componentes identificados.

El Taller se desarrolló con presencia de especialistas en las siguientes áreas temáticas:

- a) Flora: técnicos y profesionales con conocimientos en técnicas de muestreo e inventario de flora, con mención en estudios ambientales y de impactos.
- b) Fauna: Profesional con experiencia en técnicas de muestreo de animales en diferentes áreas ambientales y en especial con experiencia en las áreas donde el proyecto desarrollará su acción.
- c) Sistema de Información Geográfico (SIG): Profesional con amplia experiencia en la integración de la información geográfica y la elaboración de los mapas.
- d) Antropología y Arqueología: Profesional dedicado al tema con especial mención a estudios y monitoreos en la materia para proyectos.

A modo de ejemplo a continuación se presenta el modelo de planilla empleada para la valoración.

*Tabla 54. Modelo de planilla de taller interdisciplinario.*

| SISTEMA               | SUBSISTEMA        | COMPONENTE       | Participantes |     |     |     |     | Media |     |    |
|-----------------------|-------------------|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|----|
|                       |                   |                  | A             | B   | C   | D   | E   | S     | SS  | C  |
| Medio Físico          |                   |                  | 520           | 550 | 600 | 600 | 500 | 554   |     |    |
|                       | Inerte            |                  | 170           | 200 | 200 | 150 | 170 |       | 178 |    |
|                       |                   | Suelo            | 40            | 50  | 40  | 30  | 40  |       |     | 40 |
|                       |                   | Aire             | 50            | 40  | 40  | 30  | 40  |       |     | 40 |
|                       |                   | Agua superficial | 30            | 40  | 40  | 40  | 40  |       |     | 38 |
|                       |                   | Agua subterránea | 30            | 40  | 40  | 30  | 30  |       |     | 34 |
|                       |                   | Relieve          | 20            | 30  | 40  | 20  | 20  |       |     | 26 |
| Medio Socio-económico |                   |                  | 480           | 450 | 400 | 400 | 500 | 446   |     |    |
|                       | Socio-territorial |                  | 200           | 170 | 150 | 140 | 200 |       | 172 |    |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Utilizando estas valoraciones relativas de la importancia ambiental de cada elemento, definida como la contribución de cada elemento a la calidad ambiental del área de estudio, se distribuyeron 1000 Unidades Ambientales (UA), entre los elementos considerados.

## 2.2 Identificación acciones susceptibles de causar impactos.

Se realizó a través de Listas de revisión, estas son documentos que analizan el proyecto de la siguiente manera:

- Las fases se representan con un dígito (1, 2,...);
- los elementos se notan con dos dígitos (1.1, 1.2,...); y, finalmente,
- las acciones se han escrito con tres dígitos (1.1.1, 1.1.2,...), de las cuales las susceptibles de causar impactos fueron identificadas con un tilde.

Las acciones se identificaron atendiendo a los siguientes criterios:

- Significación (capacidad de generar alteraciones)
- Independencia (para evitar duplicaciones)
- Representatividad (vinculación a la realidad del proyecto)
- Posibilidad de cuantificación
- Exclusividad (las acciones son excluyentes unas respecto de otras)

## 2.3 Identificación y valoración de impactos.

Es el resultado del cruce de la información contenida en el apartado de descripción del Proyecto de LMT y sus acciones con la información de la línea de base. Se realizó mediante una Matriz de importancia según el método de Conesa Fernández – Vítora, 1997.

Pertenece a un grupo denominado como matrices causa-efecto. Las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos y, las filas, constituyen los componentes del medio susceptibles de recibir estos impactos.

Estos elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción, sobre un componente ambiental considerado. Si bien, los cruces se realizan a nivel de componentes, se analizan también los factores que los integran para poder valorar los impactos.

La valoración de impactos se realizó de manera cualitativa mediante una escala de puntuación, de esta manera el grado de manifestación cualitativa del efecto de la acción quedará reflejado en la importancia del impacto mediante una cifra concreta.

La importancia se deduce en función de los once atributos descritos en la tabla a continuación.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Tabla 55. Atributos de tipo cualitativo empleados para determinar la importancia del impacto. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997.

| Signo                 |      |                       |    |
|-----------------------|------|-----------------------|----|
| Beneficioso (+)       |      | Perjudicial (-)       |    |
| Intensidad (I)        |      | Extensión (EX)        |    |
| Baja                  | 1    | Puntual               | 1  |
| Media                 | 2    | Parcial               | 2  |
| Alta                  | 3    | Extenso               | 4  |
| Muy alta              | 8    | Total                 | 8  |
| Total                 | 12   | Crítica               | 12 |
| Momento (MO)          |      | Persistencia (PE)     |    |
| Largo plazo           | 1    | Fugaz                 | 1  |
| Mediano plazo         | 2    | Temporal              | 2  |
| Inmediato-corto plazo | 4    | Permanente            | 4  |
| Crítico               | (+4) |                       |    |
| Reversibilidad (RV)   |      | Sinergia (SI)         |    |
| Corto plazo           | 1    | Sin sinergismo        | 1  |
| Mediano plazo         | 2    | Sinérgico             | 2  |
| Irreversible          | 4    | Muy sinérgico         | 4  |
| Acumulación (AC)      |      | Efecto (EF)           |    |
| Simple                | 1    | Directo               | 1  |
| Acumulativo           | 4    | Indirecto             | 4  |
| Periodicidad (PR)     |      | Recuperabilidad (MC)  |    |
| Irregular             | 1    | Recuperable inmediato | 1  |
| Periódico             | 2    | Recuperable inmediato | 2  |
| Irrecuperable         | 4    | Mitigable             | 4  |
|                       |      | Irrecuperable         | 8  |

## 2.4 Procesamiento de datos obtenidos.

Para obtener la importancia del impacto se aplicó la siguiente fórmula propuesta por Conesa Fernandez-Vítora, 1997:

$$\text{Importancia} = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR MC)$$

Una vez obtenidas las importancias, las mismas se vuelcan en la matriz para realizar el análisis cualitativo de cada impacto.

En función de este modelo los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



Según esa variación, es conveniente calificar al impacto ambiental, de acuerdo con la siguiente propuesta de escala:

*Tabla 56. Escala de importancia de impactos. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997.*

| Negativos |             |         | Positivos |
|-----------|-------------|---------|-----------|
|           | Sin impacto | 0       |           |
|           | Bajo        | 13 a 24 |           |
|           | Moderado    | 25 a 50 |           |
|           | Crítico     | >50     |           |

Los colores establecidos para cada signo del impacto son los que se utilizarán en las matrices de impactos.

## 2.5 Matriz cuali-cuantitativa.

**Valor Absoluto:** de las acciones para cada componente del ambiente analizado. La valoración absoluta de cada acción  $I_i$  es la suma de la importancia de los efectos de la acción  $i$  y se expresa como:

$$\sum I_{ij} = I_j$$

Donde:

$I_{ij}$ : es la importancia del impacto de cada acción del proyecto.

$I_j$ : es el valor absoluto de las acciones de proyecto sobre el componente considerado.

Esta suma algebraica expresa la mayor o menor intensidad de las acciones del Proyecto.

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, estarán indicados los efectos totales causados en los distintos factores, componentes, subsistemas y sistemas en la matriz de impactos.

**Valor Relativo:** de las acciones para cada componente analizado.

$$IR_j = (P_j \times \sum I_{ij}) / \sum P_j$$

Donde:

$IR_j$ : son los valores relativos ponderados de la importancia de las acciones para cada componente del ambiente.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Pj: es la cantidad de unidades (UA) asignadas a cada componente del ambiente.

$\Sigma Pj$ : es la sumatoria de las UA de cada componente (es decir 1000 UA).

**Peso de la importancia** del impacto de las acciones sobre el componente analizado.

$$Peso = Ij / Ij \text{ máximo}$$

**Calidad Ambiental:** calculada a partir de la importancia del impacto para cada componente.

$$CA = 0,001 \times Ij + 1$$

La **Variación de la Calidad Ambiental** se calcula:

$$\Delta CA = CA - 1$$

El **Valor del Impacto Final** se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Vj = (Peso \times \Delta CA^2)^{1/3}$$

Las Unidades de Impacto Ambiental (UIA) para cada componente, subsistema y sistema, se obtiene, según corresponda.

$$UIA \text{ componente} = Vj \times UA$$

Por último, los valores obtenidos de UIA se expresan en porcentaje. Este valor final de IA % (Importancia del Impacto expresado en porcentaje) permite identificar si se trata de un Impacto Irrelevante, Moderado, Severo o Crítico, según lo expresado en la siguiente tabla, donde se detallan los rangos de jerarquización propuestos.

*Tabla 57. Rangos de Jerarquización de impactos y su descripción. Fuente: Conesa Fernández Vítora, 1997.*

| Puntaje | Calificación del impacto | Descripción   |
|---------|--------------------------|---|
| 0 a 25  | Irrelevante              | Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.                  |
| 26 a 50 | Moderado                 | Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que el restablecimiento de las condiciones |

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|          |         |  |
|----------|---------|--|
|          |         | ambientales iniciales requiere de cierto período de tiempo.  |
| 51 a 75  | Severo  | Aquel en el que la recuperación de las condiciones ambientales del entorno requiere la aplicación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun aplicando esas medidas, la recuperación del ambiente requerirá de un cierto período de tiempo más prolongado.   |
| 76 a 100 | Crítico | La magnitud generada por el impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irreparable de la calidad ambiental, no siendo posible su recuperación, incluso con la aplicación de medidas protectoras y/o correctoras. Se deben proponer medidas compensatorias ante la aparición de estos impactos. |

### 3 Resultados


#### 3.1 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados

La descripción sigue una organización lógica en sistemas, subsistemas y componentes que, según la Metodología referida, se ajusta al siguiente esquema:

*Tabla 58. Componentes del sistema. Clasificación en base al Proyecto analizado, según Conesa Fernández Vítora, 1997.*

| SISTEMA      | SUBSISTEMA | COMPONENTE       | FACTOR   |
|--------------|------------|------------------|--|
| Medio Físico | Inerte     | Suelo            | Propiedades físicas y químicas.                        |
|              |            | Aire             | Calidad de aire  |
|              |            | Agua superficial | Calidad del agua, densidad de drenaje, régimen fluvial |
|              |            | Agua subterránea | Calidad del recurso                                    |
|              |            | Relieve          | Pendiente y estabilidad de laderas                     |
|              | Perceptual | Paisaje          | Unidades de paisaje, incidencia visual                 |
|              | Biótico    | Flora            | Estructura, cobertura diversidad                       |
|              |            | Fauna            | Diversidad, habitar, especies protegidas               |

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                      |                   |                      |  |
|----------------------|-------------------|----------------------|--|
| Medio Socioeconómico | Socio-territorial | Uso del suelo        | Uso económico extensivo, estrategias de subsistencia, puestos habitados      |
|                      |                   | Patrimonio cultural  | Patrimonio histórico y arqueológico  |
|                      |                   | Calidad de vida      | Calidad de vida y aceptabilidad del proyecto                                 |
|                      | Infraestructura   | Infra. vial          | Red y seguridad viales   |
|                      |                   | Infra. de servicios  | Red de energía y agua potable. Comunicaciones. Gestión municipal de residuos |
|                      | Económico         | Empleo               | Oferta, demanda, calidad y calificación                                      |
|                      |                   | Desarrollo económico | Actividades económicas, producción de bienes y servicios                     |
|                      |                   | Renta                | Valor del suelo y tributo inmobiliario                                       |

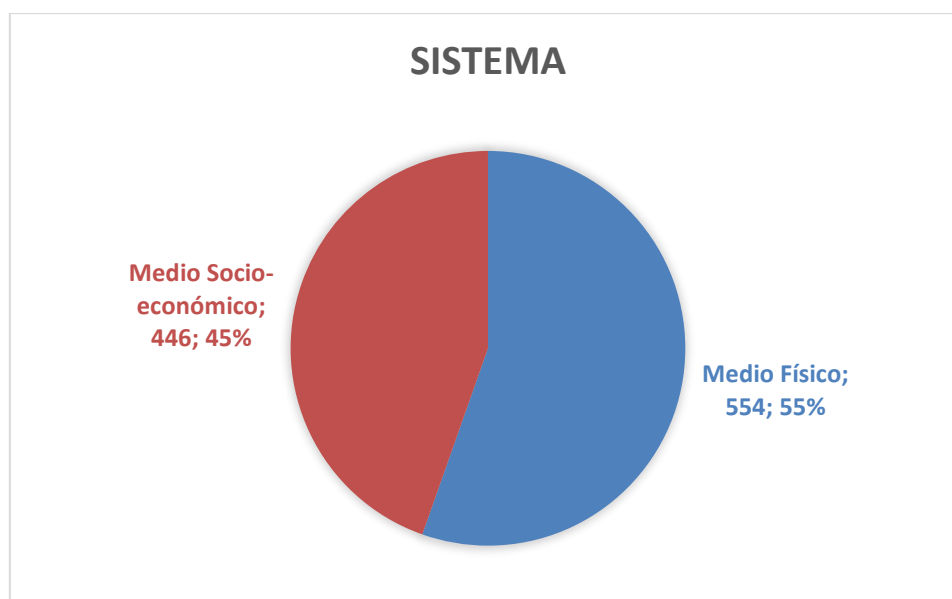
### 3.1.1 Ponderación

Estos componentes son analizados de manera comparativa, para poder así identificar las diferencias en la manifestación de los potenciales impactos, en las distintas etapas del Proyecto de la LMT. Sobre este esquema se realizó la ponderación por parte del equipo consultor.

El primer análisis se efectúa a nivel de sistemas, para lo cual se comparan los sistemas biofísicos y socio económico y espacial en los tres tramos definidos. En el gráfico siguiente se representan los resultados obtenidos.



|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |



*Gráfico 27. Ponderación por sistema obtenida. Fuente: Elaboración propia.*

Como se observa en el gráfico precedente, puede decirse que las proporciones entre ambos sistemas no son iguales. Las unidades asignadas son 520 para el biofísico y 480 para el socioeconómico, lo que significa que los valores de importancia de conservación de componentes biofísicos en el entorno tienen una importancia un poco mayor al ámbito humano y socio económico.

En cuanto a los subsistemas, se obtiene la siguiente composición: el inerte resultó ser el de mayor importancia relativa mientras que el perceptual el de menor, acordando la mayoría de los participantes del taller que la preexistencia de una línea de alta tensión, cercana a la del Proyecto de LMT, juega un papel preponderante en la ponderación.

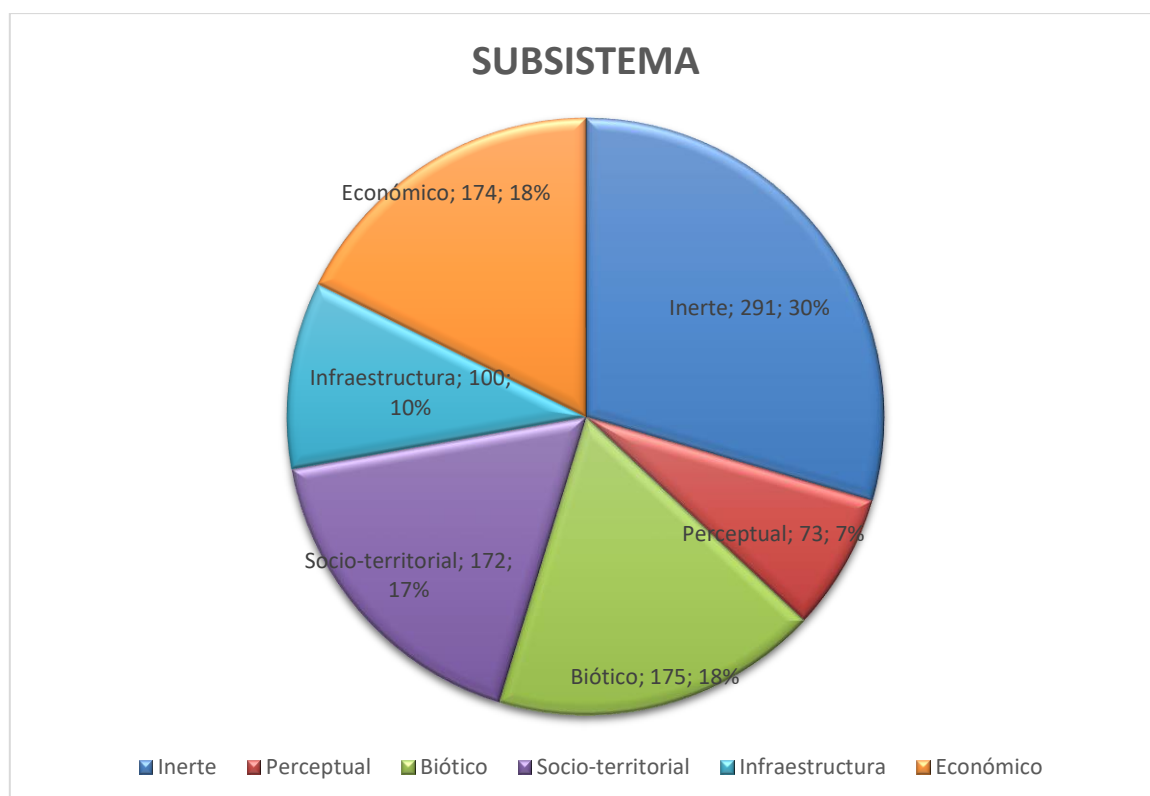


Gráfico 28. Ponderación por subsistema obtenida. Fuente: Elaboración propia.

Los componentes ambientales que mostraron mayor fueron la fauna (91), flora (84) y el paisaje (73). El resto de los componentes resultaron con valores que variaron entre las 50 y 65 unidades ambientales.

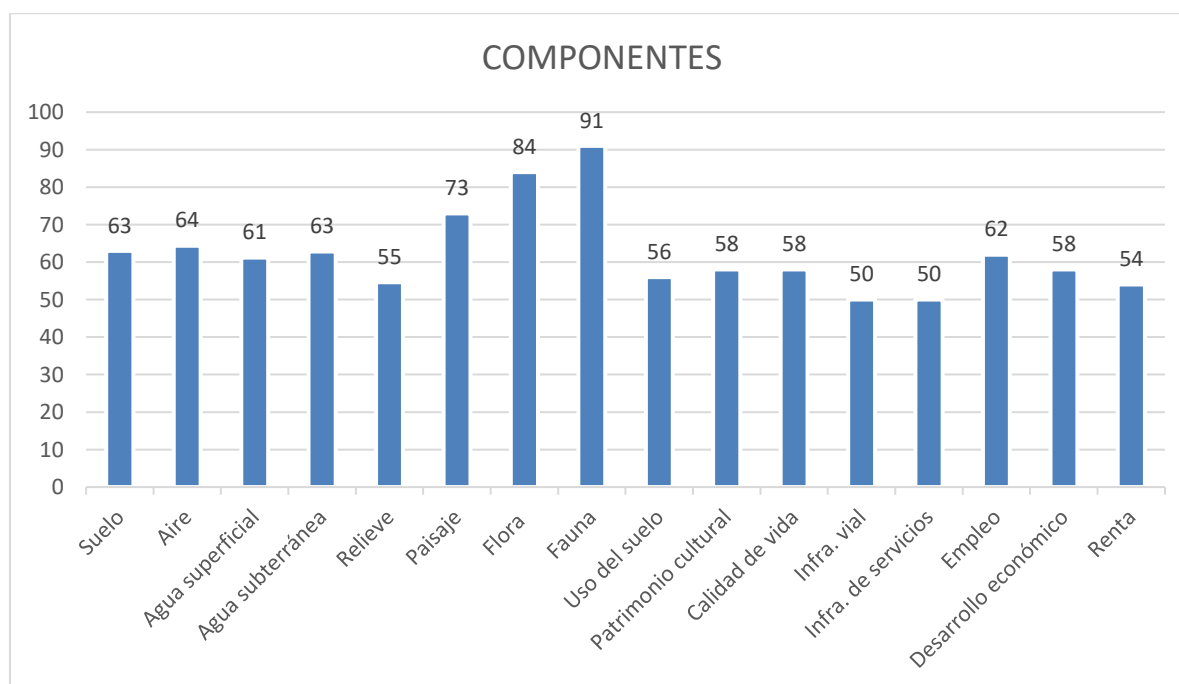


Gráfico 29. Ponderación por componente obtenida. Fuente: Elaboración propia.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3.2 Acciones impactantes

#### Acciones del proyecto

##### **1. Fase de planificación y proyecto.**

###### 1.2 Planeamiento y diseño.

###### 1.1.1 Dimensionamiento del proyecto.

###### 1.1.2 Ingeniería.

###### 1.2 Análisis de alternativas de traza.

##### **2. Fase de construcción.**

###### 2.1 Obtención de servidumbres.

###### 2.1.1 Delimitación de la zona.

###### 2.2 Montaje y funcionamiento de obradores.

###### 2.2.1 Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

###### 2.2.2 Remoción de la cobertura vegetal. ✓

###### 2.2.3 Nivelación y compactación de terreno. ✓

###### 2.2.4 Transporte de personal, equipos e insumos. ✓

###### 2.2.5 Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

###### 2.2.6 Uso de agua. ✓

###### 2.2.7 Montaje de obradores. ✓

###### 2.2.8 Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos. ✓

###### 2.3 Estudios geotécnicos.

###### 2.3.1 Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

###### 2.3.2 Excavación mecánica de calicatas. ✓

###### 2.3.3 Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

###### 2.4 Tendido de línea de media tensión.

###### 2.4.1 Movimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

###### 2.4.2 Nivelación y compactación del terreno para caminos de acceso y mantenimiento. ✓

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

- 2.4.3 Remoción de la cobertura Vegetal para caminos de acceso y mantenimiento. ✓
- 2.4.4 Excavación mecánica para colocación de torres. ✓
- 2.4.5 Tendido de línea. ✓
- 2.4.6 Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓

### 3. Fase de funcionamiento.

- 3.1 Conexión al sistema.
  - 3.1.1 Energización y transporte de energía.
- 3.2 Mantenimiento.
  - 3.2.1 Transporte de personal, equipos e insumos. ✓
  - 3.2.2 Presencia de torres y cableado. ✓

### 4. Fase de abandono.

- 4.1 Cierre de la línea de media tensión.
  - 4.1.1 Movimiento de vehículos y Maquinaria pesada. ✓
  - 4.1.2 Transporte personal, equipos e Insumos. ✓
  - 4.1.3 Desmontaje de estructuras. ✓
  - 4.1.4 Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada. ✓
  - 4.1.5 Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos. ✓
  - 4.1.6 Restauración de las áreas intervenidas. ✓

Las acciones impactantes se resumen en el siguiente listado. Algunas pueden repetirse en más de una etapa, pero con distinta importancia de los impactos que generan.

### Construcción. Obradores

- 1) Movimiento de vehículos y maquinaria pesada: Implica el tránsito de vehículos y maquinarias hasta el obrador y desde éste a los respectivos frentes de obra.
- 2) Remoción de la cobertura vegetal: Eliminación de la cobertura vegetal, arbustiva o herbácea.
- 3) Nivelación y compactación de terreno: contempla la nivelación mínima en la superficie asignada para la instalación del obrador. A su vez se prepara el terreno compactando los primeros centímetros.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- 4) Transporte de personal, equipos e insumos: esta acción engloba a las actividades relacionadas con el movimiento de materiales, vehículos, equipos y personas durante la etapa de construcción.
- 5) Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada: se incluyen las tareas de mantenimiento de maquinarias y equipos, el acopio de materiales en el pañol y el almacenamiento de combustibles y aceites. Es importante destacar que el mantenimiento preventivo se realizará en la Ciudad de Salta en talleres habilitados. Sin embargo, esta acción hace referencia al mantenimiento correctivo, es decir a las reparaciones simples que se puedan realizar in situ ante algún desperfecto o falla.
- 6) Uso de agua: consumo de agua de pozo profundo para el funcionamiento de los obradores.
- 7) Montaje de obradores: se refiere al montaje de estructuras para el funcionamiento del pañol y depósito de materiales.
- 8) Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos: durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos de tipo domiciliarios, residuos de obra inertes y residuos de obra del tipo peligrosos.

#### **Construcción. Geotécnicos**

- 9) Movimiento de vehículos y maquinaria pesada: la acción desde el punto de vista descriptivo es igual al ítem 1. Sin embargo, en este caso será de mayor importancia, principalmente debido a una mayor intensidad y extensión.
- 10) Excavación mecánica de calicatas: Se realizarán calicatas de gran envergadura, pudiendo alcanzar los 7 m de profundidad, usando una retroexcavadora, con el objetivo de tomar muestras de suelos. Luego de tomar las muestras serán tapadas respetando el orden original de los horizontes del suelo.
- 11) Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada: la acción desde el punto de vista descriptivo es igual al ítem 5. Sin embargo, en este caso será de mayor importancia, principalmente debido a una mayor intensidad y extensión.

#### **Construcción. Tendido de línea**

- 12) Movimiento de vehículos y maquinaria pesada: La acción desde el punto de vista descriptivo es igual a los ítems 1 y 9. Sin embargo, en este caso será de mayor importancia que en aquellos casos, principalmente por una mayor intensidad y extensión.
- 13) Nivelación y compactación del terreno para caminos de acceso y mantenimiento: Nivelación mínima en la superficie asignada para la ejecución de los caminos. A su vez, se prepara el terreno compactando los primeros centímetros.
- 14) Remoción de la cobertura vegetal para caminos de acceso y mantenimiento: eliminación de la cobertura vegetal, arbustiva o herbácea, a lo largo y ancho de la superficie asignada para los caminos.

## **IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- 15) Excavación mecánica para colocación de torres: Se realizarán pozos usando una retroexcavadora.
- 16) Tendido de línea: En esta acción se incluyen los trabajos de instalación de torres y cables, por lo que también implica la cimentación de las bases y enderezado de estructuras con equipo grúa, izado de rollos de cables con equipo grúa y empalmes de cables. Por último, también se tuvo en cuenta la presencia en si de las torres y cables una vez terminadas las tareas.
- 17) Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada: Ídem 11.

#### **Funcionamiento**

- 18) Energización y transporte de energía: Hace referencia a la puesta en servicio de la línea de media tensión.
- 19) Transporte de personal, equipos e insumos: la acción desde el punto de vista descriptivo es igual al ítem 4, sin embargo, en este caso será de menor importancia principalmente debido a una menor intensidad y aun teniendo más persistencia.
- 20) Presencia de torres y cableado: Se tiene en cuenta el hecho de que estas estructuras pasaran a formar parte del ambiente de manera lineal y permanente en una extensión considerable.

#### **Abandono**

- 21) Movimiento de vehículos y maquinaria pesada: igual al ítem 12.
- 22) Transporte personal, equipos e Insumos: ídem ítem 4.
- 23) Desmontaje de estructuras: Consiste en el desmantelamiento de las estructuras y desarticulado de cables de las LMT.
- 24) Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada: ídem 11.
- 25) Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos: Ídem 8.
- 26) Restauración de las áreas intervenidas: Consiste en la recomposición a la situación anterior a la ejecución de la obra.

### **3.3 Identificación de interacciones.**

En las tablas a continuación, se puede observar las interacciones definidas para las distintas etapas del proyecto, tanto negativas representadas con (X), como positivas representadas con (O).


|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

Tabla 59. Interacciones determinadas para la fa de construcción (positivas y negativas).

| <b>Componentes ambientales</b> |                              |                      | ACCIONES                                    |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|-------------|----------------------|--|---|----------------------------------|--|---|--|---|---|------------------|--|
|                                |                              |                      | FASE DE CONSTRUCCIÓN                        |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|                                |                              |                      | Montaje y Funcionamiento de Obradores       |                                  |                                       |  |  |             |                      | Estudios Geotécnicos                               |   |                                  | Tendido de la Línea de Media Tensión           |   |  |   |   |                  |  |
|                                |                              |                      | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Remoción de la cobertura Vegetal | Nivelación y Compactación del Terreno | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Uso de agua | Montaje de obradores | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Excavación mecánica de calicatas | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Nivelación y Compactación del Terreno para caminos de acceso y mantenimiento | Remoción de la cobertura Vegetal para caminos de acceso y mantenimiento | Excavación mecánica para colocación de torres | Tendido de línea | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada |
| Medio Físico                   | Subsistema inerte            | Suelo                | X   | X                                | X                                     |  | X  |             |                      | X  | X   | X                                | X  | X   | X  | X   | X   |                  | X  |
|                                |                              | Aire                 | X   |                                  | X                                     | X                                      |  |             |                      |  | X   | X                                |  | X   | X  |   | X   | X                |  |
|                                |                              | Agua superficial     |   | X                                | X                                     |  |  |             |                      | X  |   |                                  |  |   | X  | X   |   |                  |  |
|                                |                              | Agua subterránea     |   |                                  |                                       |  |  | X           |                      | X  |   |                                  |  |   |  |   |   | X                |  |
|                                |                              | Relieve              |   |                                  | X                                     |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   | X  |   |   |                  |  |
|                                | Subsistema perceptual        | Paisaje              |   |                                  |                                       |  |  |             | X                    |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|                                | Subsistema biótico           | Flora                | X   | X                                | X                                     |  |  |             |                      |  | X   |                                  |  | X   | X  | X   |   | X                |  |
|                                |                              | Fauna                | X   | X                                |                                       | X                                      |  |             |                      |  | X   | X                                |  | X   |  | X   | X   | X                |  |
| Medio Socio-económico          | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo        |   | X                                |                                       |  |  |             | X                    |  |   |                                  |  |   |  | X   |   |                  |  |
|                                |                              | Patrimonio cultural  |   |                                  | X                                     |  |  |             |                      |  |   | X                                |  |   | X  |   | X   |                  |  |
|                                |                              | Calidad de vida      | X   |                                  |                                       | X                                      |  |             |                      |  | X   |                                  |  | X   |  |   |   |                  |  |
|                                | Subsistema Infraestructura   | Infra. vial          | X   |                                  |                                       | X                                      |  |             |                      |  | X   |                                  |  | X   |  |   |   |                  |  |
|                                |                              | Infra. de servicios  |   |                                  |                                       |  |  |             |                      | X  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|                                | Subsistema Económico         | Empleo               |   |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|                                |                              | Desarrollo económico |   |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |
|                                |                              | Renta                |   |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |



|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|  | Estudio de Impacto Ambiental y Social                            | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 60. Interacciones determinadas para la fase de funcionamiento y abandono.

| Componentes ambientales |                              |                      | ACCIONES                             |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|---|--|---------------------------|--|--|--|
|                         |                              |                      | FASE DE FUNCIONAMIENTO               |  |                                | FASE DE ABANDONO                            |  |                           |  |  |  |
|                         |                              |                      | Conexión al sistema                  | Operación y mantenimiento              |                                | Cierre de la Línea de Media Tensión         |  |                           |  |  |  |
|                         |                              |                      | Energización y transporte de energía | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Presencia de torres y cableado | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Desmontaje de estructuras | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos | Restauración de las áreas intervenidas |
| Medio Físico            | Subsistema inerte            | Suelo                |                                      |  |                                | X   |  | X                         | X  | X  |  |
|                         |                              | Aire                 |                                      | X                                      |                                | X   | X                                      |                           |  |  |  |
|                         |                              | Agua superficial     |                                      |  |                                |   |  |                           |  | X  |  |
|                         |                              | Agua subterránea     |                                      |  |                                |   |  |                           |  | X  |  |
|                         | Relieve                      |                      |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|                         | Subsistema perceptual        | Paisaje              |                                      |  | X                              |   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Subsistema biótico   | Flora                                |  |                                |   | X                                      |                           |  |  |  |
|                         | Fauna                        |                      |                                      | X                                      |                                | X   | X                                      |                           |  |  |  |
| Medio Socioeconómico    | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo        |                                      |  | X                              |   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Patrimonio cultural  |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Calidad de vida      |                                      | X                                      |                                | X   | X                                      |                           |  |  |  |
|                         | Subsistema Infraestructura   | Infra. vial          |                                      | X                                      |                                | X   | X                                      |                           |  |  |  |
|                         |                              | Infra. de servicios  |                                      |  |                                |   |  |                           |  | X  |  |
|                         | Subsistema Económico         | Empleo               |                                      |  |                                | O   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Desarrollo económico |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
| Renta                   |                              | O                    |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3.4 Identificación y valoración de impactos negativos.

A continuación, se establece la valoración determinada para cada una de estas interacciones negativas siguiendo la metodología propuesta, tanto absoluta como relativa.

Es importante destacar que, para el proceso de valoración de los impactos, se asumió que el tendido se ejecutará con la alternativa B (torres de hormigón armado), teniendo en cuenta que esto supondría un escenario más desfavorable desde el punto de vista ambiental y social, luego del análisis realizado en el Capítulo 8. Se toma el escenario más desfavorable haciendo caso a un principio precautorio.

#### 3.4.1 Suelo

El impacto de mayor importancia absoluta para este componente viene dado por las acciones de nivelación y compactación del terreno, y las excavaciones a realizar tanto para estudios geotécnicos como para la instalación de las torres.

El impacto identificado consiste principalmente en la modificación de las propiedades físicas del suelo, debido a la compactación y/o remoción y alteración de la estructura de los horizontes, con altas posibilidades de perder capacidad de infiltración.

El resultado obtenido es de -36 para estas interacciones mencionadas, sin embargo, no toman mayor transcendencia debido a que los suelos de la zona son pobres y que carecen de aptitud agrícola. Si bien la intensidad es alta, la extensión es baja.

La remoción de la cobertura vegetal y la generación de residuos generan impactos de menor importancia. En el primer caso de manera indirecta afectando la cobertura del suelo y aumentando la susceptibilidad ante procesos erosivos, y en el segundo caso de manera directa aumentando el riesgo de contaminación.

#### 3.4.2 Aire

El impacto de mayor importancia absoluta para este componente viene dado por las acciones de que implican movimiento de maquinaria pesada, el transporte, y las excavaciones a realizar tanto para estudios geotécnicos como para la instalación de las torres y tendido de la línea.

El impacto identificado consiste principalmente en la generación de ruido, polvo, material particulado y gases de combustión que generan las maquinarias implicadas, disminuyendo la calidad del aire.

El resultado obtenido es de varía entre -29 y -32 para estas interacciones mencionadas, siendo la intensidad baja, persistencia temporal y la extensión parcial.

#### 3.4.3 Agua Superficial

El impacto para este componente viene dado por las acciones de nivelación y compactación del terreno, remoción de la cobertura vegetal y generación de residuos sólidos y líquidos.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

El impacto identificado consiste principalmente, para las dos primeras acciones mencionadas, en el efecto indirecto en la calidad del agua superficial de los cursos temporarios, cuando se compacta el suelo y se incrementan los procesos erosivos. Para la tercera acción mencionada el impacto consiste en el efecto directo de posible contaminación del recurso.

El resultado obtenido es de -24 para estas interacciones mencionadas, siendo la intensidad baja, persistencia temporal y la extensión puntual.

#### 3.4.4 Agua Subterránea

El impacto para este componente viene dado por la generación de residuos sólidos y líquidos en las etapas de construcción y abandono del Proyecto de LMT. También por el consumo de agua para el montaje y funcionamiento de obradores o en su defecto el aumento del consumo en el campamento del Proyecto Rincón Litio. También se debe tener en cuenta el impacto de la acción “tendido de línea”, debido al consumo de agua para elaboración de hormigón, que servirá de cimentación de las bases de las torres. Si bien, el hormigón será provisto por una planta externa, se contempla que el aumento del consumo de agua para elaborarlo es consecuencia de este proyecto e indefectiblemente el agua debe tener que ser de una zona cercana.

El impacto identificado consiste principalmente, para las dos primeras acciones mencionadas, en el incremento de riesgo de contaminación debido a los residuos líquidos que se generan, como ser efluentes cloacales de los servicios obradores, e hidrocarburos en desuso por el mantenimiento de maquinaria y vehículos.

Para el resto de las interacciones mencionadas, el impacto consiste en el efecto directo por consumo y disminución de la cantidad del recurso. Este consumo puede alcanzar los 540  $m^3/mes$  en el campamento del Proyecto Rincón Litio, para el uso en campamento, y entre 2 y 5  $m^3/mes$  para el uso en la obra propiamente dicha.

El resultado obtenido para las acciones que aumentan el riesgo de contaminación es de -26, siendo la intensidad baja y la extensión parcial, mientras que, para los consumos, es de -30 con una intensidad media.

#### 3.4.5 Relieve

El impacto para este componente viene dado únicamente por las acciones de nivelación y compactación del terreno.

El impacto identificado consiste principalmente en la modificación de las pendientes naturales del terreno, y en consecuencia la posible afectación en la estabilidad de las laderas.

El resultado obtenido es de -29 para la instalación y funcionamiento de obradores, y -31 para el tendido de la línea ya que aumenta la extensión.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3.4.6 Paisaje

El impacto para este componente viene dado principalmente por las acciones de montaje de obradores y la presencia de torres y cableado.

El impacto identificado consiste en la presencia de estos que alteran el paisaje natural, ya que se incorpora un componente artificial.

El resultado obtenido es de -34 para el montaje de obradores, y -46 para la presencia de torres y cableado que presenta una mayor extensión para su valoración de importancia, aunque también se tiene en cuenta que el área se encuentra ya alterada por la infraestructura circundante como la línea de alta tensión, rutas de ripio consolidadas, ferrocarril, entre otros.

El efecto de esta acción es de intensidad alta y muy alta respectivamente, extensión puntual y extensa respectivamente, irreversible por medio naturales y recuperable a medio plazo.

### 3.4.7 Flora

El impacto para este componente viene dado por las acciones de nivelación y compactación del terreno, movimiento de vehículos y maquinaria pesada, y remoción de la cobertura vegetal. También se tiene en cuenta que, en las tareas de tendido de línea, el movimiento de maquinaria puede ser mayor, incluyendo zonas en donde no hay caminos, por lo que el aplastamiento de la cobertura puede ser importante.

El impacto identificado consiste principalmente, para las dos primeras acciones mencionadas, en el efecto directo de pisoteo que puede producir mortandad o aplastamiento de los individuos. Para la tercera acción mencionada el impacto consiste en el efecto directo de su eliminación.

El resultado obtenido alcanza los -27 y -30 respectivamente para las dos primeras interacciones mencionadas, siendo la intensidad más alta en la etapa constructiva. En cuanto a la tercera interacción el valor es de -32, y para la cuarta mencionada (tendido de línea) -33.


Los impactos mencionados no toman mayor consideración debido a que el Proyecto de LMT se asienta sobre una estepa arbustiva-graminosa típica del ambiente Puneño, que también tiene áreas sin vegetación o baja cobertura, y la extensión afectada es puntual/parcial en la mayoría de los casos.

### 3.4.8 Fauna

El impacto para este componente viene dado en la etapa de obra por las acciones de movimiento de vehículos y maquinaria pesada, transporte de personal equipos e insumos, tendido de línea, excavaciones y remoción de la cobertura vegetal.

El impacto identificado consiste, para las cuatro primeras acciones mencionadas, en el efecto de ahuyentamiento y el aumento de la probabilidad de atropellos, principalmente para la vicuña que es una especie protegida y que frecuenta la zona por la alta disponibilidad de forraje. A su vez, las tareas de nivelación y compactación del terreno y excavaciones

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

interferirán en los sitios donde los roedores nativos como los ocultos hacen sus cuevas. La importancia obtenida para todos estos impactos alcanza un valor absoluto de -27.

El efecto de la acción transporte no toma mayor trascendencia ya que a la zona de estudio la atraviesa una ruta nacional preexistente.

Para la cuarta acción mencionada el impacto consiste en el efecto indirecto por la eliminación de su recurso alimenticio. La importancia obtenida alcanza un valor absoluto de -22.

También se identificó un impacto sobre este componente en la etapa de funcionamiento, teniendo en cuenta el efecto que puede producir la presencia permanente de las torres y cableados para las aves voladoras aumentando el riesgo de colisiones.

En lo que respecta al riesgo de electrocución de las aves predominantes en la zona, es importante remarcar que por la configuración de la línea de media tensión ubicada a aproximadamente 4000 msnm, las distancias entre conductores y contra tierra son mayores a las que habitualmente se encuentran en líneas de igual tensión en zonas de menor altura o más próximas a nivel de mar. Esto es debido a que las cadenas de aisladores son más largas y con una mayor distancia de aislación, por ende, las distancia entre las ménsulas son mayores independientemente de que se trate de una torre de retención o de suspensión.

Dada la configuración descripta y, el tamaño y comportamiento de las aves identificadas en la línea de base ambiental (Capítulo 5) el riesgo de electrocución de éstas se reduce significativamente, por lo que el mismo no ha sido valorado en el presente Estudio. Cabe destacar, que riesgo de colisión no implica riesgo de electrocución.

### 3.4.9 Uso del suelo

El impacto para este componente viene dado por las acciones de remoción de la cobertura vegetal para obradores y caminos, presencia de obradores y presencia de las torres y cableado en relación con las áreas de pastoreo.


Cabe destacar que ninguna de las acciones del Proyecto de LMT, afecta directamente a los puestos de población dispersa identificados en la línea de base socioeconómica. En otras palabras, el área de influencia directa no coincide con ninguno de ellos.

En cambio, sí se considera que el la traza y las acciones mencionadas más arriba, podrían afectar una de las áreas de pastoreo identificadas (Línea de base socioeconómica Rincon Mining Pty Limited, ERM 2023) precisamente la de Bernarda Condorí. Sin embargo, esta afectación no toma mayor relevancia, ya que por un lado se afectaría sólo un pequeño sector, casi despreciable en superficie, de la margen sur oeste del área de pastoreo. Asimismo, la intensidad y probabilidad es muy baja, teniendo en cuenta que durante la obra los obradores no se instalarían en ese sector, y durante el funcionamiento, la presencia de la línea en sí misma no afectará la circulación de los animales.

La importancia absoluta del impacto resultó de -24 para la acción de remoción de la cobertura vegetal para obradores y -26 para caminos. A su vez, de -28 para la presencia de obradores y -31 para la presencia de las torres y cableado.

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3.4.10 Patrimonio cultural

El impacto para este componente viene dado por las acciones de nivelación y compactación del terreno y excavaciones mecánicas para estudios geotécnicos y colocación de torres.

Nivelación, excavación y compactación El resultado obtenido que aplica el polinomio de importancia es de -25, siendo el impacto generado irrelevante.

Se considera que el impacto desde el punto de vista arqueológico es de baja intensidad. Teniendo en cuenta los antecedentes locales y regionales mencionados en la línea de base, existe una baja probabilidad que se susciten hallazgos de manera fortuita al realizar excavaciones y/o movimientos de suelo.

El efecto es de baja intensidad para la nivelación y compactación del terreno, y media para las excavaciones. Para ambas acciones el impacto es de extensión puntual y recuperable si hace el rescate inmediatamente. Los valores de importancia resultaron en -29 y -32 respectivamente.

### 3.4.11 Calidad de vida

El impacto para este componente viene dado por las acciones de movimiento de vehículos y maquinaria pesada y transporte de personal, equipos e insumos.

El impacto identificado consiste en el aumento del tráfico de vehículos livianos y pesados sobre las vías de acceso al Proyecto de LMT, las cuales atraviesan diferentes poblados y puestos aislados, afectando la tranquilidad, seguridad y atmósfera del lugar. Sin embargo, la valoración no toma mayor trascendencia ya que es una zona que hace años viene siendo afectada por la presencia de la ruta nacional y al accionar de diversos proyectos sobre todo mineros.

A su vez, el movimiento de maquinaria pesada en su operación propiamente dicha también genera ruidos y un impacto en el aire (ya descripto), afectando la calidad de vida.

El efecto es, para ambas acciones, de baja intensidad y extenso, resultando en -31 los valores de importancia.

En cuanto aceptabilidad del Proyecto de LMT el impacto podría considerarse neutral teniendo en cuenta que, si bien las personas entrevistadas no se opusieron a la ejecución de este, sí consideraron que ellos también tienen la necesidad de contar con energía eléctrica (sólo cuentan con generación aislada). Sin embargo, es importante destacar que en base los agentes del mercado eléctrico, una empresa privada no tiene la potestad ni la responsabilidad de proveer de energía eléctrica a una comunidad.

### 3.4.12 Infraestructura vial

El impacto sobre este componente viene dado por el aumento del tráfico vinculado a las diferentes etapas del Proyecto de LMT que producirá un impacto negativo en el deterioro de la infraestructura vial al aumentar la presión de uso. No debe olvidarse que la zona cuenta

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

con un flujo de tránsito preexistente donde sobresale el tránsito de camiones ya sean de la actividad minera, como del comercio internacional.

Su efecto es de intensidad baja, extenso, periódico y recuperable; resultando su importancia absoluta en un valor de -31.

### 3.4.13 Infraestructura de servicios

El impacto sobre este componente viene dado por la generación de residuos sólidos (de tipo domiciliarios y peligrosos) y líquidos (de tipo cloacales y peligrosos), tanto en obradores específicos del Proyecto de LMT como en campamentos preexistentes del Proyecto Rincón Litio. La gestión correcta de los puede requerir del uso de servicios de la zona para las comunes, y del traslado de estos a Salta Capital en el caso de peligrosos y cloacales. En caso de usarse el relleno sanitario del municipio más cercano, esto afectará de manera poco significativa en la acumulación de residuos, reduciendo la vida útil del mismo.

El efecto es de intensidad baja, extensión puntual, directo y persistente, resultando una importancia absoluta de -26.

## 3.5 Análisis estadístico de la importancia absoluta de los impactos negativos.

Como puede observarse en los gráficos a continuación, el componente paisaje del subsistema perceptual, es el más afectado desde el punto de vista de los valores absolutos, lo cual es lógico ya que se evalúa la intensidad y extensión sobre el componente en sí mismo sin tener en cuenta la ponderación con el resto de los componentes y la valoración que se le podría dar al mismo dado el contexto actual.

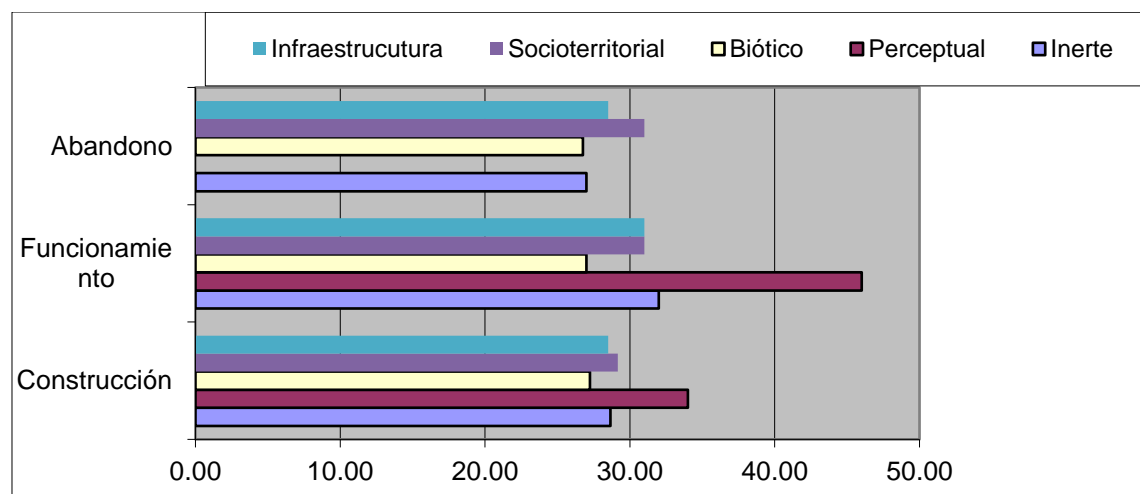


Gráfico 30. Importancias absolutas medias de los impactos negativos sobre cada subsistema en cada una de las etapas. Fuente: Elaboración propia.

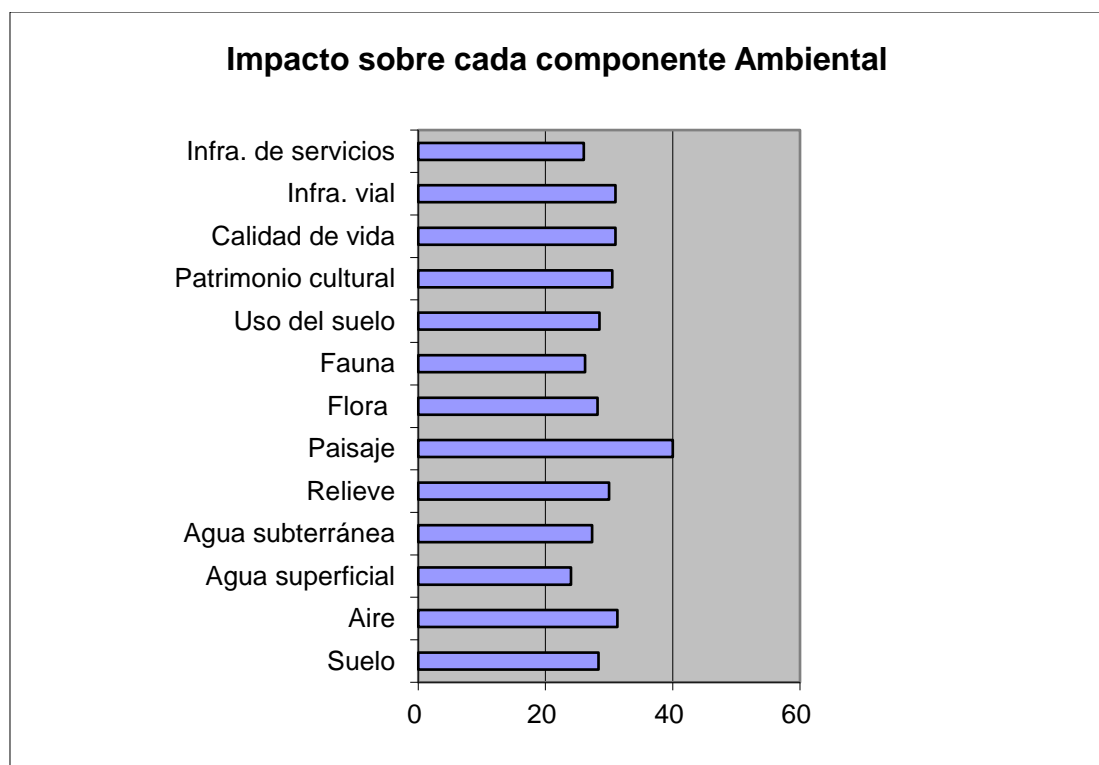


Gráfico 31. Importancias absolutas medias de los impactos negativos sobre cada componente. Fuente: Elaboración propia.



|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|  | Estudio de Impacto Ambiental y Social                            | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 61. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos negativos. Fase de construcción.

| Componentes ambientales |                              |                     | ACCIONES   |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |  |                                  |  |  |  |   |   |                  |  |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|-------------|----------------------|--|--|----------------------------------|--|--|--|---|---|------------------|--|
|                         |                              |                     | FASE DE CONSTRUCCIÓN                             |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |  |                                  |  |  |  |   |   |                  |  |
|                         |                              |                     | Montaje y Funcionamiento de Obradores            |                                  |                                       |  |  |             |                      |  | Estudios Geotécnicos                             |                                  |  | Tendido de la Línea de Media Tensión             |  |   |   |                  |  |
|                         |                              |                     | Movimient<br>de vehículos y<br>Maquinaria Pesada | Remoción de la cobertura Vegetal | Nivelación y Compactación del Terreno | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Uso de agua | Montaje de obradores | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos | Movimient<br>de vehículos y<br>Maquinaria Pesada | Excavación mecánica de calicatas | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Movimient<br>de vehículos y<br>Maquinaria Pesada | Nivelación y Compactación del Terreno para caminos de acceso y mantenimiento | Remoción de la cobertura Vegetal para caminos de acceso y mantenimiento | Excavación mecánica para colocación de torres | Tendido de línea | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada |
| Medio Físico            | Subsistema inerte            | Suelo               | -27  | -24                              | -36                                   |  | -22  |             |                      | -25  | -30  | -36                              | -25  | -36  | -36  | -24   | -36   |                  | -22  |
|                         |                              | Aire                | -29  |                                  | -32                                   | -32                                    |  |             |                      |  | -32  | -32                              |  | -32  | -32  |   | -32   | -30              |  |
|                         |                              | Agua superficial    |  | -24                              | -24                                   |  |  |             | -24                  |  |  |                                  |  | -24  | -24  |   |   |                  |  |
|                         |                              | Agua subterránea    |  |                                  |                                       |  |  | -30         |                      | -26  |  |                                  |  |  |  |   |   | -30              |  |
|                         |                              | Relieve             |  |                                  | -29                                   |  |  |             |                      |  |  |                                  |  | -31  |  |   |   |                  |  |
|                         | Subsistema perceptual        | Paisaje             |  |                                  |                                       |  |  |             | -34                  |  |  |                                  |  |  |  |   |   |                  |  |
|                         | Subsistema biótico           | Flora               | -27  | -32                              | -27                                   |  |  |             |                      | -27  |  |                                  | -30  | -27  | -32  |   | -33   |                  |  |
|                         |                              | Fauna               | -27  | -22                              |                                       | -27                                    |  |             |                      | -27  | -22  |                                  | -27  |  | -22  | -22   | -30   |                  |  |
| Medio Socio-económico   | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo       |  | -24                              |                                       |  |  | -28         |                      |  |  |                                  |  |  | -26  |   |   |                  |  |
|                         |                              | Patrimonio cultural |  |                                  | -29                                   |  |  |             |                      |  | -32  |                                  |  | -29  |  | -32   |   |                  |  |
|                         |                              | Calidad de vida     | -31  |                                  |                                       | -31                                    |  |             |                      | -31  |  |                                  | -31  |  |  |   |   |                  |  |
|                         | Subsistema infraestructura   | Infra. vial         | -31  |                                  |                                       | -31                                    |  |             |                      | -31  |  |                                  | -31  |  |  |   |   |                  |  |
|                         |                              | Infra. de servicios |  |                                  |                                       |  |  |             | -26                  |  |  |                                  |  |  |  |   |   |                  |  |





|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|  | Estudio de Impacto Ambiental y Social                            | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 62. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos negativos. Fase de funcionamiento y abandono.

| Componentes ambientales |                              |                     | ACCIONES                             |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|---|--|---------------------------|--|--|--|
|                         |                              |                     | FASE DE FUNCIONAMIENTO               |  |                                | FASE DE ABANDONO                            |  |                           |  |  |  |
|                         |                              |                     | Conexión al sistema                  | Operación y mantenimiento              |                                | Cierre de la Línea de Media Tensión         |  |                           |  |  |  |
|                         |                              |                     | Energización y transporte de energía | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Presencia de torres y cableado | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Desmontaje de estructuras | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos | Restauración de las áreas intervenidas |
| Medio Físico            | Subsistema inerte            | Suelo               |                                      |  |                                | -30   |  | -36                       | -22  | -22  |  |
|                         |                              | Aire                |                                      | -32                                    |                                | -32   | -29                                    |                           |  |  |  |
|                         |                              | Agua superficial    |                                      |  |                                |   |  |                           |  | -24  |  |
|                         |                              | Agua subterránea    |                                      |  |                                |   |  |                           |  | -26  |  |
|                         |                              | Relieve             |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|                         | Subsistema perceptual        | Paisaje             |                                      |  | -46                            |   |  |                           |  |  |  |
|                         | Subsistema biótico           | Flora               |                                      |  |                                | -27   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Fauna               |                                      | -27                                    |                                | -27   | -26                                    |                           |  |  |  |
| Medio Socio-económico   | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo       |                                      |  | -31                            |   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Patrimonio cultural |                                      |  |                                |   |  |                           |  |  |  |
|                         |                              | Calidad de vida     |                                      | -31                                    |                                | -31   | -31                                    |                           |  |  |  |
|                         | Subsistema infraestructura   | Infra. vial         |                                      | -31                                    |                                | -31   | -31                                    |                           |  |  |  |
|                         |                              | Infra. de servicios |                                      |  |                                |   |  |                           |  | -26  |  |

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 63 Matriz de resumen. Importancia relativa de los impactos negativos. Fase de construcción.

| Componentes ambientales |                              |                     | ACCIONES                                    |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |  |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|-------------|----------------------|--|---|----------------------------------|--|---|--|---|---|------------------|--|--|
|                         |                              |                     | FASE DE CONSTRUCCIÓN                        |                                  |                                       |  |  |             |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |  |
|                         |                              |                     | Montaje y Funcionamiento de Obradores       |                                  |                                       |  |  |             |                      | Estudios Geotécnicos                               |   |                                  | Tendido de la Línea de Media Tensión           |   |  |   |   |                  |  |  |
|                         |                              |                     | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Remoción de la cobertura Vegetal | Nivelación y Compactación del Terreno | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Uso de agua | Montaje de obradores | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Excavación mecánica de calicatas | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Nivelación y Compactación del Terreno para caminos de acceso y mantenimiento | Remoción de la cobertura Vegetal para caminos de acceso y mantenimiento | Excavación mecánica para colocación de torres | Tendido de línea | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada |  |
| Medio Físico            | Subsistema inerte            | Suelo               | -1.70                                       | -1.51                            | -2.27                                 |  | -1.39  |             |                      | -1.58  | -1.89                                       | -2.27                            | -1.58  | -2.27                                       | -2.27  | -1.51   | -2.27   |                  | -1.39  |  |
|                         |                              | Aire                | -1.87                                       |                                  | -2.06                                 | -2.06                                  |  |             |                      |  | -2.06                                       | -2.06                            |  | -2.06                                       | -2.06  |   | -2.06   | -1.93            |  |  |
|                         |                              | Agua superficial    |   | -1.47                            | -1.47                                 |  |  |             | -1.55                |  |   |                                  |  | -1.55                                       | -1.55  |   |   |                  |  |  |
|                         |                              | Agua subterránea    |   |                                  |                                       |  |  | -1.88       |                      | -1.63  |   |                                  |  |   |  |   |   | -1.88            |  |  |
|                         |                              | Relieve             |   |                                  | -1.58                                 |  |  |             |                      |  |   |                                  |  | -2.00                                       |  |   |   |                  |  |  |
|                         | Subsistema perceptual        | Paisaje             |   |                                  |                                       |  |  | -2.48       |                      |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |  |
|                         | Subsistema biótico           | Flora               | -2.27                                       | -2.69                            | -2.27                                 |  |  |             |                      | -2.27  |   |                                  |  | -2.52                                       | -2.27  | -2.69   |   | -2.77            |  |  |
|                         |                              | Fauna               | -2.46                                       | -1.85                            |                                       | -2.46                                  |  |             |                      | -2.46  | -2.00                                       |                                  | -2.27  |   | -2.00  | -2.00   | -2.73   |                  |  |  |
| Medio Socio-económico   | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo       |   | -1.34                            |                                       |  |  | -1.57       |                      |  |   |                                  |  |   | -1.46  |   |   |                  |  |  |
|                         |                              | Patrimonio cultural |   |                                  | -1.68                                 |  |  |             |                      |  | -1.86                                       |                                  |  | -1.68                                       |  | -1.86   |   |                  |  |  |
|                         |                              | Calidad de vida     | -1.80                                       |                                  |                                       | -1.80                                  |  |             |                      | -1.80  |   |                                  | -1.80  |   |  |   |   |                  |  |  |
|                         | Subsistema infraestructura   | Infra. vial         | -1.55                                       |                                  |                                       | -1.55                                  |  |             |                      | -1.55  |   |                                  |  | -1.55                                       |  |   |   |                  |  |  |
|                         |                              | Infra. de servicios |   |                                  |                                       |  |  |             | -1.30                |  |   |                                  |  |   |  |   |   |                  |  |  |




|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|   | Estudio de Impacto Ambiental y Social                            | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 64. Matriz de resumen. Importancia relativa de los impactos negativos. Fase de funcionamiento y abandono.

| Componentes ambientales |                              |                     | ACCIONES               |                                      |  |                                     |   |  |                           |  |  |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---|--|---------------------------|--|--|
|                         |                              |                     | FASE DE FUNCIONAMIENTO |                                      |  | FASE DE ABANDONO                    |   |  |                           |  |  |
|                         |                              |                     | Conexión al sistema    | Operación y mantenimiento            |  | Cierre de la Línea de Media Tensión |   |  |                           |  |  |
|                         |                              |                     |                        | Energización y transporte de energía | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Presencia de torres y cableados     | Movimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Transporte Personal, Equipos e Insumos | Desmontaje de estructuras | Mantenimiento de vehículos y Maquinaria Pesada | Generación y Manejo de Residuos sólidos y líquidos |
| Medio Físico            | Subsistema inerte            | Suelo               |                        |                                      |  | -1.89                               |   | -2.27                                  | -1.39                     | -1.39  |  |
|                         |                              | Aire                |                        | -2.06                                |  | -2.06                               | -1.87                                       |  |                           |  |  |
|                         |                              | Agua superficial    |                        |                                      |  |                                     |   |  |                           | -1.55  |  |
|                         |                              | Agua subterránea    |                        |                                      |  |                                     |   |  |                           | -1.63  |  |
|                         |                              | Relieve             |                        |                                      |  |                                     |   |  |                           |  |  |
|                         | Subsistema perceptual        | Paisaje             |                        |                                      | -3.36                                  |                                     |   |  |                           |  |  |
|                         | Subsistema biótico           | Flora               |                        |                                      |  | -2.27                               |   |  |                           |  |  |
| Fauna                   |                              |                     | -2.46                  |                                      | -2.46                                  | -2.37                               |   |  |                           |  |  |
| Medio Socioeconómico    | Subsistema socio-territorial | Uso del suelo       |                        |                                      | -1.74                                  |                                     |   |  |                           |  |  |
|                         |                              | Patrimonio cultural |                        |                                      |  |                                     |   |  |                           |  |  |
|                         |                              | Calidad de vida     |                        | -1.80                                |  | -1.80                               | -1.80                                       |  |                           |  |  |
|                         | Subsistema infraestructura   | Infra. vial         |                        | -1.55                                |  | -1.55                               | -1.55                                       |  |                           |  |  |
|                         |                              | Infra. de servicios |                        |                                      |  |                                     |   |  |                           | -1.30  |  |

## IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 3.6 Matriz cuali-cuantitativa de impactos negativos.

Tabla 65. Matriz cuali-cuantitativa de impactos negativos.

| Componentes ambientales. | Valor del impacto absoluto acumulado | Valor del impacto relativo acumulado | Peso | Calidad ambiental | Variación de la calidad ambiental | Valor del impacto | Unidades de Impacto Ambiental (UIA) por componente | Importancia del Impacto Ambient. (IA %) | Clasificación |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|--|---|---------------|
| Suelo                    | -489                                 | -30.81                               | 1.00 | 0.51              | -0.49                             | 0.62              | 39.10  | 18.14                                   | Irrelevante   |
| Aire                     | -376                                 | -24.21                               | 0.77 | 0.62              | -0.38                             | 0.48              | 30.74  | 14.26                                   | Irrelevante   |
| Agua superficial         | -144                                 | -8.81                                | 0.29 | 0.86              | -0.14                             | 0.18              | 11.19  | 5.19                                    | Irrelevante   |
| Agua subterránea         | -112                                 | -7.03                                | 0.23 | 0.89              | -0.11                             | 0.14              | 8.93   | 4.16                                    | Irrelevante   |
| Relieve                  | -60                                  | -3.28                                | 0.12 | 0.94              | -0.06                             | 0.08              | 4.16   | 1.93                                    | Irrelevante   |
| Paisaje                  | -80                                  | -5.84                                | 0.16 | 0.92              | -0.08                             | 0.10              | 7.41   | 3.44                                    | Irrelevante   |
| Flora                    | -262                                 | -22.01                               | 0.54 | 0.74              | -0.26                             | 0.33              | 27.93  | 12.96                                   | Irrelevante   |
| Fauna                    | -279                                 | -25.39                               | 0.57 | 0.72              | -0.28                             | 0.35              | 32.23  | 14.95                                   | Irrelevante   |
| Uso del suelo            | -109                                 | -6.10                                | 0.22 | 0.89              | -0.11                             | 0.14              | 7.75   | 3.59                                    | Irrelevante   |
| Patrimonio cultural      | -122                                 | -7.08                                | 0.25 | 0.88              | -0.12                             | 0.15              | 8.98   | 4.17                                    | Irrelevante   |
| Calidad de vida          | -217                                 | -12.59                               | 0.44 | 0.78              | -0.22                             | 0.28              | 15.98  | 7.41                                    | Irrelevante   |
| Infra. vial              | -217                                 | -10.85                               | 0.44 | 0.78              | -0.22                             | 0.28              | 13.77  | 6.39                                    | Irrelevante   |
| Infra. de servicios      | -52                                  | -2.60                                | 0.11 | 0.95              | -0.05                             | 0.07              | 3.30   | 1.53                                    | Irrelevante   |


Como puede observarse, el mayor valor del impacto relativo acumulado, en base a la ponderación establecida, ocurrirá en el suelo y aire. Lo mismo podemos decir de los valores cuali-cuantitativos de los impactos.

Luego, siguiendo con la metodología especificada, se puede decir que todos los impactos identificados y valorados son irrelevantes.

### 3.7 Identificación y valoración de impactos positivos.

A continuación, se establece la valoración absoluta determinada para cada una de estas interacciones positivas siguiendo la metodología propuesta.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### 3.7.1 Empleo

Se generará una demanda de empleo directo e indirecto en las etapas de construcción y abandono, aproximadamente 90 personas de manera directa según la etapa de avance de obra durante aproximadamente 18 meses. Esto se traduce en beneficios económicos y sociales que mejoran la calidad de vida, principalmente de los pobladores de la zona, principalmente Olacapato y Pocitos. Esto toma mayor relevancia en torno a la necesidad de trabajo de los pobladores locales, ya que verían como positivo que se generen fuentes de trabajo.

Otro beneficio es la capacitación que recibirán dichos empleados, quienes al incorporar conocimiento potenciarán sus habilidades. Todo esto trae aparejados beneficios sociales, estabilidad económica además de cubrir la demanda laboral de la zona evitando procesos migratorios.

El efecto de esta acción es de intensidad media, extensión parcial y se produce en un periodo corto de tiempo, resultando una importancia de +29.

### 3.7.2 Desarrollo económico

El impacto positivo sobre este componente viene dado por la fuerte inversión necesaria para ciertos materiales de la construcción y montaje que tiene un efecto significativo en la economía regional.

A su vez se considera que se producirá un impacto positivo ya que habrá un incremento de personas remuneradas lo que conlleva un efecto multiplicador en la actividad económica local. También el desarrollo del Proyecto de LMT podría generar una necesidad de servicios (catering, lavandería, logística) demandando mano de obra indirecta con la participación en la economía de la zona.

El efecto de esta acción es de intensidad media, extensión parcial y se produce en un periodo corto de tiempo, resultando una importancia de +29 para la etapa de construcción y +24 para la etapa de funcionamiento, ya que sería de menor intensidad.


|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|   | Estudio de Impacto Ambiental<br>y Social                         | Emisión:<br>Agosto, 2023 |  |
|   | Rincón Litio 33kV Power Supply.<br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | Versión 01               |   |

Tabla 66. Matriz de resumen. Importancia absoluta de los impactos positivos.

| IMPACTOS<br>POSITIVOS | FASE DE CONSTRUCCIÓN    |                         | FASE DE ABAN DONO       |        |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
|                       | SISTEMA: Socioeconómico |                         |                         |        |
|                       | SUBSISTEMA: Económico   |                         |                         |        |
|                       | COMPONENTES             |                         |                         |        |
|                       | EMPLEO                  | DESARROLLO<br>ECONÓMICO | DESARROLLO<br>ECONÓMICO | EMPLEO |
| IMPORTANCIA (I)       | 29                      | 29                      | 24                      | 29     |

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 11: PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**




**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Introducción .....  | 292 |
| 2     | Objetivos .....   | 293 |
| 2.1   | Objetivo General.....   | 293 |
| 2.2   | Objetivos Específicos .....                                     | 293 |
| 3     | Desarrollo.....   | 293 |
| 3.1   | Medidas Generales de Protección Ambiental.....                  | 294 |
| 3.2   | Lineamientos Particulares – Etapa de Construcción .....         | 295 |
| 3.2.1 | Protección del relieve y el suelo .....                         | 295 |
| 3.2.2 | Protección del Agua superficial y/o subterránea .....           | 295 |
| 3.2.3 | Protección del Agua superficial y/o subterránea, y suelos ..... | 296 |
| 3.2.4 | Protección del Aire .....                                       | 296 |
| 3.2.5 | Protección de las actividades socioeconómicas de la zona. ....  | 296 |
| 3.3   | Lineamientos Particulares – Etapa de Funcionamiento.....        | 297 |
| 3.3.1 | Protección de la Flora, Fauna y Paisaje.....                    | 297 |
| 3.3.2 | Protección del aire.....  | 297 |
| 3.3.3 | Protección del Agua superficial y/o subterránea. ....           | 297 |
| 3.4   | Lineamientos Particulares – Etapa de Abandono.....              | 297 |
| 3.5   | Medidas de Protección Ambiental. ....                           | 297 |



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

El PPA presenta en forma detallada un conjunto de procedimientos técnicos de protección ambiental que han sido formulados con la intención de ser implementados durante todas las etapas del proyecto.

Las medidas de protección ambiental propuestas son exhaustivas y de naturaleza muy variada. Si bien no se pretende la aplicación de todas ellas de manera inmediata con la efectividad total esperada; su consideración, conocimiento y aplicación es de fundamental importancia para una gestión ambiental responsable y acorde a la política ambiental del propietario.

Para clasificar y caracterizar las medidas de protección, se consideran dos criterios operativos fundamentales que facilitan su análisis e interpretación.

**Primer Criterio:** considera los distintos momentos de concreción del proyecto, tanto en la etapa de formulación como de implementación, en que es posible establecer medidas de protección, permitiendo un análisis y ubicación secuencial de las mismas de acuerdo al cronograma de las obras.

Así podemos identificar:

**Medidas de Planificación:** en una primera etapa, es posible establecer los compromisos ambientales asociados a la obra en la fase conceptual del diseño. En este sentido, la identificación de sitios particularmente sensibles del ambiente puede ser suficiente para considerar cambios puntuales del diseño dentro de los marcos de flexibilidad del proyecto. Estas medidas, tienen un carácter fundamentalmente preventivo y de anticipación, siendo particularmente efectivos para evitar o reducir los conflictos ambientales más significativos.

**Medidas de Programación:** en un segundo momento de concreción del proyecto, la programación de las actividades puede ajustarse a las condiciones ambientales detectadas a fin de evitar o reducir la severidad de los impactos. Estas medidas son especialmente aplicables en los casos en que la sensibilidad ambiental de los distintos medios no es constante en el tiempo (por ejemplo, los períodos reproductivos de las especies, las épocas de precipitaciones máximas o los eventos socioculturales más significativos) o en el espacio (por ejemplo, sitios más seguros para el acopio o disposición del material removido o la instalación de obradores).

**Medidas Operacionales:** una vez iniciadas las actividades propias de la obra, es posible seleccionar los métodos y técnicas menos agresivos hacia el medio ambiente. Un aspecto particularmente importante en este caso, son las alternativas tecnológicas que incluyen las características de los equipos (maquinarias pesadas) e instalaciones (sistemas de tratamiento de efluentes cloacales).

**Segundo Criterio:** se basa en el objetivo de las medidas de protección ambiental en función de los impactos identificados.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

**Medidas de Prevención:** el objetivo de estas medidas es evitar o minimizar los efectos negativos de aquellos impactos ambientales probables identificados, que pueden prevenirse con anticipación por la aplicación de acciones concretas.

**Medidas de Mitigación:** están orientadas a reducir la magnitud de los impactos ambientales negativos de ocurrencia cierta que se generarán inevitablemente por el desarrollo de las obras previstas. Dentro de este segundo grupo, se encuentran las medidas de restauración, destinadas a reacondicionar los sitios perturbados devolviéndolos a condiciones lo más parecidas posibles a las originales.

**Medidas de Compensación:** Estas medidas buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. Con estas medidas se propende restituir los impactos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, en el mismo u otro lugar distinto al primero.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo General

- Establecer una herramienta que brinde los mecanismos necesarios para prevenir, minimizar o compensar los posibles impactos negativos ambientales y sociales que se puedan generar durante todas las actividades del Proyecto.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área del Proyecto de LMT y su zona de influencia en todas las etapas del Proyecto.
- Ejecutar medidas específicas de protección ambiental y social para prevenir y/o corregir los impactos identificados.
- Describir los mecanismos y recursos necesarios para la correcta aplicación y eficacia de las medidas propuestas.
- Definir los responsables que llevarán a cabo el cumplimiento de las medidas propuestas.
- Definir los indicadores de seguimiento y control que permitan dar cumplimiento con el PPA.

## 3 Desarrollo

Una vez identificados los distintos impactos potenciales asociados a las obras, es posible aplicar una serie de medidas tendientes a prevenir, reducir o eliminar los efectos negativos sobre el ambiente. Todo proyecto debe tener flexibilidad en su diseño y ejecución; así es posible considerar alternativas que a distintos niveles permitan prevenir y reducir los efectos adversos asociados, las que se traducen en medidas concretas de protección ambiental.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

A continuación, se enuncian una serie de Medidas generales de Protección Ambiental, las cuales deben ser cumplidas en todas las fases analizadas del Proyecto de LMT.

### 3.1 Medidas Generales de Protección Ambiental

- Prohibición de extraer leña u otro tipo de vegetación de la estepa arbustiva circundante.
- Se extremarán las medidas de prevención contra incendios, estando prohibido encender fuego en sitios no autorizados.
- Está prohibido introducir especies no nativas de la fauna y la flora en ninguna de las zonas de ejecución del Proyecto.
- No está permitida la tenencia de armas de fuego ni la caza en todas sus formas. Tampoco puede perseguirse o molestar a los ejemplares de la fauna local. El personal afectado a los trabajos respetará estas prohibiciones tanto en las horas de trabajo como en las de descanso.
- El personal deberá circular con precaución, respetando las velocidades máximas permitidas, según las leyes de tránsito nacional, provincial, municipal, además de las normativas propias del proyecto/propietario.
- Se circulará estrictamente por los caminos habilitados, previamente planificados, evitando el tránsito por sectores no habilitados.
- En la circulación de vehículos se respetará la prioridad de paso de la fauna (vicuñas, zorros, guanacos, burros).
- Se inspeccionarán las características de transitabilidad de los caminos que se utilizarán para el traslado de equipos y del personal afectado a las operaciones, principalmente después de lluvias torrenciales, debido al deterioro de los caminos después de ocurridas. Esto será realizado por la cuadrilla de respuesta ante emergencias tal como lo establece el Plan de Contingencias.
- Se buscará evitar superponer las actividades de obra con zonas donde se encuentren animales pastando.
- Se tomarán precauciones para evitar la dispersión de cualquier tipo de residuos en el recinto y caminos de accesos e internos. Deberá por ello cumplirse con el Plan de Gestión de Residuos de Obra vigente.
- A fin de evitar una posible contaminación de suelos o recursos hídricos con combustibles o lubricantes todos los motores tendrán debajo bandejas de goteo.
- Los tanques de almacenamiento de lubricantes y productos químicos se ubicarán dentro de una bandeja de contención, diseñada para contener el volumen útil del

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

tanque de mayor capacidad más el 100% de la capacidad total de almacenamiento de los tanques restantes.

- De producirse derrames de lubricantes, combustible, etc. los suelos deberán ser tratados para dejarlos en las condiciones originales o similares.

### 3.2 Lineamientos Particulares – Etapa de Construcción

#### 3.2.1 Protección del relieve y el suelo

- Para la realización de excavaciones, el almacenamiento de la capa superficial de suelo, en aquellos sitios en que exista y deba ser removida, permite su reutilización al momento de la restauración de los sitios afectados. De esta manera se les repone a los suelos afectados sus condiciones de textura y materia orgánica originales y se contribuye a estabilizar nuevamente los suelos propiciando un crecimiento más rápido de la vegetación y evitando su erosión. Se recomienda la implementación de esta técnica en todos los sitios donde deba extraerse la capa superficial del suelo, tal como en ampliación de caminos, instalación de obradores y construcción de la toda la infraestructura.
- Se deberá reducir al mínimo la eliminación de vegetación. Esto permitirá atenuar los efectos erosivos, provocados por el viento principalmente en esta zona.
- Para el levantamiento de obradores, en caso de que el terreno haya sido muy compactado, se efectuará un escarificado con el peine que poseen las máquinas motoniveladoras. Esta medida se indica para la restauración en zonas de caminos que no quedarán como caminos de mantenimiento, playas de estacionamiento, almacenes temporarios y todos aquellos sitios que hayan sufrido compactación de suelos. El arado o fragmentación de esos suelos facilitaría la infiltración de las aguas de lluvia y favorece el recrecimiento de la vegetación, con lo que también se reduce el escurrimiento superficial y los riesgos de erosión hídrica y eólica.

#### 3.2.2 Protección del Agua superficial y/o subterránea

- Se evitará obstruir vías de escurrimiento naturales, en caso de obstrucciones temporarias que sean necesarias por cuestiones operativas, las mismas se restaurarán en el menor plazo posible.
- Se extremarán los cuidados con el manejo de los hidrocarburos y otros productos químicos utilizados durante el Proyecto, buscando minimizar derrames accidentales.
- A fin de minimizar el impacto potencial sobre el agua subterránea se debe controlar el consumo de esta a través de registros, siempre respetando el cupo habilitado, estableciendo controles diarios en los sistemas de almacenamiento para evitar derroches.
- A fin de minimizar el impacto potencial sobre el agua superficial y subterránea, los efluentes cloacales se tratarán en obra a través del uso de baños químicos, y en el

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

campamento base, en el Proyecto Rincón Litio, a través del sistema de tratamiento del mismo campamento. Los baños químicos deben ser controlados periódicamente para evitar derrames y los efluentes resultantes evacuados a Salta a través de empresa habilitada.

### 3.2.3 Protección del Agua superficial y/o subterránea, y suelos

- Se accionarán las medidas para evitar derrames de combustibles, lubricantes, productos químicos en el ámbito de la obra. En caso de que las mismas ocurriesen, el personal de las operaciones actuará en forma inmediata, conteniendo y recogiendo el suelo contaminado, en base al Plan de Contingencias vigente.
- Los productos químicos se estibarán en un trailer, de manera que cuenten con protección superior e inferior, para evitar eventuales derrames, fugas o pérdidas.
- En el caso de ser acumulados al aire libre se dispondrán sobre tarimas de madera, con su embalaje original, y recubiertos con nylons de alta densidad, de manera de proteger el suelo ante posibles pérdidas o roturas de las bolsas. También contarán con protección superior como es una lámina plástica (200 micrones de espesor como mínimo). Los productos se almacenarán en un stock mínimo necesario.
- Todos los productos químicos durante su almacenamiento, manipulación, uso o transporte estarán correctamente identificados mediante etiquetas, las cuales contarán con los siguientes datos.
  - Identificación del producto envasado o nombre comercial.
  - Características
  - Advertencias (código de colores y número de riesgo).
  - Precauciones
  - Seguridad y emergencias
- Para la señalización de los productos se tendrá en cuenta la identificación utilizada por el SGA (Sistema Globalmente Armonizado).

### 3.2.4 Protección del Aire

- Se controlarán los niveles de emisiones gaseosas de combustión y la generación de ruido, producidas por vehículos livianos, generadores y maquinaria pesada, realizando correcto mantenimiento de estos.
- La circulación por los caminos de obra, se realizará a velocidad máxima de 20 **km/h** para minimizar la emisión de polvo.

### 3.2.5 Protección de las actividades socioeconómicas de la zona.

- Se evitará cualquier acción que perjudique el normal desempeño de las actividades socioeconómicas de la zona (pastoreo), por lo que se deben detener las tareas cuando



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

se observen animales pastando cerca del frente de obra, hasta tanto el área correspondiente llegue a un acuerdo con el propietario del ganado.

- Se analizará la posibilidad de que al menos la mano de obra no calificada y/o servicios básicos que se puedan llegar a requerir, sean provistos por las poblaciones locales.

### 3.3 Lineamientos Particulares – Etapa de Funcionamiento.

#### 3.3.1 Protección de la Flora, Fauna y Paisaje.

- Limitar al máximo la circulación de personal fuera de los caminos de mantenimiento.
- La circulación por los caminos de mantenimiento se realizará a velocidad máxima de 20 **km/h** para minimizar probabilidad de atropellos a la fauna.

#### 3.3.2 Protección del aire.

- La circulación por los caminos de mantenimiento se realizará a velocidad máxima de 20 **km/h** para minimizar la voladura de polvo.

#### 3.3.3 Protección del Agua superficial y/o subterránea.

- A fin de minimizar el impacto potencial sobre el agua superficial y subterránea el personal de mantenimiento se establecerá (cuando sea necesario), en el Proyecto Rincón Litio, y los efluentes cloacales generados se tratarán a través del sistema de tratamiento del mismo campamento.

### 3.4 Lineamientos Particulares – Etapa de Abandono.

- En caso de que el terreno haya sido muy compactado, se efectuará un escarificado con el peine que poseen las máquinas motoniveladoras. Esta medida se indica para la restauración en zonas de caminos de mantenimiento. El arado o fragmentación de esos suelos facilita la infiltración de las aguas de lluvia y favorece el recrecimiento de la vegetación, con lo que también se reduce el escurrimiento superficial y los riesgos de erosión hídrica y eólica.
- Esta etapa, también se la considera una obra, por lo que los lineamientos establecidos para la etapa de obra son aplicables a esta.

### 3.5 Medidas de Protección Ambiental.

| Medida 1 - Capacitación al personal |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Efecto por evitar/disminuir:        | Todos                    |
| Prioridad:                          | Alta                     |
| Criterio:                           | Planificación/Preventiva |
| Efectividad esperada:               | Alta                     |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Momento de aplicación:</b>      | De manera continua en Obra-Funcionamiento-Abandono  |
| <b>Recursos necesarios:</b>        | Horas profesionales/Horas hombre  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | N/A   |
| Descripción:                       | <p><b>Se recomienda ofrecer charlas de inducción y capacitación previas al inicio de la obra a todo el personal que trabajará en el Proyecto de LMT, sobre aspectos relacionados con:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las responsabilidades de cada uno en caso de una contingencia y todos los temas propuestos en el Plan de Contingencia del presente Estudio.</li> <li>• Los procedimientos operativos de la empresa.</li> <li>• Las medidas de protección ambiental, seguridad e higiene en el trabajo.</li> <li>• Las medidas de protección ambiental específicas resultantes del presente estudio.</li> <li>• Protección de la flora y fauna autóctonas. Medidas de protección y monitoreo.</li> <li>• Prohibición de extracción de plantas, prohibición de caza, alimentación y ahuyenta miento de fauna.</li> <li>• Plan de gestión de residuos. Clasificación de los residuos, disposición final.</li> <li>• Gestión de residuos peligrosos. Normativa aplicable, corrientes de residuos, disposición final. Mantenimiento preventivo de maquinaria para evitar derrames.</li> <li>• Cuidado del agua. Uso racional, consecuencias ambientales del derroche.</li> <li>• Aspectos ambientales del proyecto. Prevención y mitigación.</li> <li>• Áreas sensibles desde el punto de vista ambiental, según el análisis realizado en el presente Estudio.</li> <li>• Área protegida. Normativa y objetivos.</li> <li>• Partes interesadas. Comunidades locales. Comunicación externa. Áreas de pastoreo.</li> <li>• Hallazgos de restos arqueológicos. Protocolo de rescate y riesgos.</li> <li>• Programa de monitoreo del presente Estudio.</li> </ul> |

| <b>Medida 2 - Diseño de línea de media tensión acorde a los escurrimientos superficiales.</b> |  |
|---|--|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>   | Erosión, modificación del relieve, alteración de la calidad del agua |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta   |
| <b>Criterio:</b>  | Planificación/Preventiva   |
| <b>Efectividad esperada:</b>  | Alta   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Momento de aplicación:</b>      | Formulación/Replanteo en campo  |
| <b>Recursos necesarios:</b>        | Horas profesionales   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | Analizar medidas de mitigación como obras de arte paliativas  |
| <b>Descripción:</b>                | <p>El vano promedio de diseño entre torres de la línea de media tensión se modifica en base a la presencia de vías de escurrimiento naturales, permanentes o no, y/o sectores próximos o donde pueden generarse escurrimientos antes lluvias torrenciales, para evitar la colocación de torres en los mismos.</p> <p>Luego en el replanteo de la línea en campo puede haber nuevas modificaciones si se vías de escurrimientos que no habían sido tenidas en cuenta.</p> <p>Para la implementación de la medida se debe tener en cuenta indefectiblemente el análisis de sensibilidad hídrica realizado en el Capítulo 9.</p> |

| <b>Medida 3 - Disminuir al máximo la remoción de la vegetación. Manejo apropiado de los restos vegetales</b> |   |
|--|---|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>  | Procesos erosivos<br>Generación de polvo<br>Cambios en la diversidad biológica<br>Modificación de hábitat para la fauna   |
| <b>Prioridad:</b>  | Alta  |
| <b>Criterio:</b>   | Operacional/Mitigación  |
| <b>Efectividad esperada:</b>   | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>  | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>  | Horas profesionales   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>   | Analizar medidas de mitigación-compensación como revegetación   |
| <b>Descripción:</b>  | <p>La remoción de la vegetación se realizará pura y exclusivamente en los sectores donde sea indispensable para la colocación de obradores y apertura de caminos, al momento de nivelar y compactar el terreno. Los restos vegetales no</p> |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>serán acumulados en un punto ni incinerados, simplemente apartados del sector e incorporados al suelo natural circundante dispersándolos de manera generalizada.</p> |
|--|---|

| <b>Medida 4 - Selección de sitios adecuados para la instalación de infraestructura temporaria</b> |   |
|---|---|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>   | <p>Alteración de geoformas y escorrentía</p> <p>Pérdida de la calidad del suelo, aire y agua por contaminación</p> <p>Eliminación de cobertura vegetal</p> <p>Modificación del hábitat de fauna</p> <p>Pérdida de naturalidad del paisaje</p>   |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta  |
| <b>Criterio:</b>  | Planificación-Programación/Preventiva   |
| <b>Efectividad esperada:</b>  | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>   | Formulación/de manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>   | Horas profesionales   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>  | N/A. Analizar medidas de mitigación y compensación  |
| <b>Descripción:</b>   | <p>En la selección de sitios para obradores, recintos de acopio de materiales y baños químicos se deberá considerar la preferencia por sitios planos, estables, poco vegetados y que no sean de uso comunitario.</p> <p>El diseño de las instalaciones temporarias deberá efectuarse en forma puntual y en función de la vegetación existente a fin de minimizar la eliminación de vegetación.</p> <p>Este análisis debe realizarse durante los replanteos de la obra y constantemente a medida que avanza espacialmente en la obra lineal.</p> |

| <b>Medida 5 - Disposición adecuada del suelo removido</b> |  |
|---|--|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>                       | <p>Alteración de eventuales escorrentías en época estival</p> <p>Alteración de geoformas</p> |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
|                                    | Generación de polvo en suspensión   |
| <b>Prioridad:</b>                  | Alta  |
| <b>Criterio:</b>                   | Operacional/Preventiva  |
| <b>Efectividad esperada:</b>       | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>      | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>        | Horas máquina/Combustible (gasoil)  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | N/A. Analizar medidas de mitigación y compensación  |
| <b>Descripción:</b>                | <p>El material proveniente de las excavaciones y nivelación del terreno debe ser depositado adecuadamente.</p> <p>En caso del suelo removido para obradores y caminos se ira esparciendo de manera generalizada sin necesidad de generar grandes montículos o cordones. Los cordones o montículos deberán peinarse si es necesario.</p> <p>El suelo proveniente de excavaciones en estudios geotécnicos se acopiará al costado de la calicata respetado el orden de horizontes en el que fue extraído y luego será usado para tapar la misma.</p> <p>En cuanto a las excavaciones para colocación de torres, se acopiarán al costado y luego deberán ser peinados con la retroexcavadora de manera de evitar su voladura.</p> |

| <b>Medida 6 – Sectorización apropiada de la obra</b> |   |
|--|---|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>                  | Modificación de las escorrentías<br>Modificación del coeficiente de impermeabilización de los suelos<br>Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo<br>Incremento del riesgo de contaminación<br>Incremento de procesos erosivos |
| <b>Prioridad:</b>                                    | Alta  |
| <b>Criterio:</b>                                     | Operacional/Preventiva  |
| <b>Efectividad esperada:</b>                         | Alta  |



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Momento de aplicación:</b>      | Formulación/de manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>        | Horas profesionales/Cartelería/Horas hombre   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | N/A. Analizar medidas de compensación   |
| <b>Descripción:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán delimitar y señalizar las áreas de uso (depósitos de sustancias líquidas, depósitos de materiales inertes, sector de residuos temporarios).</li> <li>Se deberá mantener permanentemente el orden y limpieza en el predio.</li> <li>Se respetarán las áreas de circulación y maniobra, para no generar erosión ni compactación del suelo.</li> <li>Los depósitos de combustible deben tener un sector específico y señalizado, cumpliendo con las medidas establecidas en la medida 14.</li> </ul> |

| <b>Medida 7 – Uso racional del agua en obra</b> |  |
|---|--|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>             | Presión sobre el acuífero de agua dulce sobre el que se extraerá (disminución del recurso)<br>Cambio en las propiedades fisicoquímicas del recurso debido a la sobre explotación del pozo                |
| <b>Prioridad:</b>                               | Alta   |
| <b>Criterio:</b>                                | Operacional/Mitigación   |
| <b>Efectividad esperada:</b>                    | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>                   | De manera continua en Obra-Abandono  |
| <b>Recursos necesarios:</b>                     | Horas profesionales/Horas hombre/Horas de mantenimiento de equipos de almacenamiento   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>              | N/A. Analizar medidas de compensación  |
| <b>Descripción:</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Control diario de los tanques de almacenamiento y cisterna de transporte para descartar pérdidas.</li> <li>Charlas de concientización con el personal.</li> </ul> |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Respetar el cupo diario otorgado por la Secretaría de Recurso hídricos de la provincia. El control se realizará a través de registros diarios de consumo (o cada vez que ingrese una cisterna) y mensuales.</li> <li>Todo el sistema de distribución, cualquiera sea el uso, debe contar con válvulas efectivas de corte.</li> </ul> |
|--|---|

| <b>Medida 8 – Evitar daños a la infraestructura vial existente</b> |   |
|--|---|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>                                | Incremento de la presión de uso sobre caminos existentes  |
| <b>Prioridad:</b>  | Alta  |
| <b>Criterio:</b>   | Operacional/Prevención  |
| <b>Efectividad esperada:</b>                                       | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>                                      | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>  | Horas profesionales/Horas máquina/Combustible (gasoil)  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>                                 | Uso de caminos alternativos   |
| <b>Descripción:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará mantenimiento periódico de los caminos de acceso a los obradores y desde estos a los frentes de obra.</li> <li>Se evitará el tránsito en días de lluvia o cuando las rutas no estén en buenas condiciones de transitabilidad.</li> <li>Se colocará y mantendrá la señalización mientras permanezcan obradores.</li> </ul> |

| <b>Medida 9 – Tratamiento adecuado de efluentes cloacales</b> |  |
|---|--|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>                           | Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo<br>Incremento del riesgo de contaminación de agua superficial y subterránea |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta   |
| <b>Criterio:</b>  | Operacional/Preventiva   |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Efectividad esperada:</b>       | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>      | De manera continua en Obra-Abandono  |
| <b>Recursos necesarios:</b>        | Horas hombre/Proveedor adecuado del servicio   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | N/A  |
| <b>Descripción:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de baños químicos en los obradores móviles y frentes de obra. Retiro y mantenimiento de los efluentes por parte de la empresa prestadora del servicio.</li> <li>• Asegurar la estabilidad de los baños químicos ante fuertes vientos para evitar que los mismos vuelquen y se derramen efluentes.</li> <li>• El personal pernoctará en el campamento del Proyecto Rincón Litio en donde se cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes cloacales adecuado y bajo normas y políticas del propietario.</li> </ul> |

| <b>Medida 10 – Planificación del tránsito asociado a la obra</b> |  |
|--|--|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>                              | Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y material particulado. Ruidos<br>Incremento de la presión de uso sobre caminos existentes (deterioro de la (infraestructura vial)<br>Aumento del riesgo de atropellos humanos/fauna<br>Intranquilidad de los habitantes<br>Deterioro de la calidad de vida de los habitantes |
| <b>Prioridad:</b>  | Alta   |
| <b>Criterio:</b>   | Operacional/Preventiva   |
| <b>Efectividad esperada:</b>                                     | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>                                    | De manera continua en Obra-Abandono  |
| <b>Recursos necesarios:</b>                                      | Horas profesionales/Cartelería/Horas hombre  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>                               | N/A  |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Descripción:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizarán estrictos controles para garantizar el cumplimiento de velocidades máximas permitidas, especialmente en las cercanías de los sitios poblados.</li> <li>Se pondrá en conocimiento a los pobladores sobre el inicio, duración y modalidad de la obra, aplicando el Plan de Comunicación de la empresa Río Tinto, a través de reuniones presenciales y/o correos electrónicos según se crea conveniente.</li> <li>Se interrumpirá el tránsito en horarios/momentos de visibilidad reducida, o mementos de procesiones y/o fiestas patronales.</li> <li>Se interrumpirá el tránsito el tránsito de manera preventiva (sobre todo de camiones y maquinaria pesada, asociadas a este proyecto) ante probabilidades de tormentas para evitar daños a la infraestructura vial.</li> </ul> |
|---------------------|--|

| <b>Medida 11 – Intervención controlada en el suelo para evitar daños al patrimonio arqueológico</b> |   |
|---|---|
| <b>Efecto por evitar/disminuir:</b>   | Daños al patrimonio arqueológico  |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta  |
| <b>Criterio:</b>  | Operacional/Preventiva-Mitigación   |
| <b>Efectividad esperada:</b>  | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>   | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>   | Horas profesionales   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>  | Solicitar presencia de arqueólogo permanente en sitio   |
| <b>Descripción:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión informativa con los encargados del personal involucrado. La medida tiene como objetivo generar una fluida comunicación -entendida esto como un espacio abierto de discusión- con el equipo de arqueología</li> </ul> |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>ante dudas e inquietudes que puedan surgir previo y durante el desarrollo del plan de obras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar la información resultante del presente informe en la logística general del Proyecto de LMT. El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las futuras labores se disponga del conocimiento sobre la situación arqueológica relacionada.</li> <li>• Prohibir la recolección y/o manipulación de material arqueológico, entendiéndose dicha situación como uno de los impactos más severos.</li> <li>• Restringir la circulación -a pie o motorizada- sobre los sectores de hallazgos aquí mencionados. De manera preventiva, se deberá establecer un perímetro de cautela o de amortiguación (buffer) no menor a los 100 m de diámetro alrededor de los mismos. Claro es que tal alcance espacial podría ser modificado posteriormente según disponga de la Autoridad de Aplicación, el Museo de Antropología de Salta (MAS).</li> <li>• Restringir la circulación vehicular a las huellas y/o caminos habilitados, evitando la circulación vehicular por caminos no habilitados, campo travieso o “fuera de ruta”.</li> <li>• Mantener actualizados los contenidos referidos al patrimonio cultural en general incluidos dentro de los cursos de inducción de ingreso, elaborados y dictados por la operadora.</li> <li>• Cumplimiento del Plan Contingencia Arqueológica el cual permite establecer de manera sistemática criterios y procedimientos particulares de protección y conservación del patrimonio arqueológico.</li> </ul> |
|--|--|



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar el respeto hacia las manifestaciones culturales de todo tipo, siendo que las mismas pueden ser parte activa en la cosmovisión -sea simbólica, religiosa, domestica, productiva, etc.- de ciertos actores sociales del “lugar” (p. ej. ermitas, cenotafios, etc.).</li> </ul> |
|--|--|

| Medida 12 – Operación/circulación controlada de vehículos y maquinaria pesada |  |
|---|--|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>  | Alteración de la calidad del aire<br>Generación de polvo en suspensión<br>Atropellos de fauna<br>Generación de ruidos<br>Alteración de la calidad de vida de los habitantes/transeúntes  |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta   |
| <b>Criterio:</b>  | Operacional/Preventiva-Mitigación  |
| <b>Efectividad esperada:</b>  | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>   | De manera continua en Obra-Abandono  |
| <b>Recursos necesarios:</b>   | Horas profesionales para control y capacitación/Horas hombre/Cartería  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>  | N/A. Analizar Medidas de compensación  |
| <b>Descripción:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Suspender tareas con vientos con velocidades superiores a 40 <math>\frac{km}{h}</math></li> <li>En función de la organización del Proyecto de LMT y de las condiciones ambientales, se evaluará la necesidad de regar, planificando la frecuencia de aplicación. Esta planificación será informada al personal propio y contratistas.</li> <li>En caminos de obra la velocidad de circulación no podrá superar los 20 <math>\frac{km}{h}</math>.</li> </ul> |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para reducir la generación de ruidos y gases, toda la maquinaria a utilizarse deberá tener el mantenimiento preventivo. Además, se recomienda evitar el uso de este tipo de maquinaria en horario nocturno.</li> <li>• Concientizar a los choferes de camiones y maquinarias involucrados en el Proyecto de LMT a respetar las normas viales, sobre todo lo referente a encender las luces bajas y velocidad máxima de circulación.</li> <li>• Apagado inmediato de los motores cuando el equipo/vehículo no esté siendo usado.</li> </ul> |
|--|---|

| Medida 13 – Gestión adecuada de los residuos |  |
|--|--|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>         | Contaminación ambiental<br>Aumento de riesgo de proliferación de enfermedades para humanos /fauna<br>Modificación del hábitat para la fauna  |
| <b>Prioridad:</b>                            | Alta   |
| <b>Criterio:</b>                             | Operacional/Preventiva   |
| <b>Efectividad esperada:</b>                 | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>                | De manera continua en Obra-Funcionamiento-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>                  | Horas profesionales para control y capacitación/Horas hombre/Cartelería/Recipientes/Proveedores de servicio de disposición final habilitados   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>           | N/A. Analizar Medidas de compensación  |
| <b>Descripción:</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento adecuado de los residuos en el frente de obra. Uso de contenedores cerrados.</li> <li>• Clasificación de los residuos</li> <li>• Recolección diaria para evitar acumulaciones y voladuras</li> </ul> |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento del plan de gestión de residuos de obra del presente estudio</li> </ul> |
|--|---|

| Medida 14 – Evitar derrames sobre suelo desnudo |  |
|---|--|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>            | Contaminación del suelo y agua   |
| <b>Prioridad:</b>                               | Alta   |
| <b>Criterio:</b>                                | Operacional/Preventiva-Mitigación  |
| <b>Efectividad esperada:</b>                    | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>                   | De manera continua en Obra-Funcionamiento-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>                     | Horas profesionales para control y capacitación  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>              | N/A. Analizar Medidas de compensación y remediación  |
| <b>Descripción:</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso constante de bandejas de contención, tanto para almacenamiento como para operaciones de trasvase.</li> <li>Suspender uso de vehículos/máquinas que poseen perdidas hasta tanto no sean arreglados.</li> <li>En caso de derrames se aplicará el plan de contingencias vigente en el presente estudio.</li> <li>El almacenamiento se realizará de acuerdo con el Decreto Nacional N° 911/1.996, reglamentario de la Ley N° 19.587/1972, el cual establece en sus artículos 94, 95, 96, 97 las condiciones que se deben tener en cuenta para los productos inflamables y la Res. N° 177/2017 del Ministerio del Ambiente para Depósitos de RRPP. Los productos químicos / mercancías peligrosas serán separados y almacenados según las categorías establecidas. Además, deberán estar sobre una pileta</li> </ul> |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>impermeable que asegure la contención de, al menos, la capacidad total del recipiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las reparaciones de vehículos y maquinarias que sean necesarias y simples (como se explica en el capítulo 7) en el frente de obra, se realizarán teniendo todas las precauciones necesarias para evitar derrames, usando bateas y membranas plástica de 200 micrones.</li> </ul> <p>Cuando sea necesario trasvasar productos líquidos se realizará sobre bateas. Todos los residuos que se generen deberán gestionarse tal como lo indica el plan de gestión de residuos del presente estudio.</p> |
|--|---|

| <b>Medida 15 – Evitar conflictividad en zonas de pastoreo</b> |   |
|---|---|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>                          | Afectación del uso del suelo comunitario actual y molestias asociadas   |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta  |
| <b>Criterio:</b>  | Operacional/Preventiva  |
| <b>Efectividad esperada:</b>                                  | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>                                 | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>                                   | Horas profesionales para control y capacitación   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>                            | N/A. Analizar Medidas de compensación   |
| <b>Descripción:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Si bien la superposición con estas zonas es mínima, casi nula, se debe tener en cuenta que en caso de que ocurra, al momento que se observen animales pastando en las cercanías del frente de obra se deberán parar las tareas hasta tanto se alejen, o llegar a un acuerdo con el dueño de estos a través del área de relaciones comunitarias del propietario, aplicando el Plan de Comunicación de Río Tinto.</li> </ul> |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

| Medida 16 – Comunicación cordial y efectiva con habitantes/transeúntes de la zona. |  |
|--|--|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>   | Molestias a los habitantes, intranquilidad<br>Accidentes<br>Conflictos con los habitantes  |
| <b>Prioridad:</b>  | Alta   |
| <b>Criterio:</b>   | Operacional/Preventiva-Mitigación  |
| <b>Efectividad esperada:</b>   | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>  | De manera continua en Obra-Funcionamiento-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>  | Recursos necesarios para reuniones / Horas hombre  |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>   | N/A. Analizar Medidas de compensación  |
| <b>Descripción:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cartelería indicativa de advertencia de sectores afectados, de movimiento de maquinaria, de sectores prohibidos al ingreso</li> <li>• Mantener resguardado el perímetro de obradores y frente de obra para evitar que ingresen personas ajenas al Proyecto de LMT durante la etapa de la construcción.</li> <li>• Informar a la población próxima de sobre el Proyecto de LMT antes de su ejecución, utilizando técnicas de información (parte de presa, reuniones vecinales, etc.), aplicando el Plan de Comunicación de la empresa Río Tinto.</li> </ul> |

| Medida 17 – Analizar posibilidad de contratar servicios/mano de obra local. |  |
|---|--|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>  | N/A. Se busca generar impacto positivo en el componente empleo |
| <b>Prioridad:</b>   | Alta   |
| <b>Criterio:</b>  | Planificación/Compensación                                     |
| <b>Efectividad esperada:</b>  | Alta   |
| <b>Momento de aplicación:</b>   | Formulación  |
| <b>Recursos necesarios:</b>   | Horas profesionales  |



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Alternativas a las medidas:</b> | N/A. Analizar otras medidas de compensación   |
| <b>Descripción:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la posibilidad de que al menos la mano de obra no calificada y/o ciertos servicios básicos necesarios para la ejecución del proyecto, sean provistos por comunidades locales. Informar de manera clara y precisa, a través del área correspondiente, los resultados del análisis y las reales posibilidades.</li> </ul> |

| <b>Medida 18 - Recomposición de ambientes</b> |   |
|---|---|
| <b>Impacto por corregir/mitigar:</b>          | Procesos de erosión eólica y generación de polvo<br>Alteración de los procesos de regeneración natural<br>Alteración y pérdida de hábitat para la fauna<br>Pérdida de naturalidad y calidad del paisaje   |
| <b>Prioridad:</b>                             | Muy Alta  |
| <b>Criterio:</b>                              | Operacional/Correctiva  |
| <b>Efectividad esperada:</b>                  | Alta  |
| <b>Momento de aplicación:</b>                 | De manera continua en Obra-Abandono   |
| <b>Recursos necesarios:</b>                   | Horas profesionales para control y capacitación/Horas hombre/Horas máquina/Combustible (gasoil)   |
| <b>Alternativas a las medidas:</b>            | N/A. Analizar Medidas de compensación   |
| <b>Descripción:</b>                           | <p>Escarificación del suelo: En aquellos sitios donde el sustrato se vea modificado principalmente por la compactación, deberá realizarse la escarificación del suelo, para favorecer la regeneración natural de la vegetación. Esta medida es aplicable principalmente a sitios de obradores y caminos de obra.</p> <p>Los sectores en donde se hayan ubicado los depósitos de residuos peligrosos, combustible, lubricantes y productos químicos, serán inspeccionados para</p> |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

|  |   |
|--|---|
|  | descartar cualquier derrame que haya ocurrido, y en caso de hallazgo proceder a la remediación enviando a disposición final el suelo contaminado. |
|--|---|

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 12: PLAN DE MONITOREO**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 1     | Introducción .....  | 316 |
| 2     | Desarrollo.....   | 316 |
| 2.1   | Monitoreos de la ejecución y efectividad de las medidas de protección. .... | 316 |
| 2.2   | Monitoreos de la calidad ambiental. ....                                    | 322 |
| 2.2.1 | Medio Físico. Subsistema inerte. ....                                       | 322 |
| 2.2.2 | Medio Físico. Subsistema biótico.....                                       | 324 |
| 2.2.3 | Medio Socioeconómico. Subsistema socio-territorial. ....                    | 325 |

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

El plan de monitoreo consiste en la formulación de una serie de tareas programadas a desarrollar en un determinado período de tiempo para analizar la efectividad de las medidas propuestas o evitar la aparición de un impacto ambiental no previsto.

El plan consistirá por un lado en verificar las acciones del proyecto y que las medidas de protección descritas son llevadas a cabo y cuál es su efectividad, y por otro, medir la calidad ambiental resultante a medida que avanza el Proyecto de LMT. Asimismo, se deberá elaborar todos los informes que son requisitos de las autoridades competentes en materia ambiental.

Se debe realizar un monitoreo de los componentes que requieran controles y análisis de parámetros. En este Proyecto se considera adecuado monitorear, teniendo en cuenta las acciones e impactos identificados, los componentes aire, agua, suelo, flora, fauna y calidad de vida.

## 2 Desarrollo

### 2.1 Monitoreos de las acciones del proyecto, la ejecución y efectividad de las medidas de protección.

| <b>Capacitación al personal (Medida 1 del Plan de Protección Ambiental)</b> |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros   |
| <b>Indicador</b>  | Horas semanales de capacitación recibida promedio por persona (obra y abandono) / horas mensuales de capacitación recibida promedio por persona (funcionamiento) |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 2 horas semanales (obra y abandono) / 2 horas mensuales (funcionamiento)   |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Mensual / Trimestral   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra   |

| <b>Diseño de línea de media tensión acorde a los escurrimientos superficiales. (Medida 2 del Plan de Protección Ambiental)</b> |  |
|--|--|
| <b>Acción requerida</b>  | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>   | % de vías de escurrimientos naturales evitadas                               |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | 100 %  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra   |



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

**Disminuir al máximo la remoción de la vegetación. Manejo apropiado de los restos vegetales. (Medida 3 del Plan de Protección Ambiental)**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Acción requerida</b>       | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario        |
| <b>Indicador</b>              | % de la superficie del Área de Influencia Directa sin eliminar la cobertura digital |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 80 %  |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra  |

**Selección de sitios adecuados para la instalación de infraestructura temporaria (Medida 4 del Plan de Protección Ambiental)**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Acción requerida</b>       | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>              | % de las áreas seleccionadas para instalaciones adecuadas                    |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 100 %  |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra   |

**Disposición adecuada del suelo removido (Medida 5 del Plan de Protección Ambiental)**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Acción requerida</b>       | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario   |
| <b>Indicador</b>              | Cantidad de montículos generados   |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 0 (cero). No se incluye el material generado en estudios geotécnicos ya que el mismo se debe mantener para tapar la calicata realizada |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra   |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

| Sectorización apropiada de la obra (Medida 6 del Plan de Protección Ambiental) |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>  | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario                                |
| <b>Indicador</b>   | a) Presencia de cartelería<br>b) Orden y limpieza<br>c) % de acciones/instalaciones en sectores incorrectos |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | c) 0 (cero)   |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra  |

| Uso racional del agua en obra (Medida 7 del Plan de Protección Ambiental) |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros<br>Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario   |
| <b>Indicador</b>  | a) Consumo menor o igual al permitido según los parámetros fijados en el permiso de captación<br>b) Pérdida en sistemas de transporte o almacenamiento<br>c) N° de registros de charlas de concientización sobre la temática al personal |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | b) 0 (Cero)<br>c) 1 cada 6 meses   |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra   |

| Evitar daños a la infraestructura vial existente (Medida 8 del Plan de Protección Ambiental) |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros de denuncias<br>Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>   | Cantidad de registros de denuncias y/o daños observados   |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | 0 (cero)  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra  |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

| <b>Tratamiento adecuado de efluentes cloacales (Medida 9 del Plan de Protección Ambiental)</b> |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros de mantenimiento de baños químicos y certificados de disposición final |
| <b>Indicador</b>   | % de baños químicos con los mantenimientos realizados acorde a frecuencia contratada        |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | 100 %   |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra  |

| <b>Planificación del tránsito asociado a la obra (Medida 10 del Plan de Protección Ambiental)</b> |   |
|---|---|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros internos y externos de infracciones<br>Chequeo de reportes internos de detención de circulación<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>  | Cantidad de infracciones/accidentes propios o ajenos asociados a la obra  |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 0 (cero)  |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra  |

| <b>Intervención controlada en el suelo para evitar daños al patrimonio arqueológico (Medida 11 del Plan de Protección Ambiental)</b> |  |
|--|--|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros de hallazgos y el procedimiento implementado<br>Chequeo de registros de capacitaciones<br>Entrevistas al personal |
| <b>Indicador</b>   | a) Capacitaciones en materia arqueológica realizadas<br>b) Conocimientos del personal  |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | a) Registro inicial, y luego cada 6 meses<br>b) Respuesta positivas de conocimiento  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

| Operación/circulación controlada de vehículos y maquinaria pesada (Medida 12 del Plan de Protección Ambiental) |  |
|--|--|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros de denuncias y reportes internos<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario   |
| <b>Indicador</b>   | a) Cantidad de registros de denuncias<br>b) Presencia de cartelera<br>c) Registros de atropellos de fauna y pisoteo de flora<br>d) N° de registros de charlas de concientización sobre la temática al personal |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | a) 0 (cero)<br>c) 0 (cero)<br>d) 1 cada 6 meses  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra   |

| Gestión adecuada de los residuos (Medida 13 del Plan de Protección Ambiental) |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros de generación y disposición final<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario  |
| <b>Indicador</b>  | a) % del residuo generado y almacenado, registrado<br>b) Cantidades generadas<br>c) Clasificación adecuada en sitio<br>d) Almacenamiento adecuado en sitio<br>e) Etiquetado adecuado en sitio<br>f) Cantidades generadas |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | a) 100 %<br>b) $\frac{m^3}{dia}$ de cada tipo  |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Diaria/Quincenal   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra   |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

| <b>Evitar derrames sobre suelo desnudo (Medida 14 del Plan de Protección Ambiental)</b> |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros de derrames y reportes de remediación<br>Chequeo de registros de mantenimiento de maquinaria<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>  | a) % de equipos con bandeja de contención y mantenimientos al día<br>b) Cantidad de derrames en suelo desnudo  |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | a) 100<br>b) 0 (cero)  |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra   |

| <b>Evitar conflictividad en zonas de pastoreo (Medida 15 del Plan de Protección Ambiental)</b> |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros del “Mecanismo de quejas y reclamos del proyecto”<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>   | Cantidad de registros de quejas y reclamos  |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | 0 (cero)  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Mensual   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra  |

| <b>Comunicación cordial y efectiva con habitantes/transeúntes de la zona (Medida 16 del Plan de Protección Ambiental)</b> |   |
|---|---|
| <b>Acción requerida</b>   | Chequeo de registros del “Mecanismo de quejas y reclamos del proyecto”<br>Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador</b>  | a) Cartelería y señalización<br>b) Cantidad de registros de quejas y reclamos   |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | b) Ausencia. Cero (0)   |



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| <b>Frecuencia de medición</b> | Trimestral          |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra/Funcionamiento |

| <b>Analizar posibilidad de contratar servicios/mano de obra local (Medida 17 del Plan de Protección Ambiental)</b> |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>  | Chequeo de registros                    |
| <b>Indicador</b>   | Registros de comunicación de resultados |
| <b>Criterio de desempeño</b>   | Presencia de registros                  |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Antes de iniciar la obra                |
| <b>Etapas del Proyecto</b>   | Obra                                    |

| <b>Recomposición de paisaje al finalizar la obra (Medida 18 del Plan de Protección Ambiental)</b> |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>   | Inspección visual- Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario        |
| <b>Indicador</b>  | % de las áreas abandonas a medida que avanza la obra, con la recomposición efectuada |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | 100 %  |
| <b>Frecuencia de medición</b>   | Quincenal  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>  | Obra   |

## 2.2 Monitoreos de la calidad ambiental.

### 2.2.1 Medio Físico. Subsistema inerte.

| <b>Componente: Aire</b>      |   |
|------------------------------|---|
| <b>Acción requerida</b>      | Mediciones in situ (obradores y frente de obra). Implica contratación de proveedor o adquisición de equipo apropiado para medición. Se debe realizar un diseño de muestreo apropiado. |
| <b>Indicador</b>             | a) PM 10 (Material Particulado)<br>b) Ruido   |
| <b>Criterio de desempeño</b> | a) <150µg/m³ de PM10 (promedio 24 horas), umbral establecido por el Consejo Federal de Minería, en textos normativos complementarios de la actividad en materia ambiental (aprobado   |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
|                               | <p>en Salta por el decreto 1342/1.997), sin embargo, se debe tener en cuenta también los resultados antes del inicio de la obra como muestreo testigo, y hacer un análisis comparativo</p> <p>b) En base a Norma IRAM 4062 sobre ruidos molestos para el vecindario</p> |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Inicio-Trimestral hasta finalizar obra  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra  |

| <b>Componente: Agua superficial/Relieve</b> |  |
|---|--|
| <b>Acción requerida</b>                     | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario |
| <b>Indicador/criterio de desempeño</b>      | Cantidad de obstrucciones de vías de escurrimiento                           |
| <b>Criterio de desempeño</b>                | Cero (0)   |
| <b>Frecuencia de medición</b>               | Quincenal hasta finalizar obra   |
| <b>Etapas del proyecto</b>                  | Obra   |

| <b>Componente: Suelo</b>               |  |
|--|--|
| <b>Acción requerida</b>                | Toma de muestras y envío a laboratorio para análisis, al retirar obradores. Diseño de muestreo apropiado y toma muestras compuestas  |
| <b>Indicador/criterio de desempeño</b> | Hidrocarburos totales en suelo   |
| <b>Criterio de desempeño</b>           | La Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051/92 y su Decreto Reglamentario N° 831/93, no regula los Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) en suelos. Se debe comparar los valores con muestras testigos en sectores en los cuales no hayan funcionado obradores |
| <b>Frecuencia de medición</b>          | Única vez al retirar obradores y finalizar obra. Cada vez que ocurran incidentes de derrames de hidrocarburos  |
| <b>Etapas del Proyecto</b>             | Obra   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

| Componente: Suelo             |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Acción requerida</b>       | Inspección visual-Realización de reportes de incidentes cuando sea necesario                          |
| <b>Indicador</b>              | Cantidad de signos de erosión hídrica en caminos de obra, caminos de mantenimiento, zona de obradores |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | Cero (0)  |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Mensual/Anual   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra/Funcionamiento   |

### 2.2.2 Medio Físico. Subsistema biótico.

| Componente: Fauna                      |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>                | Relevamiento in situ (replicar metodología de la Línea de Base Ambiental)                                 |
| <b>Indicador/criterio de desempeño</b> | Riqueza-diversidad de mamíferos (densidad de vicuñas), aves e invertebrados                               |
| <b>Criterio de desempeño</b>           | No aplica, se deben analizar los resultados y compararlos con los obtenidos en la Línea de Base Ambiental |
| <b>Frecuencia de medición</b>          | Cada 6 meses hasta finalizar la obra, y 6 meses después luego de finalizada la obra                       |
| <b>Etapas del Proyecto</b>             | Obra-Funcionamiento   |

| Componente: Fauna                      |   |
|--|---|
| <b>Acción requerida</b>                | Relevamiento in situ (replicar metodología de la Línea de Base Ambiental)                                 |
| <b>Indicador/criterio de desempeño</b> | Riqueza-diversidad de aves  |
| <b>Criterio de desempeño</b>           | No aplica, se deben analizar los resultados y compararlos con los obtenidos en la Línea de Base Ambiental |
| <b>Frecuencia de medición</b>          | Cada 12 meses. Se podrá evaluar la frecuencia según requerimientos de la Autoridad                        |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                                   | <b>Emisión:</b><br><b>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br><b>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                      |   |

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| <b>Etapas del proyecto</b> | Funcionamiento |
|----------------------------|----------------|

| Componente: Flora             |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Acción requerida</b>       | Relevamiento in situ (replicar metodología de la Línea de Base Ambiental)                                 |
| <b>Indicador</b>              | Riqueza-diversidad-Cobertura  |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | No aplica, se deben analizar los resultados y compararlos con los obtenidos en la Línea de Base Ambiental |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Al finalizar la obra/A 5 años de finalizada la obra por única vez   |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra/Funcionamiento   |

### 2.2.3 Medio Socioeconómico. Subsistema socio-territorial.

| Componente: Calidad de vida   |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Acción requerida</b>       | Encuestas in situ   |
| <b>Indicador</b>              | Percepción-reclamo de los pobladores locales sobre el Proyecto de LMT |
| <b>Criterio de desempeño</b>  | No aplica   |
| <b>Frecuencia de medición</b> | Al finalizar la obra/ A 5 años de finalizada la obra por única vez    |
| <b>Etapas del Proyecto</b>    | Obra/Funcionamiento   |

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 13: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA**



**Agosto, 2023**



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 1       | Introducción .....   | 329 |
| 2       | Objetivos .....  | 329 |
| 3       | Alcance .....  | 329 |
| 4       | Definiciones .....   | 329 |
| 5       | Responsabilidades.....                                       | 330 |
| 5.1     | Director de proyecto .....                                   | 330 |
| 5.2     | Responsable de Medio Ambiente.....                           | 330 |
| 5.3     | Jefes de obra/supervisores .....                             | 330 |
| 5.4     | Operarios .....  | 330 |
| 6       | Desarrollo.....  | 330 |
| 6.1     | Medida tendiente a disminuir la generación de residuos ..... | 330 |
| 6.2     | Clasificación de Residuos .....                              | 331 |
| 6.2.1   | Comunes o domiciliarios.....                                 | 331 |
| 6.2.2   | Peligrosos.....  | 331 |
| 6.2.3   | Potencialmente reutilizables o reciclables.....              | 331 |
| 6.2.4   | Escombros.....   | 331 |
| 6.3     | Almacenamiento .....   | 331 |
| 6.3.1   | Comunes o domiciliarios.....                                 | 332 |
| 6.3.2   | Residuos peligrosos .....                                    | 332 |
| 6.3.3   | Potencialmente reutilizables o reciclables.....              | 333 |
| 6.3.4   | Escombros.....   | 333 |
| 6.4     | Retiro y disposición final de los residuos .....             | 333 |
| 6.4.1   | Comunes o domiciliarios.....                                 | 334 |
| 6.4.2   | Residuos Peligrosos .....                                    | 334 |
| 6.4.2.1 | Residuos peligrosos sólidos .....                            | 334 |
| 6.4.2.2 | Residuos peligrosos líquidos .....                           | 334 |
| 6.4.2.3 | Identificación.....  | 334 |
| 6.4.2.4 | Transporte interno .....                                     | 336 |
| 6.4.2.5 | Transporte final.....  | 336 |
| 6.4.2.6 | Registros .....  | 336 |
| 6.4.3   | Potencialmente reutilizables .....                           | 337 |
| 6.4.3.1 | Traslado de materiales reciclables.....                      | 337 |

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

6.4.4 Escombros.....337

6.5 Registros.....337

### Índice de figuras

Figura 58. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y48. ....335

Figura 59. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y8. ....335

Figura 60. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y9. ....335

### Índice de tablas

Tabla 67. Registros asociados al plan de gestión de residuos específicos de obra. Fuente:  
Elaboración propia. ....338

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

El Plan de Gestión de Residuos se establece como un estándar mínimo para asegurar el cumplimiento de todas las leyes locales aplicables y define las pautas para la gestión de los residuos que se producen durante la fase de construcción de la línea de media tensión.

Los principios fundamentales adoptados para el desarrollo de este Plan de Gestión de Residuos se basan en la política Medioambiental del propietario y en el cumplimiento de las leyes y normativas locales y de las buenas prácticas de gestión medioambiental.

EL propietario de la línea de media tensión mantendrá la responsabilidad sobre los residuos generados hasta su eliminación final; se dará alta prioridad a la minimización de los residuos y al mantenimiento de un alto nivel de integridad ambiental.

## 2 Objetivos

Detallar las medidas de gestión y control a implementar para el almacenamiento, manejo y eliminación de los residuos generados durante la obra.

Establecer la metodología con la que se realizará la clasificación, separación, almacenamiento, manipulación, retiro, transporte y disposición final de los residuos generados en la obra.

## 3 Alcance

Las pautas para la gestión de los residuos que se establecen en el presente alcanzarán al propietario, contratistas y subcontratistas que tengan alguna participación en la obra, tanto en la etapa de obra propiamente dicha como en el abandono o cualquier acción de reparación y/o mantenimiento en la etapa de funcionamiento.

## 4 Definiciones

**Residuos:** material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o para realizar un determinado trabajo.

**Residuos Peligrosos:** Será considerado peligroso, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general; según Anexo I, Ley N° 24.051/1991. Un residuo peligroso es una sustancia que presenta características de toxicidad y peligrosidad, que impide que pueda ser descartado en la basura domiciliaria y cuya identificación y tratamiento es una obligación del generador.

**Sistema Globalmente Armonizado:** Sistema internacional de clasificación y etiquetado de productos químicos que ofrece información sobre peligros y riesgos de las sustancias químicas.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 5 Responsabilidades

### 5.1 Director de proyecto

- Revisa y aprueba el presente plan de gestión de residuos.

### 5.2 Responsable de Medio Ambiente

- Llevar a cabo inspecciones regulares para asegurar que se cumpla el presente procedimiento.
- Evaluar los flujos de residuos y organizar los métodos de eliminación adecuados para cada flujo de residuos.
- Reunir datos sobre los flujos de residuos, como la cantidad (peso/volumen) y el tipo de residuos.
- Asegurar que todos los residuos se gestionen de una manera segura, eficiente y legal.
- Asesorar al director de proyecto sobre las mejores prácticas y los requisitos para el cumplimiento de la ley.
- Asegurar que el personal pertinente reciba capacitación sobre la aplicación a su trabajo del plan de gestión de residuos del sitio.
- Realizar las gestiones necesarias con los transportistas y operadores habilitados de residuos.

### 5.3 Jefes de obra/supervisores

- Asegurar que cada carga de residuos salga del sitio con su propio remito de transferencia de residuos y que contenga la información correcta cumpliendo con el deber de diligencia.
- Comunicar al Responsable de Medio Ambiente cualquier hallazgo de incumplimiento por parte de los contratistas o subcontratistas en relación con el almacenamiento y la eliminación de todos los residuos, cualquiera sea su clasificación, reportando los incidentes detectados.
- Actualizar y mantener los registros de movimientos de residuos, en cuanto a ingresos y egresos, para todas las clasificaciones.

### 5.4 Operarios

- Comunicar a los jefes de obra de los movimientos (ingresos y egresos) de las diferentes clasificaciones de residuos para ser registrados.

## 6 Desarrollo

### 6.1 Medida tendiente a disminuir la generación de residuos

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Se deberá generar la menor cantidad de residuos posible planificando adecuadamente la adquisición de materiales (pedidos, transporte y entrega), garantizando una manipulación y almacenamiento adecuados para reducir la generación evitable de residuos (es decir, materiales rotos y dañados) y reutilizando los posibles materiales de desecho, siempre que sea posible.

## 6.2 Clasificación de Residuos

### 6.2.1 Comunes o domiciliarios

Por sus características son asimilables a domiciliarios y en estado húmedo ya que se incluirán restos de comidas. También se incluyen, papeles y plásticos sucios que no puedan ser reciclados, y los residuos (no líquidos) provenientes de los baños.

Estos podrían generarse en obradores y baños químicos, sin embargo, el grueso de este tipo de residuos se generará en el campamento preexistente del propietario de la obra, en el Proyecto Rincón Litio, donde pernoctarán contratistas y subcontratistas.

### 6.2.2 Peligrosos

Se considera residuo peligroso a todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general (Ley N° 24.051).

Aceites usados, trapos con aceite, suelo contaminado con hidrocarburos, baterías de vehículos etc., generados por la actividad en obradores y eventuales reparaciones de vehículos y/o máquinas.

### 6.2.3 Potencialmente reutilizables o reciclables

Maderas, plásticos, cartones, cables. En función de la cantidad generada y estado podrán ser reutilizados internamente, donados o enviados a reciclar con empresas autorizadas siempre y cuando sea factible técnica y económicamente; caso contrario, se convertirán en residuos comunes.

### 6.2.4 Escombros

Restos de hormigón, maderas de encofrado en desuso, hierros, alambres.

## 6.3 Almacenamiento

Se establecerán contenedores en obradores y diferentes puntos estratégicos de la obra, para todas las clasificaciones de residuos.

El número y las dimensiones de estos contenedores deberán ser adecuados a los tipos y cantidades de residuos producidos.

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Todos los contenedores de residuos estarán provistos de una señalización que indique el tipo de residuos, para garantizar que los residuos se depositen en el contenedor correcto y permitir una separación eficiente.

Todos los contenedores deberán contar con bolsas del mismo color del recipiente, contar con tapa que garantice su cerramiento frente a fuertes vientos, y estar fijados a estructuras seguras para que no sean removidos por el viento.

### 6.3.1 Comunes o domiciliarios

Se almacenarán en contenedores plásticos. Los mismos deberán estar siempre cerrados, nunca sobrellenados y evitar que en caso de que se generen lixiviados, estos lleguen al suelo por rebalse o ruptura del contenedor. Por esta misma razón la frecuencia de retiro se deberá realizar como máximo cada 2 días.


### 6.3.2 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se separan en contenedores herméticos que harán las veces de puntos transitorios de almacenamiento; estos y sus correspondientes bolsas serán de más de 100 micrones de espesor, y deben estar debidamente identificados, con su correspondiente etiqueta del Sistema Globalmente Armonizado. Se deberá atender a lo establecido en la Res. N° 177/2017 del Ministerio del Ambiente para Depósitos de RRPP, para almacenamientos transitorios en puntos de generación, en donde se establece que “*en los puntos de generación de residuos peligrosos, sector o puesto de trabajo, cada recipiente de acopio, deberá encontrarse identificado con rótulo indeleble e inalterable indicando la/s categoría/s sometida/s a control y la descripción del/los residuo/s contenidos dentro de éstos*”.

En cada jornada deberán ser trasladados al “Recinto de residuos peligrosos” del Proyecto Rincón Litio, que también deberá estar acorde a lo establecido en la Res. N° 177/2017. A continuación se destacan los requisitos mas importantes establecidos en dicha normativa:

- a) *Deberá encontrarse claramente delimitado, identificado y con acceso restringido utilizando cartelería con la leyenda “ACCESO RESTRINGIDO- ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS”;*
- b) *Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten, impidiendo el contacto y/o la mezcla con residuos no peligrosos, insumos o materias primas;*
- c) *Deberá contar con piso o base impermeable y estar techado o poseer medios para resguardar los residuos peligrosos acopiados de las condiciones meteorológicas;*
- d) *Deberá contar con un sistema de colección, captación y contención de posibles derrames, que no permita vinculación alguna con desagües pluviales o cloacales. Los sistemas deberán poseer tapa o rejilla;*
- e) *Deberá poseer dimensiones acordes a la tasa de generación de residuos peligrosos y la periodicidad de los retiros;*

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

*f) El acopio de los residuos peligrosos, deberá efectuarse en recipientes estancos, de materiales químicamente compatibles, debidamente tapados o cerrados, impidiendo el contacto y/ o la mezcla con residuos no peligrosos, insumos o materias primas;*

*g) Los recipientes deberán poseer rótulo indeleble e inalterable, identificando el/los residuos peligrosos contenidos incluyendo la siguiente información: descripción, categorización (Y), característica de peligrosidad (H) y nombre del Generador, a efectos de propender a su correcta gestión integral;*

*h) Los residuos peligrosos deberán disponerse con un ordenamiento que permita su sencilla contabilización, dejando a su vez pasajes de UN (1) metro de ancho como mínimo, para acceder a verificar su estado.*

Se debe suministrar un kit de emergencia para la limpieza de derrames, por ejemplo, cuando se almacenan aceites usados.

Las baterías, teniendo en cuenta las escasas circunstancias en las que se puedan generar, se almacenarán en el “Recinto de residuos peligrosos” del Proyecto Rincón Litio, hasta que sean entregadas al proveedor.

### **6.3.3 Potencialmente reutilizables o reciclables.**

Los residuos de esta clasificación, que son de mayor envergadura, serán dispuestos temporalmente en un sector de la obra destinado para tal fin, en cual estén protegidos del viento y se eviten voladuras, y diariamente serán llevados del Proyecto Rincón Litio en incorporados al sistema de gestión.

### **6.3.4 Escombros**

Se almacenarán en contenedores metálicos de obra, para ser trasladados directamente Salta Capital.

## **6.4 Retiro y disposición final de los residuos**

Es importante destacar que se generarán los mismos tipos de residuos durante toda la obra, ya que, al tratarse de una obra lineal, a medida que la misma avanza en cada punto se desarrollan nuevamente las acciones identificadas, a partir de las cuales se generan residuos.

Las instalaciones o lugares en los que se disponen los residuos deben estar debidamente autorizados para procesar o almacenar los residuos de acuerdo con la legislación vigente.

Específicamente para el retiro de residuos peligrosos de las corrientes Y48, Y8, e Y9 se podrá contar con los servicios de la empresa Saltapetrol SRL, quien a su vez es operadora de las corrientes Y8 e Y9. Para la disposición final de la corriente Y48, una opción viable es Hábitat Ecológico SA. Sin embargo, esto está sujeto a los que se resuelva en el Proyecto Rincón Litio ya que estarán almacenados en el recinto de dicha operación.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

#### 6.4.1 Comunes o domiciliarios

Luego de ser acumulados en diferentes sectores de la obra, serán trasladados al Proyecto Rincón Litio y a partir de ahí gestionados juntamente con los residuos del campamento, y enviados a Salta para su disposición final en el vertedero San Javier a través de un transportista habilitado.

La frecuencia de retiro se deberá ser como máximo cada 2 días, para disminuir riesgos de voladuras, afectación de la fauna local y generación de lixiviados y vectores.

#### 6.4.2 Residuos Peligrosos

Los residuos deben ser enviados a disposición final, lo cual se realiza a través de un Operador habilitado, a quién se le entregará los residuos a través de un Transportista habilitado. Ambos deben estar registrados en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la provincia de Salta, y acreditar debidamente sus metodologías de tratamiento.

##### 6.4.2.1 Residuos peligrosos sólidos

Aquellos elementos sólidos contaminados con hidrocarburos, tales como guantes y trapos embebidos en aceite, filtros, tierra contaminada producto de un derrame de combustibles o aceite, envases, etc. Corresponden a las categorías Y48 de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos.

Las baterías, teniendo en cuenta la ínfima generación, se gestionarán a través del proveedor tanto para ácidas como alcalinas, y no ingresarán al circuito interno.

##### 6.4.2.2 Residuos peligrosos líquidos

Son los residuos compuestos por hidrocarburos y/o mezclas, tales como aceite quemado, mezclas de agua y aceite o combustibles, etc. Corresponden a las categorías Y8 e Y9 de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos.

##### 6.4.2.3 Identificación

Tanto en los contenedores de obra como en “El recinto de residuos peligrosos”, los residuos deberán estar correctamente identificados con la simbología establecida en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

La función del etiquetado es permitir una rápida identificación del residuo, así como informar del riesgo asociado al mismo, tanto al usuario como al gestor.

Las etiquetas deben estar firmemente adheridas en su totalidad, ya sea con cinta de embalar o con una cobertura plástica.

A continuación, se establecen modelos que podrían ser utilizados.

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA

|                                |   |                                 |   |
|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| <b>RioTinto</b>   Rincón Litio | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                            | <b>Emisión:</b><br>Agosto, 2023 |  |
|                                | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.</b><br>Depto. Los Andes. Prov. Salta | <b>Versión 01</b>               |   |

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| FECHA<br>/ /              | Generador:  | <b>DESECHOS DE ACEITES MINERALES NO APTOS PARA EL USO A QUE ESTABAN DESTINADOS (Y48/Y8) ESTADO SÓLIDO</b><br><br>Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. Posibles efectos cancerígenos. El contacto prolongado produce irritación de la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.<br><br>Evitar respirar vapores o nieblas. Mantener fuera del alcance de fuentes de calor, llamas abiertas y otras fuentes de ignición. Evítese su liberación al medio ambiente |
| PESO _____                |  |   |
| <b>PELIGRO INFLAMABLE</b> |   |   |

Figura 58. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y48.

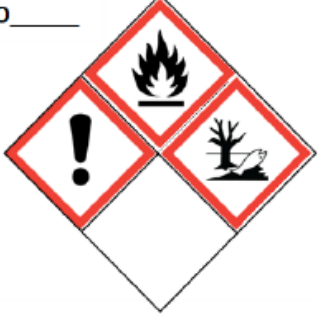
|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| FECHA<br>/ /              | Generador:   | <b>DESECHOS DE ACEITES MINERALES NO APTOS PARA EL USO A QUE ESTABAN DESTINADOS (Y8)</b><br><br>Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. Posibles efectos cancerígenos. El contacto prolongado produce irritación de la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.<br><br>Evitar respirar vapores o nieblas. Mantener fuera del alcance de fuentes de calor, llamas abiertas y otras fuentes de ignición. Evítese su liberación al medio ambiente |
| PESO _____                |  |   |
| <b>PELIGRO INFLAMABLE</b> |  |   |

Figura 59. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y8.

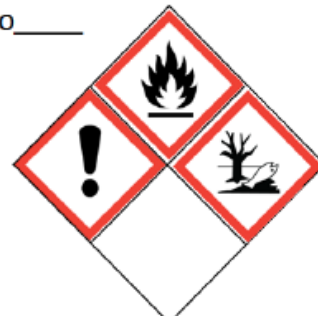
|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| FECHA<br>/ /              | Generador:  | <b>MEZCLA Y EMULSIONES DE DESECHOS DE ACEITE Y AGUA O DE HIDROCARBUROS Y AGUA (Y9)</b><br><br>El material es combustible. Un contacto prolongado puede llegar a causar irritación de la piel. Es peligroso para la vida acuática aún en concentraciones muy pequeñas<br><br>Almacenar en áreas frescas. Asegurar que no existan fuentes de ignición en los alrededores durante las operaciones de llenado y venteo. |
| PESO _____                |  |   |
| <b>PELIGRO INFLAMABLE</b> |   |   |

Figura 60. Etiqueta propuesta para residuos de la corriente Y9.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

#### 6.4.2.4 Transporte interno

Cada sector de la obra deberá trasladar al final de la jornada laboral sus residuos al “Recinto de residuos peligrosos”, ubicado en el Proyecto Rincón Litio, con vehículos habilitados para tal fin. Se dará aviso a los Jefes de turno, para su registro.

#### 6.4.2.5 Transporte final

Una vez acumulada, en al “Recinto de residuos peligrosos”, una cantidad apropiada desde el punto de vista técnico-económico para su traslado, se procederá a coordinar con la contratista autorizada para su envío hacia el sitio de tratamiento y disposición final.

#### 6.4.2.6 Registros

Los ingresos deben ser registrados cuando los residuos son trasladados desde la obra hacia el “Recinto de residuos peligrosos”, y los egresos, cuando los residuos son retirados del sitio por transportistas habilitados.

A su vez, cuando ocurren egresos los residuos deben ser transportados con un manifiesto proporcionado por la Secretaría de Ambiente de la provincia de Salta a las empresas transportistas.

El Manifiesto (Ley Nº 24.051) es el documento, de porte obligatorio, donde se informa sobre la naturaleza y cantidad de los residuos peligrosos generados, su origen, transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueran sometidos, y cualquier otra operación que respecto de estos se realizare. El objeto de completarlo es asentar la generación, operación y transporte de los residuos peligrosos dentro del territorio nacional.

Datos mínimos del documento:

- Datos identificatorios de quienes intervienen en el manejo (generador, transportista, operador).
- Descripción y características de los residuos.
- Cantidad total de los residuos y, tipo y cantidad de los contenedores a ser transportados.
- Firmas de los intervinientes.
- Fecha, Hora.

Todas las operaciones que se realizan con los residuos peligrosos deben ser asentadas en un libro de registro de actas, obligatorio según el Capítulo III, Anexo II, Re. 224/2006 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Salta, donde conste cronológicamente la totalidad de las operaciones realizadas. Los libros serán foliados y rubricados por la Autoridad de Aplicación, debiendo ser la información allí consignada, concordante con la expresada en

## PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECÍFICOS DE OBRA



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

los manifiestos en cuanto a fecha, corrientes de residuos involucradas, cantidades, transportistas, operadores y la firma del Representante Técnico.

Una vez que el Operador haya recibido y tratado los residuos, debe recibirse de dicha unidad los certificados de disposición final correspondientes.

### 6.4.3 Potencialmente reutilizables

Las cantidades que se generan pueden no ser suficientes para que el envío a reciclaje sea siempre la mejor opción desde el punto de vista técnico y económico, por lo tanto, la reutilización dentro de las actividades de la obra o las donaciones a comunidades locales son otras opciones a tener en cuenta para gestionar estos residuos.

Todos los materiales por reutilizar o donar deben ser revisados mediante inspecciones mensuales por el Responsable de Medio Ambiente para asegurar que no incluyen ningún contaminante y, como tal, se identificará la alternativa más conveniente para gestionarlos.

Los materiales reutilizables que no pueden ser aprovechados internamente o por comunidades locales a través de donaciones, quedarán almacenados en el Proyecto Rincón Litio.

#### 6.4.3.1 Traslado de materiales reciclables

Todos los egresos de materiales reciclables del sitio den ir acompañados de un remito con la siguiente información:

- Una descripción cualitativa de su naturaleza y de cómo se contiene.
- Firmas y fechas del transportista de los materiales reciclables. Esta sección incluye la fecha y hora de recogida, la matrícula del vehículo y la matrícula de los transportistas.
- Firma del encargado del despacho.

### 6.4.4 Escombros

Una vez completados los contenedores metálicos de obra, se procederá a coordinar con un transportista para ser enviados a Salta Capital para su disposición final.

## 6.5 Registros

Todos los registros asociados al presente plan de gestión, en cuanto a ingresos y egresos de las diferentes clasificaciones de residuos, deben ser completados por los jefes de obra cada vez que ocurran. La información será suministrada por operadores.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Tabla 67. Registros asociados al plan de gestión de residuos específicos de obra. Fuente: Elaboración propia.

| Nombre del Registro  | Retención |                     |   | Disposición |
|--|-----------|---------------------|---|-------------|
|  | Medio     | Tiempo              | Responsable                                 |             |
| Planilla Registro de Ingresos de Residuos Peligrosos.            | Físico    | Hasta actualización | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Planilla Registro de Egresos de Residuos Peligrosos.             | Físico    | Hasta actualización | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Planilla Registro de Residuos Comunes.                           | Físico    | Hasta actualización | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Planilla Registro de Ingresos de Reutilizables y Reciclables     | Físico    | Hasta actualización | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Planilla Registro de Egresos de Reutilizables y Reciclables      | Físico    | Hasta actualización | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Manifiesto de transporte de RRPP<br><br>1° troquel               | Físico    | 5 años              | Jefes de obra/Responsable de Medio Ambiente | Archivo     |
| Certificado de disposición final de RRPP emitido por el operador | Físico    | 5 años              | Responsable de Medio Ambiente               | Archivo     |

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 14: PLAN DE CONTINGENCIAS**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 1  | Introducción .....   | 341 |
| 2  | Objetivos .....  | 341 |
| 3  | Alcance y vigencia .....                                     | 341 |
| 4  | Procedimiento de formulación e implementación del Plan ..... | 341 |
| 5  | Principales riesgos y peligros.....                          | 342 |
| 6  | Análisis de riesgos. ....                                    | 342 |
| 7  | Responsabilidades.....                                       | 344 |
| 8  | Roles de emergencias .....                                   | 346 |
| 9  | Plan de respuesta .....                                      | 346 |
| 10 | Evacuación .....   | 350 |
| 11 | Señalización .....   | 351 |
| 12 | Botiquines de primeros auxilios .....                        | 351 |
| 13 | Unidades móviles de desplazamiento rápido.....               | 351 |
| 14 | Comunicación .....   | 352 |
| 15 | Programa de capacitación .....                               | 352 |
| 16 | Costos estimados .....                                       | 353 |

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 68. Determinación de la significancia del riesgo. Tomado y simplificado en base a ISO 31000:2018. .... | 342 |
|--|-----|

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 1 Introducción

El plan de contingencia consiste en un análisis detallado de la posible ocurrencia de algún incidente tanto en las diferentes etapas del Proyecto de LMT, el propósito del mismo es contar con una herramienta de respuesta que de lineamientos para actuar de manera correcta buscando mantener la seguridad de las personas, medio ambiente y bienes de las instalaciones.

Se desarrollan las medidas que deben llevarse a cabo en caso de que se produzcan contingencias que involucren tanto a las personas como a los materiales del Proyecto, amenazando la vida, el patrimonio cultural y el medio ambiente.

Estas disposiciones acompañaran el plan de seguridad e higiene que posee el propietario, contratistas y subcontratistas.

## 2 Objetivos

- Proporcionar información sobre los peligros que involucran las operaciones y sobre las medidas tomadas para reducir los riesgos.
- Proteger al máximo, las vidas humanas, instalaciones, medio natural y patrimonio cultural.
- Evacuar en forma segura sectores de la obra, obradores o donde se realizasen tareas de mantenimiento en la etapa de funcionamiento.
- Cumplir con la normativa vigente.
- Capacitar al personal en acciones de prevención, actuación ante emergencias-evacuación.
- Ejecutar las acciones de control durante y después de la ocurrencia de contingencias.

## 3 Alcance y vigencia

El presente alcanzará a todo el personal del Proyecto, en las etapas de obra, funcionamiento y abandono (que se considera en el presente como una obra en si misma), y entrará en vigencia con el inicio de la obra.

## 4 Procedimiento de formulación e implementación del Plan

- Identificar a los participantes en la respuesta de emergencias y establecer los roles, recursos e intereses.
- Evaluar los riesgos y peligros que puedan originar situaciones de emergencia, y definir las alternativas.
- Lograr que los participantes revisen la adecuación de su propio plan de emergencia con una respuesta coordinada, incluyendo la adecuación de los planes de comunicación.
- Identificar las tareas de respuesta requerida y no cubiertas en los planes existentes.
- Asignar estas tareas a los recursos disponibles de los participantes identificados.
- Comunicar el plan a los grupos participantes y asegurar que se capaciten a los encargados de la respuesta a emergencias.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- Establecer los procedimientos para probar, revisar y actualizar periódicamente el plan.
- Comunicar el plan a la comunidad en general.

## 5 Principales riesgos y peligros.

El Plan de respuesta a contingencias y/o emergencias considerará como mínimo las siguientes situaciones:

- Derrames de Combustibles o productos químicos: Los combustibles y sustancias químicas que se emplearán en el Proyecto de LMT, pueden constituir un riesgo al ambiente y a las personas si llega a producirse un derrame.
- Incendios y/o explosiones: En el sitio del Proyecto de LMT se almacenarán sustancias inflamables, que incluye combustibles, solventes, etc. También pueden producirse por desperfectos eléctricos o negligencia en las oficinas, obradores o sectores donde se realicen tareas de mantenimiento en la etapa de funcionamiento.
- Desastres Naturales: el sitio del Proyecto de LMT podría ser afectado principalmente por un terremoto y tormentas eléctricas.
- Daños al patrimonio arqueológico durante tareas de excavación.

## 6 Análisis de riesgos.

Se realiza a través de la siguiente metodología, la cual implica un análisis combinado entre la probabilidad de ocurrencia de un evento y el grado de las consecuencias si ocurriese. La asignación de la probabilidad (baja, media, alta) y grado de impacto (leve, moderado, severo) a cada evento, surge de un análisis conjunto e interdisciplinario.

*Tabla 68. Determinación de la significancia del riesgo. Tomado y simplificado en base a ISO 31000:2018.*

|              |           | GRADO DE IMPACTO |              |            |
|--------------|-----------|------------------|--------------|------------|
|              |           | Leve (L)         | Moderado (M) | Severo (S) |
| PROBABILIDAD | Baja (B)  | 1                | 1            | 2          |
|              | Media (M) | 1                | 2            | 3          |
|              | Alta (A)  | 2                | 3            | 3          |

Siendo: (1) poco significativo, (2) significativo, (3) altamente significativo.

A continuación, se presenta el análisis de riesgos realizado para las posibles situaciones de emergencias identificadas para el Proyecto de la LMT.

### Derrame de combustibles, hidrocarburos o productos químicos:

Probabilidad de ocurrencia: Media.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Gravedad del daño: Moderado.

Asignación de riesgo: (2) significativo.

Incendios y explosiones:

Probabilidad de ocurrencia: Baja.

Gravedad del daño: Severo.

Asignación de riesgo: (2) significativo.

Sismos:

Probabilidad de ocurrencia: Media.

Gravedad del daño: Grave.

Asignación de riesgo: (3) altamente significativo.

Tormentas:

Probabilidad de ocurrencia: Media.

Gravedad del daño: Moderado.

Asignación de riesgo: (2) significativo.

Erupción volcánica con caída de cenizas

Probabilidad de ocurrencia: Media.

Gravedad del daño: Moderado.

Asignación de riesgo: (2) significativo.

Daños al patrimonio arqueológico

Probabilidad de ocurrencia: Baja.

Gravedad del daño: Moderado.

Asignación de riesgo: (1) poco significativo.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 7 Responsabilidades

### Gerente de Proyecto

- Asegurar que se implemente el presente Plan de preparación y respuesta a emergencias.
- Comunicarse directamente con el Jefe de obra/Jefe de mantenimiento (según etapa del Proyecto) para informarse sobre la evolución de la emergencia.
- Suministrar, de ser requerido, información a los medios de comunicación respecto de la emergencia.
- En caso de heridos, interiorizarse del estado de los lesionados y mantener contacto con familiares, facilitando las atenciones sanitarias necesarias según la situación se presente.
- Revisar, aprobar y tomar las acciones correctivas para dar solución a las observaciones de simulacros, prácticas de emergencia, auditorías, etc., a fin de mejorar los procedimientos de emergencias.
- Asignar los recursos para el equipamiento y el entrenamiento periódico del personal que dará la primera respuesta a una emergencia.
- Asignar los recursos para la adquisición y el mantenimiento de los equipos de emergencias.
- Mantener buenas relaciones y comunicación fluida con las autoridades locales y los encargados de los recursos externos de emergencia.
- Participar en la elaboración del informe de respuesta ante emergencia.

### Jefes de Obra/Jefes de mantenimiento (según etapa del Proyecto)

- Informar al Gerente de Proyecto y al Responsable H&S o Responsable de Medio Ambiente (según sea el tipo de siniestro) de cualquier situación de emergencia.
- Asegurar que todo el personal esté capacitado para responder ante una emergencia.
- Asegurar que todo el equipo de respuesta ante emergencia se encuentre en buen funcionamiento.
- Participar en los simulacros relacionados con respuesta a emergencias y tomar conocimiento de los resultados de las actividades desarrolladas en los mismos.
- Tomar las acciones correctivas necesarias para solucionar las observaciones de los informes de auditoría, de los informes de ejercicios y/o simulacros de los planes de respuesta ante emergencia respectivos.
- Participar en la elaboración del informe de respuesta ante emergencia,
- Actuar como Jefe de Emergencia; y en caso necesario, cumplir otros roles dentro de la organización para respuesta a emergencias.
- Colaborar en la identificación y evaluación de las posibles emergencias.
- Participar en el desarrollo de los procedimientos de emergencia adecuados a las operaciones y vulnerabilidades del proyecto.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### Responsable H&S y Responsable de Ambiente

- Mantener actualizado el presente procedimiento.
- Efectuar el seguimiento de cumplimiento de las acciones correctivas surgidas de los informes de auditoría, de ejercicios y/o simulacros y de los instructivos de respuesta ante emergencias.
- Identificar y evaluar posibles emergencias que pueden afectar al Proyecto.
- Coordinar y/o impartir las capacitaciones al personal para la preparación y respuesta ante emergencias.
- Programar los simulacros de emergencia.
- Recomendar y coordinar las acciones que permitan establecer acuerdos de asistencia con los diferentes recursos externos locales de respuesta a emergencias.
- Brindar asesoramiento para la elección y adquisición de equipos y elementos necesarios para controlar las diferentes emergencias.
- Estando presente en el momento, podrán actuar como Coordinador de Emergencia, cuando sea requerido.
- Determinar y asegurar que esté disponible el equipamiento de comunicaciones necesario.
- Asegurar que se encuentre disponible el equipo y materiales necesarios para la actuación en caso de producirse alguna emergencia.
- Participar en la elaboración del informe de respuesta ante emergencia.

### Supervisores

- Cumplir el presente procedimiento.
- Activar el procedimiento de respuesta a emergencias tan pronto reciba información de un evento, informando al Jefe de obra/mantenimiento de inmediato.
- Actuar como Coordinador de Emergencia.
- Colaborar en la identificación de posibles emergencias.
- Participar activamente de las capacitaciones, prácticas y simulacros de respuesta a emergencias.
- Asegurar que todos los medios de comunicaciones para emergencias se encuentren disponibles y en condiciones operativas en la sala de control.

### Operarios

- Cumplir el presente procedimiento.
- Participar en las capacitaciones, prácticas y simulacros de respuesta a emergencias.
- Informar de cualquier emergencia detectada a su superior directo.
- Colaborar en la identificación de posibles emergencias.
- Formar parte de las brigadas de emergencias.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## 8 Roles de emergencias

### Jefe de emergencias

- Será responsable de asumir la dirección y la responsabilidad de toda emergencia.
- Velar por la seguridad del personal, visitantes y terceras personas afectados por una emergencia.
- Organizará el personal y los medios para responder a una emergencia, según las prioridades de respuesta.
- Requerir los recursos materiales y humanos necesarios para las actividades de respuesta y control de emergencias.
- Será responsable de informar y mantener comunicación con los servicios de ayuda externos en caso de emergencias.

### Coordinador de emergencias

- Asumir la dirección y la responsabilidad de las acciones de respuesta de emergencias en el sitio de la emergencia.,
- Velar por la seguridad del personal, visitantes y terceras personas afectados por las emergencias,
- Determinar la necesidad de evacuación de las instalaciones y actuación de la brigada.
- Mantener informado al Jefe de emergencias sobre la magnitud de la emergencia,
- Determinar, según su experiencia y criterio, si es necesaria la asistencia de los Recursos Externos de apoyo y solicitarla de ser necesaria.

### Brigadas

- Serán responsables de dirigirse al lugar de la emergencia cuando el Coordinador de la Emergencia lo solicite.
- Seguir las instrucciones del Coordinador de Emergencias.
- Participar activamente en la mitigación de la emergencia realizando las acciones necesarias de forma organizada, rápida y segura, según la instrucción recibida.

## 9 Plan de respuesta

### Derrames de combustibles, hidrocarburos o productos químicos.

El supervisor/Responsable de Higiene y seguridad/Responsable de Ambiente, que reciba el aviso sobre el evento se constituirá como coordinador de la emergencia, y se comunicará con la brigada para determinar su actuación.

La brigada controlará el derrame mediante el uso de adsorbentes. Una vez contenido, los absorbentes se retirarán y almacenarán en contenedores apropiados en el sitio del Proyecto de LMT a la espera de su eliminación final. El material adsorbente usado se entregará a una empresa especializada para realizar la disposición final.

Para esto cada frente de obra/tareas de mantenimiento de la línea deberá contar con un kit antiderrame.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Los suelos que contengan hidrocarburos se retirarán por completo del sitio, y almacenarán en temporariamente mientras se realicen las tareas de remediación, y luego en el Proyecto Rincón Litio, con las condiciones de almacenamiento que se indican en el Plan de Gestión de Residuos, hasta que se concrete el envío a disposición final. En caso de que por la magnitud del derrame la cantidad de suelo contaminado sea excesiva, se evaluará en conjunto con la autoridad de aplicación, una alternativa de remediación in situ.

-Procedimientos complementarios en casos de derrames.

Derrames durante el Transporte: Los contratistas serán responsables del transporte seguro de materiales hasta el sitio del Proyecto de LMT, contarán con un seguro que cubra los daños que pueda ocasionar el derrame a la propiedad privada y que cubra los costos de remediar los daños ambientales, en este caso remover el suelo contaminado.

Los procedimientos incluirán que el contratista de aviso de inmediato al gerente del proyecto.

El gerente del proyecto en coordinación con las autoridades locales, notificará por escrito a las instituciones de gobierno que corresponda según la naturaleza del producto derramado y de los posibles riesgos. Dentro de los planes de respuesta a derrames, se incluirá en detalle las instituciones y/o personas a las que se debe notificar en cada caso, incluyendo a los residentes de las comunidades vecinas y a los usuarios de los recursos que hayan sido afectados.

-Monitoreo: En aquellos casos en los cuales no se haya logrado levantar la totalidad del suelo afectado o hayas dudas de esto, o el derrame sea significativo (en superficie más de 10 m<sup>2</sup>), o haya alcanzado más de 30 cm en profundidad en suelo, se implementará un programa de monitoreo ambiental en el lugar del derrame. Se establecerán estaciones de control para toma de muestra de suelo, en un punto cercano pero que no se encuentre afectado por el derrame y en otros puntos en el sector del derrame alejándose de manera gradual a una determinada distancia a la redonda. La toma de muestras iniciará con el derrame y se realizará hasta que los resultados de los parámetros medidos estén por debajo de los límites permitidos, o iguales que en las muestras testigos.

Los derrames en terreno seco se monitorearán tomando muestras de suelo durante y después de la limpieza en el lugar del derrame. El análisis por realizar en las muestras de suelo incluirá pH, hidrocarburos totales y/o parámetros analíticos asociados a la sustancia derramada o que puedan permitir confirmar su presencia.

-Registro de Incidentes: Se llevará un registro de todo tipo de derrames, siguiendo el formato estándar que incluye, la descripción del evento, su ubicación, la fecha y hora, nombre del personal involucrado, instituciones contactadas, registro fotográfico del evento, lista de las acciones emprendidas por la empresa, el contratista y por otras instituciones locales y del gobierno y se preparará un informe del evento que será entregado a las autoridades competentes cuando el derrame sea superior a 1500 litros.

Los resultados del monitoreo ambiental se registrarán y después de que la amenaza haya desaparecido se presentará un segundo informe con los resultados del monitoreo.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

#### Incendios y/o explosiones.

El supervisor/Responsable de Higiene y seguridad/Responsable de Ambiente que reciba el aviso sobre el evento se constituirá como coordinador de la emergencia, y se comunicará con la brigada para determinar su actuación.

Se actuará en base a un plan de respuesta a incendios y/o explosiones, que cubre los siguientes aspectos:

- Identificación de las áreas que podrían ser afectadas por incendio (área de almacenamiento, transporte y uso de combustibles),
- Clasificación del incendio,
- Organización de la brigada contra incendios,
- Localización de fugas y derrames,
- Seguridad de las personas y salvamento,

Se contará para responder a este tipo de emergencias, con una brigada de combate de incendios, la cual se formará con el personal de la operación del Proyecto de LMT. Esta brigada contará con los equipos de protección personal, con prácticas y cursos de capacitación, además contarán con los recursos físicos para combatir los incendios que puedan producirse.

Se deberá contar con extintores portátiles todos los sectores de la obra o cuando se realicen tareas de mantenimiento en la etapa de funcionamiento., y que estén ubicados de manera estratégica en los sitios que se necesiten. Los extintores serán de clase y poder extintor adecuados, y con la distribución por unidad de superficie acorde a la normativa vigente.

#### Desastres naturales.

Los supervisores/Responsable de Higiene y seguridad/Responsable de Ambiente, conformarán un grupo de evaluación y realizarán las siguientes acciones específicas para resguardo de los trabajadores del Proyecto de LMT:

- Identificación de rutas de emergencia para evacuación.
- Identificación de puntos de reunión seguros.
- Seminarios donde se explicarán la probabilidad de un terremoto y los procedimientos para asegurar al personal.
- Coordinar y ejecutar simulacros cada 6 meses.
- Se desarrollará un plan de monitoreo para verificar todas las estructuras (obradores y depósitos temporarios) una vez que termine el suceso. Esto también aplicará para las estructuras propias de la LMT que se hayan construido hasta el momento.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- Todos los contratistas y subcontratistas deberán contar con detector de tormentas eléctricas, y poder suspender las tareas e iniciar la evacuación.

#### Plan de Contingencia Arqueológica. Daños al patrimonio

Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, los supervisores/Responsable de Higiene y seguridad/Responsable de Ambiente deberán aplicar el siguiente plan, el cual corresponde a un tipo de procedimiento lineal elaborado a partir de experiencias propias y ajenas, acontecidas en el marco de situaciones donde se vieron involucrados hallazgos fortuitos. El mismo, requiere de su divulgación, en particular hacia aquel personal que desarrolle sus tareas en campo.

1. Paralización total e inmediata de las tareas y/o labores relacionadas al sector del hallazgo suscitado.
2. Evitar discusiones in situ acerca de “si se trata o no de un resto arqueológico”, siendo que una eventual instancia de “duda”, podría resultar en un impacto mayor al que posiblemente se haya generado, dependiendo el tipo de situación, dada la condición fortuita del hallazgo.
3. Evitar bajo todo concepto el contacto, la manipulación y/o recolección del material observado, siendo que debe mantenerse en la posición original tal cual fue “descubierto”.
4. Restringir la circulación -a pie y/o motorizada- sobre el sector del hallazgo, estableciendo un perímetro de cautela acorde a la situación.
5. Comunicación inmediata con el Gerente del Proyecto de LMT - según corresponda en base a la línea de comunicación interna establecida por el proponente/operadora- informando acerca de la situación acontecida, evitando dentro de lo posible el uso de canales abiertos.
6. Comunicación inmediata con el profesional de arqueología vinculado al Proyecto de LMT y/o con la Autoridad de Aplicación provincial correspondiente:

MAS - Tel: +54 (0387) 4222960. Email: [museosalta@gmail.com](mailto:museosalta@gmail.com)

En el caso particular de identificarse restos óseos humanos (o ante la mínima presunción de tal origen) y ante una eventual imposibilidad de comunicarse con las partes mencionadas, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad policial (comisaría, destacamento, delegación, etc.) o judicial, más cercana.

7. La gerencia del Proyecto de LMT deberá hacerse responsable de la situación, manteniendo, reforzando y asegurando la protección y resguardo de los materiales arqueológicos, manteniendo la restricción de manipulación y/o contacto de estos con cualquier tipo de elemento. Las formas precisas de proceder deberán ser previamente indicadas y acordadas una vez establecida la comunicación con el profesional y/o con la Autoridad de Aplicación correspondiente.

8. Se sugiere mantener entre las partes enteradas la confidencialidad sobre la situación del hallazgo suscitado, evitando comunicaciones informales dentro del marco del Proyecto de LMT, al menos hasta lograr establecer un marco de control sobre el mismo. Tal sugerencia,

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

responde solo a cuestiones de protección, no teniendo como objetivo un sentido de ocultamiento o negación de una situación tal.

9. Elevación de una nota de denuncia a la Autoridad de Aplicación correspondiente conteniendo datos acerca de la ubicación y características generales del hallazgo suscitado.

10. Elaboración de un plan de acción por parte del profesional asignado, adecuado al tipo y contexto del hallazgo suscitado -que incluya labores a realizar, alcances metodológicos, cantidad de personal y tiempo necesario para realizar la intervención arqueológica-. El objetivo principal de dicho plan, será el de recuperar toda la información arqueológica del hallazgo suscitado.

11. Elevación del plan de acción propuesto a la Autoridad de Aplicación correspondiente, en pos de obtener el aval y autorización pertinente para el inicio de este.

12. Elaboración y presentación ante la Autoridad de Aplicación de un informe final que contenga los resultados obtenidos a partir de la aplicación del plan de acción mencionado.

## 10 Evacuación

Ante la ocurrencia de incendios o alguno de los desastres naturales mencionados o curran, y el coordinador de emergencias lo considere necesario, este liderará la evacuación, guiando a todo el personal al punto de reunión establecido.

### Coordinador de emergencias

- Recibir la alarma en caso de emergencia y proceder a activar la evacuación
- Guiar y facilitar la evacuación del sector asignado, en caso de que esta llegue a producirse.
- Mantener la calma y evitar en lo posible que se produzcan escenas de pánico
- Comprobar que nadie se quede rezagado y que nadie vuelva hacia atrás.

### Personal en Proyecto Rincón Litio

- Mantener silencio radial para cualquier comunicación excepto las relativas a la emergencia mientras dure esta.

### Todo el personal

- Dar la alarma mediante voceo al detectar un evento.
- Impedir el ingreso de personas al proyecto.
- Despejar las calles de todos los vehículos y dará prioridad a la circulación de aquellos afectados a la emergencia.
- Sólo intentará apagar un incendio por sus medios si tiene una vía de escape libre identificada, y está familiarizado con las reglas de lucha contra incendios.
- Si no pudo extinguir el foco de fuego con el extintor que utilizó, no insistirá y se retirará de inmediato al punto de reunión.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## 11 Señalización

Tanto en etapa constructiva como operativa de las diferentes zonas que existen en él, la señalización es un componente que transmite información sobre el estado, ubicación y características del equipo y las distintas áreas destinadas a las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto de LMT.

Se utiliza el sistema de señalización para dar mejor, mayor ubicación y orientación, al personal en general y personas ajenas al Proyecto.

Es por ello que la señalización se debe de realizar mediante rótulos visibles, claros y entendibles. La señalización se realiza con un respectivo recorrido en el sitio para la identificación de:

- Zonas seguras
- Vías de evacuación
- Velocidades internas para vehículos,
- Puntos de reunión o puntos seguros
- Áreas inflamables
- Ubicación de extintores
- Salidas de emergencia
- Áreas de trabajo
- Áreas de peligro latente
- Utilización de dispositivos de seguridad personal
- Zonas no seguras y de uso restringido

## 12 Botiquines de primeros auxilios

Estarán acondicionados con elementos para tratar heridas, accidentes o dolencias de primer grado. La ubicación de este botiquín, en frente de obra o en tareas de mantenimiento en la etapa de funcionamiento, deberá ser en un lugar que esté al alcance de los empleados expuestos a sufrir accidentes de cualquier índole, con el fin de poder utilizarlo. Los medicamentos se usarán solo cuando sean prescritos por un profesional de la salud.

## 13 Unidades móviles de desplazamiento rápido

La cuadrilla de respuesta ante emergencias deberá contar con vehículos que, aunque cumplan funciones dentro de las actividades normales para el desarrollo del Proyecto de LMT, en caso de presentarse una situación de emergencia deberán acudir rápidamente al llamado



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

que se le haga durante un siniestro. Dichos vehículos deberán permanecer en buen estado y ser revisados periódicamente para que su funcionamiento sea adecuado y en caso de no estar en buen estado deberá reemplazarse. Se deberá identificar el hospital o centro de salud más cercano en caso de presentarse heridos o alguna situación en que se necesite movilizar personal para ellos.

A su vez estas unidades móviles deberán tener dentro de sus funciones la verificación del estado de los accesos y sectores del frente de obra, caminos de mantenimiento, luego de eventos como tormentas, caída de cenizas y sismos.

## 14 Comunicación

Debido a los lugares por donde se desarrolla la traza de la línea es imprescindible contar con sistemas efectivos y seguros de comunicación a lo largo de la misma. Estos sistemas deben controlarse y verificarse antes del comienzo de las tareas para evitar quedar aislados ante una emergencia.

Todas las empresas contratistas y subcontratistas deberán contar con radios VHF asociadas a la base del Proyecto Rincón Litio y teléfono satelital. Ante una emergencia la primera comunicación, en campo, se realizará a los supervisores. Estos, se comunicarán con el Proyecto Rincón Litio, para luego comunicar al Gerente de Proyecto y solicitar asistencia en caso de ser necesario.

En el Proyecto Rincón Litio se cuenta con los números de los distintos organismos como bomberos, policía, gendarmería, vialidad, municipalidad, hospitales, Defensa Civil que puedan ser necesarios.

## 15 Programa de capacitación

Las empresas contratistas y subcontratistas deben brindar asegurar que todos sus integrantes, abarcando todos los niveles jerárquicos, tengan los conocimientos necesarios para que desarrollen sus tareas en forma segura, con el fin de preservar la salud psicofísica del trabajador.

La empresa presentará un cronograma con todos los temas a desarrollar a lo largo del Proyecto, e indicará cuáles son los empleados que deben recibir cada una de ellas que estará en función de las tareas a realizar y a los peligros a que esté expuesto, para lo cual es muy importante que cuente con una Política de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Desde el momento que el personal hace su ingreso al Proyecto, deberá recibir una capacitación de inducción a la seguridad donde la Empresa elegirá los temas que considere necesario para que comience a trabajar de manera segura, de manera de evitar accidentes, enfermedades profesionales y daños a terceros y al medio ambiente.

Temas propuestos:

- ☐ Política de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ☐ Normas básicas de seguridad de la empresa

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- ☐ Uso y mantenimiento de elementos de protección personal.
- ☐ Levantamiento manual de cargas
- ☐ Elaboración y uso de los ATS (análisis de trabajo seguro)
- ☐ Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- ☐ Señalización de los lugares de trabajo.
- ☐ Trabajo en cercanía de máquinas, vehículos y equipo pesado.
- ☐ Trabajo en altura y posiciones seguras de trabajo.
- ☐ Identificación de peligros en las distintas etapas en especial en aquellas donde existan cursos de agua cercanos a la zona de trabajo, cobijo e interacción con animales e insectos, plantas venenosas, etc.
- ☐ Uso de elementos de lucha contra incendio.
- ☐ Manejo seguro.
- ☐ Uso de los medios de comunicación.
- ☐ Roles de emergencia con simulacros.
- ☐ 1º auxilios básicos.
- ☐ Operaciones seguras de trasvase de sustancias peligrosas.
- ☐ Contención de derrames, remediación y preparación para su disposición.

## 16 Costos estimados

Los costos estimados para la ejecución del presente Plan de Contingencias Ambientales son de 25.650.000,00 \$ ARG anuales, calculados en agosto del año 2023.

Se han tenido en cuenta para la estimación, los materiales e insumos con los que se debe contar, la reposición de estos materiales, la disponibilidad de un vehículo 4x4, eventuales gastos operativos en tareas de remediación como por ejemplo envíos a disposición final de residuos, y por último los honorarios profesionales para control operativo y dictado de capacitaciones.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 15: ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Índice

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1   | Introducción .....   | 356 |
| 2   | Ámbito Nacional .....  | 356 |
|     | □ Ley Nacional N° 24.585. Protección Ambiental para la Actividad Minera. ....  | 357 |
|     | □ Ley Nacional N° 25.019. Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar. ....   | 358 |
|     | □ Ley Nacional N° 7.823. Régimen de Fomento para las energías renovables. ....   | 358 |
| 2.1 | Resoluciones del Ente Nacional Regulador de la Electricidad .....  | 366 |
| 2.2 | Ámbito Nacional: Normas Relacionadas. ....   | 368 |
|     | □ Ley Nacional N° 21.836. Apruébese la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, adoptada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. .... | 368 |
|     | □ Ley Nacional N° 27.103. Modificación. Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos. Creación. ....   | 368 |
|     | □ Ley Nacional N° 25.743. Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. ....  | 368 |
|     | □ Decreto Reglamentario Nacional N° 1.022/2004 - Reglamentación Ley Nacional N° 25.743. ....   | 368 |
|     | □ Ley Provincial N° 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos. ....  | 368 |
|     | □ Ley Provincial N° 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos. ....  | 369 |
|     | □ Ley Nacional N° 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas. ....  | 369 |
| 3   | Ámbito Provincial .....  | 369 |
|     | □ Ley Provincial N° 7.070. Protección del Medio Ambiente. ....   | 369 |
| 3.1 | Ámbito Provincial: Normas Relacionadas. ....   | 378 |
| 3.2 | Normativa Relacionada a la Secretaría de Minería y Recursos Energéticos .....  | 378 |

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## 1 Introducción

El presente capítulo cita el marco regulatorio legal del Proyecto de LMT que propone la interconexión eléctrica entre, el parque solar Puna con la empresa Rio Tinto situada en el sector Este del Salar de Rincón. La Línea de Media Tensión, consiste en la construcción de un tendido eléctrico de 33 kV con una longitud de 24 **km** aproximadamente, hasta llegar la Planta Piloto del Proyecto Rincón Litio en la subestación transformadora.

El objeto es dejar planteado la normativa legal vigente respecto al Proyecto de LMT con el fin de cumplir con la totalidad de los requerimientos solicitados.

A continuación, se cita a diferentes escalas jurisdiccionales, las principales leyes, decretos y resoluciones a tener en cuenta en el desarrollo del Proyecto, enfocado principalmente en las cuestiones ambientales y energéticas de cada normativa.

Al elaborar el listado de las distintas normas citadas, se describen reseñas y artículos de manera tal que quede entendido el sentido de la legislación, hasta donde se considere necesario para la comprensión.

## 2 Ámbito Nacional

- Constitución Nacional de la República Argentina

Sancionada en el año 1994.

Art. N° 41: “derecho de todos los habitantes de gozar de un ambiente sano y equilibrado” adoptando el concepto de desarrollo sustentable, impone la obligación de recomponer los daños ambientales y atribuye al Congreso de la Nación la facultad de dictar leyes de presupuestos mínimos y a las provincias la potestad de complementarlas.

Art. N° 123: “corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”.

- Ley Nacional N° 25.675. Ley General del Ambiente.

### **Reseña**

Artículo 1º.- La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Artículo 2º.- La política ambiental nacional deberá cumplir los siguientes objetivos:

- Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes
- Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;
- Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;
- e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;
- f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica;
- g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;
- h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;
- i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;
- j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional.
- k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

Artículo 3º.- La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta.

Link: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000/79999/79980/norma.htm>

- Ley Nacional N° 24.585. Protección Ambiental para la Actividad Minera.

### **Reseña**

Artículo 1º.- La protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural, que pueda ser afectado por la actividad minera, se regirán por las disposiciones de este Título.

Artículo 2º.- Están comprendidas dentro del régimen de este Título, todas las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, los entes centralizados o descentralizados y las Empresas del Estado Nacional, Provincial y Municipal que desarrollen actividades comprendidas en el artículo 4º de este Título.

Artículo 3º.- Las personas comprendidas en las actividades indicadas en el artículo 4º serán responsables de todo daño ambiental que se produzca por el incumplimiento de lo establecido en el presente Título, ya sea que lo ocasionen en forma directa o por las personas que se encuentren bajo su dependencia o por parte de contratistas o subcontratistas, o que lo cause el riesgo o vicio de la cosa. El titular del derecho minero será solidariamente responsable, en los mismos casos, del daño que ocasionen las personas por las habilitadas para el ejercicio de tal derecho.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Artículo 4º.- Las actividades comprendidas en el presenta Título son:

- a) Prospección, exploración, explotación, desarrollo, preparación, extracción y almacenamiento de sustancias minerales comprendidas en el Código de Minería, incluidas todas las actividades destinadas al cierre de la mina.
- b) Los procesos de trituración, molienda, beneficio, pelletización, sinterización, briqueteo, elaboración primaria, calcinación, fundición, refinación, aserrado, tallado, pulido lustrado, otros que pueden surgir de nuevas tecnologías y la disposición de residuos cualquiera sea su naturaleza.

Artículo 5º.- Será autoridad de aplicación para lo dispuesto por el presente Título las autoridades que las provincias determinen en el ámbito de su jurisdicción.

Link: <http://www.mineria.gob.ar/leydeprot-ambi.htm>

- Ley Nacional N° 25.019. Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar.

### **Reseña**

Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional. El Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación, a través de la Secretaría de Energía promoverá la investigación y el uso de energías no convencionales o renovables. La actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico y solar no requiere autorización previa del Poder Ejecutivo nacional para su ejercicio.

Artículo 2º.- La generación de energía eléctrica de origen eólico y solar podrá ser realizada por personas físicas o jurídicas con domicilio en el país, constituidas de acuerdo a la legislación vigente.

Artículo 3º.- Las inversiones de capital destinadas a la instalación de centrales y o equipos eólicos o solares podrán diferir el pago de las sumas que deban abonar en concepto de impuesto al valor agregado por el término de quince (15) años a partir de la promulgación de esta ley. Los diferimientos adeudados se pagarán posteriormente en quince (15) anualidades a partir del vencimiento del último diferimiento.

Link: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/50000-54999/53790/norma.htm>

- Ley Nacional N° 7.823. Régimen de Fomento para las energías renovables.

### **Reseña**

Artículo 1º.- Declárase de interés provincial la investigación, desarrollo, generación y el uso sustentable de energías no convencionales a partir de la utilización de las fuentes renovables en todo el territorio de la provincia de Salta.

Artículo 2º.- Institúyese el presente Régimen de Promoción del aprovechamiento, producción, investigación, desarrollo, procesamiento y uso sustentable de:

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- a) Energías renovables.
- b) Biocombustibles, y
- c) Otras fuentes de energía limpia que fomenten el ahorro y la eficiencia energética.


Artículo 3º.- A los fines de la presente Ley, se entiende por:

- a) Fuentes de energías renovables, alternativas, no convencionales: a todas aquellas que se producen naturalmente, en forma inagotable y sin ocasionar perjuicio al equilibrio del medio ambiente.
- b) Biocombustibles: a aquellos combustibles como bioetanol, biodiesel y biogás, que se obtengan a partir de materias primas de origen agroindustrial, agropecuario, oleaginosas, forestoindustrial o desechos orgánicos, que cumplan con las condiciones de calidad que determine la Autoridad de Aplicación.
- c) Tipos de Fuentes de Energías Renovables: la energía eólica, solar, geotérmica, hidráulica hasta treinta (30) MW de potencia instalada, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, biogás y otras fuentes de energía limpia que se definan en el futuro.
- d) Biomasa: a la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos procedentes de la agricultura y ganadería, de la silvicultura y de las industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales.
- e) Energía eléctrica generada a partir de fuentes de energías renovables: a la electricidad generada por centrales que utilicen exclusivamente fuentes de energías renovables, así como a la parte de energía generada a partir de dichas fuentes en centrales híbridas que también utilicen fuentes de energía convencionales.
- f) Recursos Energéticos Renovables: a aquellos recursos utilizables por la generación de energía que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con las que los recursos disminuyen mediante su utilización y desperdicios.

Artículo 4º.- Se consideran servicios prestados en base a energías renovables, aquellos que se presten utilizando:

- a) Energía solar fotovoltaica: la que mediante tecnología adecuada transforma la energía lumínica del sol en energía eléctrica.
- b) Energía solar pasiva: la que permite el aprovechamiento de las cualidades lumínicas y calóricas del sol para ser aprovechadas en el hábitat humano.
- c) Energía solar térmica: la que se produce aprovechando la energía calórica del sol para calentamiento de fluidos en forma directa o indirecta.
- d) Energía eólica de alta potencia: la que permite aprovechar la energía del viento en grandes magnitudes para generar electricidad.

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

e) Energía eólica de baja potencia: la que permite aprovechar la energía del viento en pequeña escala, desde lo individual a lo colectivo, para generar electricidad.

f) Energía de la biomasa: la producida a partir de residuos vegetales, forestales o cultivos especiales a tal fin, cuidando de que en el proceso de conversión energética se conserven los parámetros de protección medioambiental para generar electricidad o calor.

g) Energía del biogás: la que surge como producto del tratamiento anaeróbico de residuos sólidos o líquidos orgánicos de origen animal, industrial, rural, de servicios y domésticos para generar electricidad o calor.

h) Energía geotérmica: la que permite aprovechar el potencial térmico interior de la tierra para generar electricidad o calor.

i) Energía hidráulica: la que surge del aprovechamiento del potencial de los cursos de agua para generar electricidad.

Artículo 5º.- La presente Ley tiene por objeto favorecer la realización de inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, o aprovechamientos calóricos a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio provincial entendiéndose por tales: las destinadas a la construcción de las obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación local de equipos de energía renovable, la importación de componentes para su integración a equipos fabricados localmente y la explotación comercial, a los efectos de promover la generación de energías renovables en la provincia de Salta.

Artículo 6º.- La Autoridad de Aplicación de la presente Ley será el Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable, a través de la Secretaría de Energía o el organismo que en el futuro lo reemplace.

Link:

[http://boletinoficialsalta.gob.ar/Texto\\_Actualizado.php?cXdlcnR5dGFibGE9THw3ODlzcXdlcnR5](http://boletinoficialsalta.gob.ar/Texto_Actualizado.php?cXdlcnR5dGFibGE9THw3ODlzcXdlcnR5)

- Ley Nacional N° 24.051 – Residuos Peligrosos.

### **Reseña**

A nivel nacional existe un marco regulatorio efectivamente vigente para los residuos peligrosos desde 1991, contenido en la Ley y su decreto reglamentario 831/93.

La Provincia de Salta no se encuentra adherida y solo es de aplicación en caso de transporte interjurisdiccional.

- Ley Nacional N° 25.612 – Gestión de Residuos Industriales y Actividades de Servicios.

### **Reseña**

Es obligatoria en todo el país por su carácter de Ley de Presupuestos Mínimos. No se halla totalmente operativa por falta de reglamentación. Se mantiene el régimen penal de la 24.051.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Puede ser complementada por legislación provincial. Obligatoriedad de controlar que los operadores y transportistas de Residuos Peligrosos.

- Ley Nacional N° 24.065 – Régimen de la Energía Eléctrica.

#### **Reseña**

Regula las cuestiones atinentes a Generación, Transporte y Distribución de Electricidad.

Establece la obligación general de velar por la preservación del ambiente Establece la protección de cuencas hídricas y ecosistemas involucrados.

- Ley Nacional N° 19.552 – Régimen de Servidumbre Administrativa de Electroducto.

#### **Reseña**

Establece que toda heredad está sujeta a la servidumbre administrativa de electroducto. Ello comprende las restricciones y limitaciones al dominio que sean necesarias para construir y operar un sistema de transmisión de energía.

Importará la afectación de los predios a la servidumbre administrativa de electroducto y el derecho a su anotación en el respectivo Registro de Propiedad y en la Dirección de Catastro.

- Ley Nacional N° 1958/72 – Higiene y Seguridad en el Trabajo

#### **Reseña**

Impone reglas de higiene y seguridad para proteger al trabajador contra los daños que el medio puede causarle. La ley mencionada, con numerosas modificaciones, reglamentaciones específicas y resoluciones complementarias, continúa vigente en la regulación de las normativas a respetar por empresarios y trabajadores en aras a lograr lo que su título propone, fundamentalmente condiciones dignas de higiene y seguridad en el ámbito laboral, en protección de los trabajadores.

Esta ley esta reglamentada por el Decreto N° 351 el cual, establece la forma de prestación de los servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo y luego define condiciones y medio ambiente de trabajo.

La presente ley es complementada por el Decreto N°1338/96 sobre Acciones de los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y Medicina del Trabajo.

A su vez, redefine las modalidades de prestación de los servicios de Medicina del Trabajo y Seguridad e Higiene.

- Ley Nacional N° 24.557/95 – Riesgos del Trabajo

#### **Reseña**

Establece un régimen de asistencia para las personas que sufran accidentes del trabajo y/o enfermedades profesionales.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

También define derechos y obligaciones de las partes (empleador, trabajador, ARTs y SRT). Propone el desarrollo de la prevención y establece como instrumento la Ley 19.587.

- Ley Nacional SRT N° 592/2004 – Riesgos del Trabajo

#### **Reseña**

La Superintendencia de Riesgos de Trabajo Aprueba el Reglamento para la Ejecución de Trabajos con Tensión en Instalaciones Eléctricas Mayores a 1 kV, elaborado por la Asociación Electrotécnica Argentina.

También obliga a los empleadores que desarrollan trabajos con tensión, a poner a disposición de las comisiones de Higiene y Seguridad planes de capacitación para el desarrollo seguro de trabajo con tensión para la habilitación de los trabajadores que realicen dichas tareas. Res. N° 25/2018 crea el “Sistema Electrónico de Relevamiento General de Riesgos Laborales”. Y la Res. N° 46/2018 crea la Póliza Digital de Riesgos de Trabajo.

- Ley Nacional N° 25.916 – Gestión de Residuos Domiciliarios

#### **Reseña**

Establécense presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

Sancionada: Agosto 4 de 2004.

Promulgada parcialmente: Septiembre 3 de 2004.

- Ley Nacional N° 25.831 – Régimen de Libre Acceso a la Información Publica Ambiental

#### **Reseña**

Creación. Objeto. Acceso a la información. Sujetos obligados. Procedimiento. Centralización y difusión. Denegación de la información. Plazo para la resolución de las solicitudes de información ambiental.

Sancionada: Noviembre 26 de 2003.

Promulgada de Hecho: Enero 6 de 2004.

- Ley Nacional N° 24.071 – Aprueba el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes

#### **Reseña**

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Apruébase el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes

Sancionada: Marzo 4 de 1992.

Promulgada de hecho: Abril 7 de 1992.

- Ley Nacional N° 22.421 – Protección de la Fauna Silvestre

### **Reseña**

Ordenamiento legal que tiende a resolver los problemas derivados de la depredación que sufre la fauna silvestre.

Buenos Aires, 5 de marzo de 1981.

## **CAPITULO I**

### **DE LA CONSERVACION DE LA FAUNA**

ARTICULO 1º — Declárase de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el Territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional.

Todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre, conforme a los reglamentos que para su conservación y manejo dicten las autoridades de aplicación.

Cuando el cumplimiento de este deber causare perjuicios, fehacientemente comprobados, los mismos deberán ser indemnizados por la vía administrativa, por el Estado Nacional o los provinciales en sus respectivas jurisdicciones, de conformidad con las disposiciones que dictarán al efecto las autoridades de aplicación.

En jurisdicción nacional, en caso de desestimarse total o parcialmente los reclamos formulados, los interesados podrán recurrir ante el Juez Federal competente, interponiendo y fundando recurso de apelación dentro de los quince (15) días hábiles de notificados de la resolución respectiva.

ARTICULO 2º — En la reglamentación y aplicación de esta ley las autoridades deberán respetar el equilibrio entre los diversos beneficios económicos, culturales, agropecuarios, recreativos y estéticos que la fauna silvestre aporta al hombre, pero dando en todos los casos la debida prelación a la conservación de la misma como criterio rector de los actos a otorgarse.

ARTICULO 3º — A los fines de esta Ley se entiende por fauna silvestre:

- 1) Los animales que viven libres e independientes del hombre, en ambientes naturales o artificiales.
- 2) Los bravíos o salvajes que viven bajo control del hombre, en cautividad o semicautividad.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

3) Los originalmente domésticos que, por cualquier circunstancia, vuelven a la vida salvaje convirtiéndose en cimarrones.

Quedan excluidos del régimen de la presente Ley los animales comprendidos en las leyes sobre pesca. La autoridad jurisdiccional de aplicación acordará con la Secretaría de Estado de Intereses Marítimos la división correspondiente en los casos dudosos.

- Ley Nacional N° 26.639 – Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial

### **Reseña**

Régimen de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial.

Sancionada: Septiembre 30 de 2010.

Promulgada de Hecho: Octubre 28 de 2010.

## **REGIMEN DE PRESUPUESTOS MINIMOS PARA LA PRESERVACION DE LOS GLACIARES Y DEL AMBIENTE PERIGLACIAL**

ARTICULO 1º — Objeto. La presente ley establece los presupuestos mínimos para la protección de los glaciares y del ambiente periglacial con el objeto de preservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos para el consumo humano; para la agricultura y como proveedores de agua para la recarga de cuencas hidrográficas; para la protección de la biodiversidad; como fuente de información científica y como atractivo turístico. Los glaciares constituyen bienes de carácter público.

- Ley Nacional N° 27.520 – Ley de Presupuestos Minimos de la Adaptacion y Mitigacion al Cambio Climatico

### **Reseña**

Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global

## **Capítulo I**

### **Disposiciones generales**

Artículo 1º- Presupuestos Mínimos Ambientales. La presente ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional.

Art. 2º- Objetivos. Son objetivos de la presente ley:

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

a) Establecer las estrategias, medidas, políticas e instrumentos relativos al estudio del impacto, la vulnerabilidad y las actividades de adaptación al Cambio Climático que puedan garantizar el desarrollo humano y de los ecosistemas.

b) Asistir y promover el desarrollo de estrategias de mitigación y reducción de gases de efecto invernadero en el país.

c) Reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales ante el Cambio Climático, protegerlos de sus efectos adversos y aprovechar sus beneficios.

- Ley Nacional N° 25.688 – Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas

### **Reseña**

Establécense los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas.

Sancionada: Noviembre 28 de 2002.

Promulgada: Diciembre 30 de 2002.

- Ley Nacional N° 23.582 – Convención para la Conservación y Manejo de la Vicuña

### **Reseña**

Apruébase un Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, suscripto por las Repúblicas de Bolivia, Chile, Perú y Ecuador.

Sancionada: julio 20 de 1988.

Promulgada de hecho: agosto 10 de 1988.

- Ley Nacional N° 20.284 – Preservación del Recurso Aire

### **Reseña**

Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas

Buenos Aires, 16 de abril de 1973.

En uso de las atribuciones conferidas por el artículo 5° del Estatuto de la Revolución Argentina

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## CAPITULO I

### Generalidades

Artículo 1° - Decláranse sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

### 2.1 Resoluciones del Ente Nacional Regulador de la Electricidad

- Resolución ENRE N° 022/2010, Resolución ENRE N° 420/2010 – Contingencias

#### **Reseña**

Determina los contenidos Básicos para la elaboración de los Planes de Emergencias. Modificada y Complementada por Resolución ENRE N° 420/10, la cual determina la Obligación de presentar ante en ENRE el Manual General del Plan de Emergencias, Plan de Emergencia completo, compuesto por el Manual General y Los Procedimientos correspondientes. Constancias de la validación y auditoría de Los Procedimientos, realizadas por una entidad técnica, de reconocido prestigio e independencia.

- Resolución ENRE N° 558/22 – Sistema de Gestión Ambiental.

#### **Reseña**

Guía de Contenidos Mínimos de las Planificaciones Ambientales. Modificada por Resoluciones N° 555/01, N° 636/04, N° 178/07, N° 562/07, N° 865/07, N° 197/11 y ASPA (Área de Seguridad Pública y Ambiental) N° 1/10. Establece que cada agente debe elaborar un Sistema de Gestión Ambiental, que debe estar certificado por un organismo o entidad de Certificación de Sistemas de Calidad. Dicho sistema deberá ser auditado anualmente.

El transportista de energía eléctrica en alta tensión, los transportistas por distribución troncal y los distribuidores de jurisdicción federal deberán incluir todas las instalaciones que hayan sido parte de la concesión y las ampliaciones ejecutadas hasta la fecha de presentación del PGA propuesto. Los transportistas deberán incluir asimismo todas aquellas instalaciones en las que hubieran asumido el rol de supervisores o hayan firmado contratos de operación y mantenimiento con terceros no agentes del MEM (Mercado Eléctrico Mayorista).

ARTÍCULO 1- Derogar las Resoluciones del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE) N° 555 de fecha 17 de octubre de 2001, N° 636 de fecha 11 de noviembre de 2004, N° 178 de fecha 8 de marzo de 2007, N° 562 de fecha 30 de agosto de 2007, N° 865 de fecha 7 de diciembre de 2007, N° 197 de fecha 24 de mayo de 2011 y la Resolución del Área de Seguridad Pública y Ambiental (ASPA) N° 1 de fecha 8 de septiembre de 2010.

ARTÍCULO 2.- Los agentes generadores, autogeneradores, cogeneradores, transportistas de

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

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) (en adelante los agentes), deberán elaborar, implementar y certificar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para las instalaciones bajo su responsabilidad.

Link: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-558-2022-374325/texto>

Esta deroga las siguientes resoluciones:

- Resolución ENRE N° 636/04 – Certificación del Sistema de Gestión Ambiental.

### **Reseña**

Aplica para los agentes del MEM determinados en la Res. 555/01, los que deberán mantener vigente la certificación del SGA y remitir al ENRE, juntamente con los informes de avance semestrales, copia de los informes de las auditorías de mantenimiento o de renovación del SGA, dentro del plazo fijado por el Punto V.1 del Anexo de la Resolución ENRE N° 555/01.

- Resolución ENRE N° 865/2007 – Mediciones.

### **Reseña**

Establece que el transportista de energía eléctrica en alta tensión y los transportistas por distribución troncal deberán efectuar las determinaciones indicadas en la Resolución SE N° 137/92: Campo eléctrico, Campo magnético, Radio interferencia. Ruido Audible.

Rectificada por Res. N° 562/2007: "Elimínesse los Ítems C) y F) del punto III.3.3. del Anexo a la Resolución N° 555/01, el que quedará redactado del siguiente modo: El transportista de energía eléctrica en alta tensión y los transportistas por distribución troncal: estos agentes deberán efectuar las determinaciones indicadas en la resolución de N° 137/92, Anexo 16, Apéndice B, clausula ambientales, Ítems 3.5 y 3.6 según: A) Campo eléctrico (Res. ENRE N° 1724/98); B) Campo Magnético (Res. ENRE N° 1724/98); C) Radiointerferencia (Res. SE N° 77/98; Publicación CISPR 18-1; 18-2; 18-3); D) Ruido audible (IRAM 4061 y 4062). Los sitios donde se efectuarán las mediciones y las frecuencias de las mismas, serán seleccionados en función de criterios de prioridad ambiental"

- Resolución ENRE N° 400/2011 – Seguridad

### **Reseña**

Aprobar las "condiciones mínimas de seguridad para instalaciones eléctricas en la vía pública. Aplicación de la reglamentación para la señalización de instalaciones eléctricas en la vía pública de la Asociación Electrotécnica Argentina".

Establece condiciones mínimas de Seguridad para instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. Aplicación de la Reglamentación para la señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. "Dimensiones y Ubicaciones Mínimas de los elementos a señalizar".

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Resolución ENRE N° 382/2015 – Servidumbres Administrativas

### **Reseña**

Aprobar el “Listado de restricciones dentro de la franja de seguridad derivada de la servidumbre administrativa de electroducto de líneas aéreas” que como Anexo I forma parte integrante de la presente resolución.

Listado de restricciones dentro de la franja de seguridad derivada de la servidumbre administrativa de electroducto de líneas aéreas.

- Resolución ENRE N° 589/2015 – Servidumbres Administrativas.

### **Reseña**

Fija criterios para la definición de los valores que requiere la aplicación de la Ley 19.552 por la constitución de servidumbres administrativas de electroducto y dejar sin efecto la Resolución ENRE 602/2001 (escala de valores a aplicar a fin de determinar el coeficiente de restricción que se ha de tener en cuenta para el cálculo de la indemnización por servidumbre administrativa de electroducto).

Aprobar “los criterios para la definición de los valores que requiere la aplicación de la Ley N° 19.552 por la constitución de servidumbre administrativa de electroducto, contenidos en el anexo que integra la presente resolución dejar sin efecto la resolución ENRE N° 6002/2001”.

- Resolución ENRE N° 178/2018 – Seguridad Pública

### **Reseña**

Se crea la Guía de Contenidos Mínimos del Sistema de Seguridad Pública de las Empresas Transportistas. La misma deberá ser considerada y aplicada por la empresa.

## **2.2 Ámbito Nacional: Normas Relacionadas.**

- Ley Nacional N° 21.836. Apruébese la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, adoptada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Ley Nacional N° 27.103. Modificación. Comisión Nacional de Monumentos, de Lugares y de Bienes Históricos. Creación.
- Ley Nacional N° 25.743. Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.
- Decreto Reglamentario Nacional N° 1.022/2004 - Reglamentación Ley Nacional N° 25.743.
- Ley Provincial N° 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- Ley Provincial N° 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos.
- Ley Nacional N° 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas.
- Ley Nacional N° 24.375. Apruébese un Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5.6.92.

### 3 **Ámbito Provincial**

- Constitución de la Provincia de Salta

En el Art. N° 30 reconoce que todos tienen el deber de conservar lícitamente el ambiente equilibrado y armonioso, así como el derecho a disfrutarlo. Los poderes públicos que defienden y resguardan el medio ambiente, deben procurar de mejorar la calidad de vida, prevenir la contaminación ambiental y sancionar las conductas contrarias.

En su Art. N° 170 dice que compete a los municipios, sin perjuicio de las facultades provinciales, con arreglos de Cartas orgánicas y Leyes municipales: inciso 13) la cooperación de las provincias o la Nación en la asistencia social, la salud pública, preservación del medio ambiente y recursos naturales.

- Ley Provincial N° 7.070. Protección del Medio Ambiente.

#### **Reseña**

Tiene por objeto establecer las normas que deberán regir las relaciones entre los habitantes de la provincia de Salta y el medio ambiente en general, los ecosistemas, los recursos naturales, la biodiversidad, en particular la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el patrimonio genético y los monumentos naturales, incluyendo los paisajes; a fin de asegurar y garantizar el desarrollo sustentable, la equidad intra e ínter generacional y la conservación de la naturaleza; sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales.

Artículo 1º.- Declárase de orden público provincial todas las acciones, actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger, defender, mejorar y restaurar el medio ambiente, la biodiversidad, el patrimonio genético, los recursos naturales, el patrimonio cultural y los monumentos naturales en el marco de desarrollo sustentable en la provincia de Salta.

Artículo 2º.- La presente Ley conforme al Artículo 30 y Capítulo VIII, Título II, de la Constitución de la provincia de Salta, tiene por objeto establecer las normas que deberán regir las relaciones entre los habitantes de la provincia de Salta y el medio ambiente en general, los ecosistemas, los recursos naturales, la biodiversidad, en particular la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el patrimonio genético y los monumentos naturales, incluyendo los paisajes; a fin de asegurar y garantizar el desarrollo sustentable, la equidad intra e intergeneracional y la conservación de la naturaleza, sin perjuicio de las materias que se rigen por leyes especiales.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Artículo 3º.- A los fines de la aplicación e interpretación de esta Ley se establecen los siguientes conceptos técnicos:

- **Ambiente:** El conjunto de factores bióticos y abióticos, que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas.
- **Estudio de Impacto ambiental y social:** Documento técnico de predicción y prevención de efectos ambientales no deseados de una iniciativa.
- **Recursos culturales:** Cualquier manifestación de la actividad humana o de la naturaleza, que posean un significado cultural relevante (histórico, científico, educativo, artístico).

En la SECCION II se regula lo referido al ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL que los proponentes públicos o privados, deberán preparar y presentar al organismo provincial a cargo de la correspondiente autorización, en la medida que genere o presente, al menos, uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

- a) Riesgo para la salud y la seguridad de la población.
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales renovables, incluidos la diversidad biológica, el suelo, el aire y el agua
- c) Proximidad del área de influencia de la iniciativa a asentamientos humanos, a áreas naturales protegidas y a áreas ecológicamente críticas.
- d) Relocalización de asentamientos humanos o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de poblaciones posiblemente afectadas por la iniciativa.
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud geográfica y temporal, del valor paisajístico o turístico del área de influencia de la iniciativa.
- f) Alteración de monumentos y sitios de valor histórico, antropológico, arqueológico y, en general, considerados del patrimonio cultural de la Provincia y de la Nación.
- g) Cualquiera de las características o circunstancias precedentes en la medida que afecte a otra jurisdicción provincial, nacional y extranjeras.
- h) Toda actividad contenida en otras normativas vigentes o que por vía reglamentaria la Autoridad de Aplicación determine.

Artículo 38º.- La Autoridad de Aplicación reglamentará acerca de los planes, proyectos, obras, y actividades que requieran de Estudios de Impacto Ambiental y Social y Declaraciones Juradas de Aptitud Ambiental, debiendo actualizarlos periódicamente.

El Art. 44º, establece que el Estudio de Impacto Ambiental y Social deberá incluir como mínimo:

- 1) Una descripción del plan, programa, proyecto, obra u otra actividad propuesta.

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- 2) La línea de base ambiental.
- 3) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de efectuar el Estudio de Impacto Ambiental y Social
- 4) Una predicción de la incidencia ambiental y social de la iniciativa y un análisis de riesgos e incertidumbres
- 5) Una descripción de las medidas de mitigación y remediación propuestas para eliminar o reducir los efectos adversos de la iniciativa
- 6) Una descripción de las acciones previstas para dar cumplimiento con la legislación ambiental vigente en la Provincia.
- 7) Un análisis de alternativas a la iniciativa
- 8) Un plan de seguimiento y monitoreo
- 9) Un plan de contingencia
- 10) Un plan financiero para cumplir con lo estipulado en los incisos 5) a 9) de este artículo. La Autoridad de Aplicación determinará por vía reglamentaria la oportunidad, modalidad y alcance del estudio de Impacto Ambiental y Social para cada actividad o categorías genéricas de actividades.

El CAPITULO III reglamenta los RESIDUOS PELIGROSOS, considerando como tales, aquellos indicados en el Anexo I, o que posean algunas de las características enumeradas en el Anexo II de la Ley Nacional Nº 24. 051, sin perjuicio de aquéllos que la Autoridad de Aplicación amplíe por vía reglamentaria. (Art. Nº 113).

En el Art. Nº 119 queda indicado claramente que: " las personas físicas o jurídicas que generen, transporten, procesen y dispongan de residuos peligrosos, están obligadas a inscribirse en los registros que a tal efecto habilitará la Autoridad de Aplicación y a documentar todas sus operaciones por medio de un manifiesto".

### **Aire**

La Ley Nº 7.070 en su CAPITULO IV- DE LA ATMOSFERA Y DE SU CONTAMINACION, Art. Nº 85 establece que "El Estado Provincial deberá controlar y/o prohibir toda acción que provoque contaminación atmosférica, especialmente en los siguientes casos:

- 1) Motores de combustión interna de automotores y otros medios de transporte
- 2) Humos y gases tóxicos de industrias que carezcan de sistemas de tratamiento de sus emisiones atmosféricas
- 3) La quema de bosques, pastizales, malezas, hojas, pastos de jardines y ramas
- 4) La quema de residuos cualquiera sea su clasificación

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- 5) El venteo y quema de gases naturales provenientes de campos petrolíferos
- 6) La utilización de gases fluorocarbonados no permitidos y otros que la Autoridad de Aplicación determine.
- 7) Las actividades que produzcan emisiones de humos, nieblas, material particulado, gases tóxicos y malos olores”.

En el Art. N° 87 obliga a todas las empresas públicas y privadas, que como consecuencia de su actividad emitan gases, polvos, humos, hollín, malos olores o ruidos considerados molestos para el bienestar de la población circundante o dañinos al ecosistema, a implementar sistemas y medidas de control tendientes a su eliminación o reducción a niveles considerados aceptables según normas establecidas de calidad atmosférica.

No obstante, la Provincia de Salta no ha regulado en forma específica (a través de normas Técnicas) la protección del recurso aire, ni adhirió a la Ley Nacional N° 20.284 que regula la contaminación atmosférica a nivel nacional.

Link: [http://ambiente.salta.gov.ar/assets/uploads/documentos/ley\\_7070.pdf](http://ambiente.salta.gov.ar/assets/uploads/documentos/ley_7070.pdf)

- Ley Provincial N° 7.107 – Sistema Provincial de Áreas Protegidas

### **Reseña**

Constituye un marco legal para la conservación, desarrollo, planificación y administración de las áreas naturales de la provincia. Define Área Protegida: (art. 4º) como el “Territorio público o privado en estado natural o con diferentes grados de intervención, comprendidos dentro de límites bien definidos, que están bajo protección legal, sometidos a manejo especial, con el propósito de alcanzar objetivos de preservación y/o conservación de los ecosistemas”. Define las siguientes categorías:

Reservas Estrictas Intangibles.

Monumentos Naturales

Monumentos Culturales

Parques Provinciales

Paisajes Protegidos

Refugios Provinciales de Vida Silvestre

- Reservas Naturales de Uso Múltiple
- Reservas Naturales Municipales
- Reservas Naturales Culturales
- Reservas Naturales Privadas
- Categorías de Manejo Internacional

- Ley Provincial N° 5.513 – Protección de la Fauna

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

### **Reseña**

Esta Ley en su Art. 1º Declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita en territorio de la provincia, así como su conservacionismo, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Regula las actividades de CAZA y PESCA y define el régimen de Infracciones y Sanciones: desde arresto, comiso de productos ilegalmente obtenidos y las armas o implementos usados hasta difusión por medios de información masiva de los nombres de los infractores, filiación personal y contravención cometida.

- Ley Provincial N° 7.017 – Código de Aguas de la Provincia de Salta

### **Reseña**

Sancionado en diciembre de 1998, deroga la Ley 775 de 1946 que creaba la Administración General de Aguas de Salta (A.G.A.S.) la que hasta el año 1998 actuó como regulador de los recursos hídricos de la provincia.

En la actual legislación, se han establecido los usos especiales del agua en orden de importancia. El agua para irrigación ocupa el segundo lugar, luego del agua destinada al abastecimiento de las poblaciones.

El uso especial de las aguas públicas se realiza mediante permisos o concesiones que le confieren al titular el derecho de uso y no le adjudican ningún tipo de poder público. El uso del agua pública mediante concesión a particulares se otorga para el “uso productivo” del agua siempre y cuando no causen daños a terceros (Art. 31).

Las normas legales que regulan los usos especiales de las aguas tienden a cumplir con ciertos objetivos, como lo son:

- Procurar un uso óptimo, inclusive la reutilización en donde sea posible y económico.
- Estimular la conservación de los recursos hídricos tanto en sus aspectos cuantitativos (evitando el derroche) y cualitativo (evitando y corrigiendo la contaminación).
- Lograr el uso combinado de las aguas superficiales y subterráneas.
- Estimular el uso múltiple de las aguas.

La Ley N° 7017, también se refiere a la contaminación del recurso hídrico, estipulando en su artículo 164 que las aguas cloacales y aquellas con residuos nocivos de los establecimientos industriales, no pueden ser arrojadas a los cursos naturales. Para ser arrojadas deberán ser sometidas previamente a un tratamiento eficaz de depuración y purificación, no pudiéndose superar los niveles de contaminación que fije la reglamentación de esa Ley y la de Medio Ambiente.

Asimismo, el Código de Aguas, determina los requisitos y la forma para el uso especial de las aguas públicas, el cual debe ser otorgado por permiso o concesión, previo estudio de impacto ambiental, si fuere el caso (Artículos 25 y 32).

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Ley Provincial N° 7.191 – Solo modificatoria – Modifica Ley 7.070 (B.O. 27-01-2000) – Derecho Ambiental – Ley de Ambiente. (Digesto Jurídico Ley 7.913, Anexo IV y V Leyes con objeto cumplido o plano vencido)

### **Reseña**

Artículo 1°. - Modificase el artículo 79 de la Ley N° 7.070, el que quedará redactado de la siguiente manera:

“Art. 79.- Las acciones o proyectos que sean susceptibles de eliminar, reducir, poner en peligro o dañar en forma irreversible los recursos faunísticos y florísticos de la Provincia, no serán aceptados por la autoridad de aplicación, sin previo Estudio de Impacto Ambiental y Social que demuestre su viabilidad ecológica.”

- Ley Provincial N° 6.709 – Conservación de la Vicuña

### **Reseña**

Prohíbe la caza y tenencia de vicuñas y la comercialización de sus productos y subproductos.

Artículo 1º.- Prohíbese la caza y tenencia de la vicuña (vicugna - vicugna) y la comercialización e industrialización de sus productos y subproductos.

Art. 2º.- La Dirección General de Asuntos Agrarios y Recursos Naturales Renovables será la autoridad de aplicación de la presente ley y tendrá a su cargo la ejecución y control de las medidas necesarias para la protección, conservación y manejo de la vicuña.

- Decreto N° 3.097 – Reglamentario de la Ley Provincial N° 7.070

### **Reseña**

En el CAPÍTULO VI - DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL, Art. 62: de las Disposiciones Comunes (reglamentario Art. 38 Ley 7.070) se indica que “Las personas públicas o privadas, responsables de proyectos, planes, programas u obras sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental y Social, deberán contar, previo al comienzo de la ejecución de la obra y/o acción de que se trate, con el correspondiente certificado expedido por la Autoridad Competente en la materia, que acredite el cumplimiento de los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, establecidos en la Ley N° 7.070”

En cuanto a los profesionales que pueden llevar adelante estos estudios, el Art. 74: Reglamentario Art. 41 Ley N° 7.070, establece que: “Las empresas que requieran los servicios de consultoría sobre Estudios de Impacto Ambiental y Social, deberán seleccionar del Registro de Consultores, bajo su responsabilidad y a su exclusivo criterio y cargo, al consultor individual o a la firma consultora que estimaren conveniente.”

Los contenidos mínimos del Estudio de Impacto Ambiental y Social, exigibles a los fines de la autorización prevista por el artículo 44 de la Ley N° 7.070 serán los siguientes (Art. 84, Reglamentario):

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

1. Objetivos y beneficios socioeconómicos del Proyecto.

2. Descripción del Proyecto.

a) Principales componentes. Dimensiones y localización.

Plano de obras. Edificios y obras principales y auxiliares. Otros componentes del proyecto, tales como instalaciones de almacenamiento, toma de agua, balneario, alcantarillas, forestación, espacios para estacionamiento y maniobras. Dimensiones de los componentes y del conjunto. Ubicación general y detallada, con distancia a elementos de referencia tales como rutas, canales, ríos, centros de población. Topografía de predio y modificaciones previstas en el Proyecto. Actividades conexas y complementarias al Proyecto, que pueden ser atraídas directa o indirectamente a la zona.

b) Tecnología, proceso, insumos, productos, subproductos y desechos; tipos, cantidad, condiciones de almacenamiento temporario o permanente durante la operación del establecimiento, ya sea normal o excepcional. Descripción detallada de las diferentes etapas del proyecto y de los distintos insumos que se utilizarán en cada una de ellas. Incluye diagramas y explicaciones claras del proceso con sus equipos e instrumentos. Generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de desechos. Reutilización de materiales. Emisiones y vertidos previstos.

c) Protección Ambiental

Medidas de prevención. Controles previstos. Monitoreo. Procedimientos, organización e instrumentos proyectados con el fin de evitar contingencias ambientales, durante las diferentes etapas, incluyendo las actividades de transporte.

3. Descripción de la situación ambiental existente.

a) Componentes biofísicos

- **Atmósfera:** clima y microclima, temperatura, precipitaciones, viento, calidad del aire (contaminación por ruido, olor, sustancias, partículas).

- **Agua:** hidrología superficial y subterránea, calidad del agua. Los ESIAS, en referencia a las posibles afectaciones de las aguas subterráneas, deberán ser realizadas por especialistas en aguas subterráneas (hidrólogos) y contener como mínimo las siguientes precisiones:

Censo de perforaciones, pozos excavados y manantiales, mapas geológicos de superficie, mapas de profundidad del nivel freático, análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de muestras de agua, interpretados y comparados con los valores tolerables de las tablas de calidad de agua.

- **Suelo y subsuelo:** edafología, hidrogeología, geología, estabilidad y permeabilidad, geomorfología.

- **Flora y Fauna.** Descripción de especies y animales. Estado actual y cobertura.

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

b) Componentes socioeconómicos

- Indicadores sociales y demográficos.
- Actividad y usos del suelo del área de localización.
- Usos alternativos de recursos que se verían afectados por el proyecto.
- Recursos: potencial minero y zonas de extracción actual, estructura del territorio agropecuario, potencial y rendimiento, montes y bosques, potencial de caza y pesca, sitios de interés y patrimonio cultural y natural, paisajes, áreas protegidas.
- Infraestructura: redes, vías de comunicación y transporte, aeropuertos, estaciones terminales.
- Ordenamiento territorial: esquemas, planes y códigos urbanísticos relacionados directa o indirectamente con el proyecto, economía local y regional.
- Compatibilidad con otros proyectos preexistentes conforme a bases legales y administrativas.

4. Identificación, valoración e interpretación de los posibles impactos del proyecto sobre cada componente ambiental y sobre el conjunto (efectos combinados). Observación de efectos directos e indirectos, análisis tempo-espacial (duración y extensión de los efectos). Intensidad de los impactos. Identificación de las acciones cuyos efectos no son suficientemente conocidos en la actualidad.

5. Identificación, valoración e interpretación de posibles efectos del ambiente sobre la obra y/o acción proyectada.

6. Consideración de impactos negativos inevitables. Importancia y aceptabilidad de estos. Medidas de mitigación previstas. Consecuencias reversibles e irreversibles en caso de materializarse el proyecto.

7. Consideración de la situación ambiental futura, a mediano y largo plazo, con y sin la ejecución del proyecto. Plan de monitoreo para las diferentes etapas. Plan de acondicionamiento ambiental en la etapa de post-operación.

8. Proyectos alternativos u opcionales y fundamentación de su rechazo.

9. Informe sintético. Resumen de los estudios realizados y sus conclusiones.

10. Fuentes de información utilizada, estudios e investigaciones anexas, detalle pormenorizado de la normativa vigente y su adecuación a la misma.



|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

- Resolución MArDS N° 0528/09 – Registro Ambiental

### **Reseña**

A través de esta resolución y su modificatoria Res. N°568/09, en concordancia con lo dispuesto por la ley general del ambiente, la provincia de Salta habilita el Registro de Actividades Ambientalmente Riesgosas, en el que deberán inscribirse todas las industrias del Anexo I que verifiquen los niveles de complejidad ambiental identificados como categorías 2 y 3 del Anexo II de la Resolución N° 177/07, modificada por la Resolución N° 1.639/07.

La resolución N°528 además, ordena a todas las industrias y actividades de servicio que se encuentren alcanzadas por lo dispuesto en la Res. N°177 a presentar una Declaración Jurada a través de la cual informen las mismas de acuerdo con su nivel de complejidad ambiental, su respectiva categorización debidamente justificada.

Actualmente el mencionado Registro Ambiental no se encuentra operativo por lo que el requerimiento de inscripción y presentación de la DDJJ no es exigible.

- Decreto N° 3.097/01 – Residuos Peligrosos

### **Reseña**

En cuanto a los residuos peligrosos, el Art. 194. del presente decreto establece la obligatoriedad y contenidos a presentar para inscripción en Registro de Generadores y Operadores de RP en el ámbito provincial.

- Resolución SEMADES N° 226/06 – Res. SPA N° 97/09

Esta resolución crea el marco legal para la implementación del Registro Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos y establece que el Manifiesto es el documento que debe acompañar a los residuos desde la planta de generación hasta su disposición final.

El siguiente es el esquema del circuito a seguir para la registración de la empresa en su calidad de Generador de Residuos Peligrosos. No posee plazos establecidos de manera formal, de práctica común, si toda la documentación está completa se puede hablar de un plazo de entre 2 y 3 meses para completarla. Se renueva anualmente.

- Decreto N° 617/18 – Agencia de Protección Ambiental

Crea en el ámbito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable dependiente del Ministerio de Producción, Trabajo y Desarrollo Sustentable, la Agencia de Protección Ambiental de Salta (APAS), la que actuará como Autoridad de Aplicación de las disposiciones contenidas en la ley N° 7.070.

La agencia de Protección Ambiental ejercerá un estricto sistema de prevención, control y Castigo contra todo aquel que produzca daños al ambiente o no cumpla con las medidas dispuestas por la autoridad de aplicación para prevenir o mitigar los referidos daños.

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Decreto N° 308/80 – Creación de la Reserva Natural de Fauna Silvestre Los Andes

Que, por decreto 308 del año 1980 se creó la Reserva de Fauna Silvestre de los Andes, ubicada en el Departamento de Los Andes, con una superficie de 1.440.000 hectáreas, estableciendo como finalidades la conservación de los recursos de la Fauna Silvestre propios de la zona y en especial de la Vicuña, la conservación de los recursos edáficos y florísticos y el estudio y aplicación de técnicas de desarrollo y aprovechamiento racional de los recursos.

### 3.1 **Ámbito Provincial: Normas Relacionadas.**

- Ley Provincial N° 6.649. Régimen de los Monumentos y Museos Históricos, Arqueológicos Paleontológicos.

Link: <http://www.culturasalta.gov.ar/content/view/827/70/>

- Resolución N° 123/20 Reglamento de Audiencia Pública.

#### **Considerando:**

Que resulta necesario realizar modificaciones en el reglamento de Audiencias Públicas a los fines de perfeccionar el desarrollo de estas y promover la debida participación de los distintos actores involucrados; garantizando la participación ciudadana;

Que a raíz de la pandemia originada por el Covid-19, deviene también necesario contemplar la utilización de medios digitales a los fines de poder llevar adelante las Audiencias Públicas, teniendo en consideración las distintas situaciones epidemiológicas que se presenten en el territorio provincial las que en algunos casos impiden la modalidad presencial. Esta circunstancia prevé la posibilidad de celebrar las mismas a través de alguna plataforma digital que se encuentre al alcance de la mayor cantidad de ciudadanos posibles. En igual sentido, se deberá prever la digitalización de los expedientes a los fines de su compulsa por esta vía;

Que, en el sentido arriba indicado, se modifica el plazo para ser parte y ampliar su posición sobre el tema objeto de la Audiencia Pública, hasta 5 (cinco) días hábiles anteriores a la realización de esta. También se modifica el plazo para tomar vista de las actuaciones y que las mismas estén a disposición del público con 15 (quince) días hábiles de anticipación a la celebración de la Audiencia Pública;

Que el Ministerio de Producción y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta es la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 7.070, teniendo delegadas las funciones tendientes a reglamentar las Audiencias Públicas;

Que la Dirección General de Asuntos Jurídicos y la Coordinación Jurídica del Ministerio de Producción y Desarrollo Sustentable, han tomado la intervención de su competencia.

### 3.2 **Normativa Relacionada a la Secretaría de Minería y Recursos Energéticos**

Ley N° 6.819 – Marco Regulatorio Eléctrico de la Provincia de Salta

#### **Considerando:**

## **ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Capítulo I – Objeto

Artículo 1º - La presente Ley regula las actividades de Generación, Transporte, Distribución Concentrada y Sistemas dispersos de energía eléctrica en todo el territorio de la Provincia de Salta, con excepción del transporte y distribución de señales, imágenes o palabras, las cuales se regirán por sus respectivas regulaciones (Modificado por el Art. 1 de la Ley 6861/1996).

Artículo 2º - El presente marco regulador tiene por objeto establecer lineamientos generales relativos a la prestación y control de los servicios y/o actividades definidas en el Artículo 1º.

Artículo 3º - A los efectos de la presente Ley, denomínese Servicio Público de Electricidad, la distribución regular y continua de energía eléctrica para atender las necesidades indispensables y generales de los usuarios del territorio provincial en un todo de acuerdo a las regulaciones pertinentes, incluyendo tal concepto la obligación de permitir el libre acceso a sus instalaciones a todo agente del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) en los términos de la Ley Nacional Nº 24.065, que así lo requiera.

- Res. Nº 015/09

Dispone que los Estudios de Impacto Ambiental y Social, Declaraciones Juradas de Aptitud Ambiental, Informes de Monitoreo, Informes Auditados, proyectos, propuestas, estudios y demás informes ambientales deberán ser suscriptos por los profesionales intervinientes en dependencias de esa Secretaría. En caso de tener domicilio fuera de la ciudad de Salta, se acompañarán las certificaciones de firmas debidamente legalizadas ante el Colegio de Escribanos de su jurisdicción.

Los profesionales intervinientes deberán presentar la constancia que acredite que la matrícula se encuentra vigente, expedida por el Colegio o Consejo Profesional de la Provincia de Salta, al cual pertenezcan.

- Res. Nº 024/10


Dispone que, para todos los Estudios de Impacto Ambiental y Social, Declaraciones Juradas de Aptitud Ambiental e Informes Auditados, el equipo responsable deberá estar integrado por un coordinador y por un equipo de profesionales, a saber:

1. Coordinador: Integrará las distintas disciplinas intervinientes en los estudios ambientales y será un profesional cuyo título de grado lo habilite para realizar, dirigir y evaluar estudios de los impactos ambientales ocasionados por las actividades objeto de estudio.

2. Equipo de profesionales: Estará conformado por profesionales de cada una de las áreas temáticas del estudio, y actuarán en el marco de las incumbencias dadas por el título de grado, debiendo cubrir como mínimo las siguientes áreas temáticas:

- Aspectos físicos del ambiente.
- Aspectos biológicos y ecológicos.
- Aspectos sociales, económicos y culturales.

## ANÁLISIS DE MARCO LEGAL APLICABLE AL PROYECTO

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

- Aspectos relacionados con los procesos productivos, tecnologías y otros aspectos del proyecto.

También dispone que los Informes de Monitoreo, Proyectos, Propuestas y demás Informes Ambientales deberán estar elaborados por un equipo de profesionales, el cual, sumadas las incumbencias dadas por el título de grado, abarque todas las áreas temáticas o aspectos contenidos en las respectivas presentaciones.

- Res. N° 031/12

Aprueba el Instructivo de Presupuestos Mínimos para la elaboración de Informes de Impacto Ambiental en sus distintas etapas, el que se incorpora como Anexo I de la mencionada Resolución. La Res. Ministerial de Ambiente y Producción Sustentable 758/12 ratifica en todos sus términos la Res. N° 031/12 emitida por la Secretaría de Energía de la Provincia.

- Decreto N° 2370/08: Declara de interés y prioridad Provincial el uso Racional y Eficiente de la Energía.

**Considerando:**

Que es propósito del Gobierno Provincial propender a un uso eficiente de la energía, teniendo en cuenta que en su mayoría la misma proviene de recursos naturales no renovables.

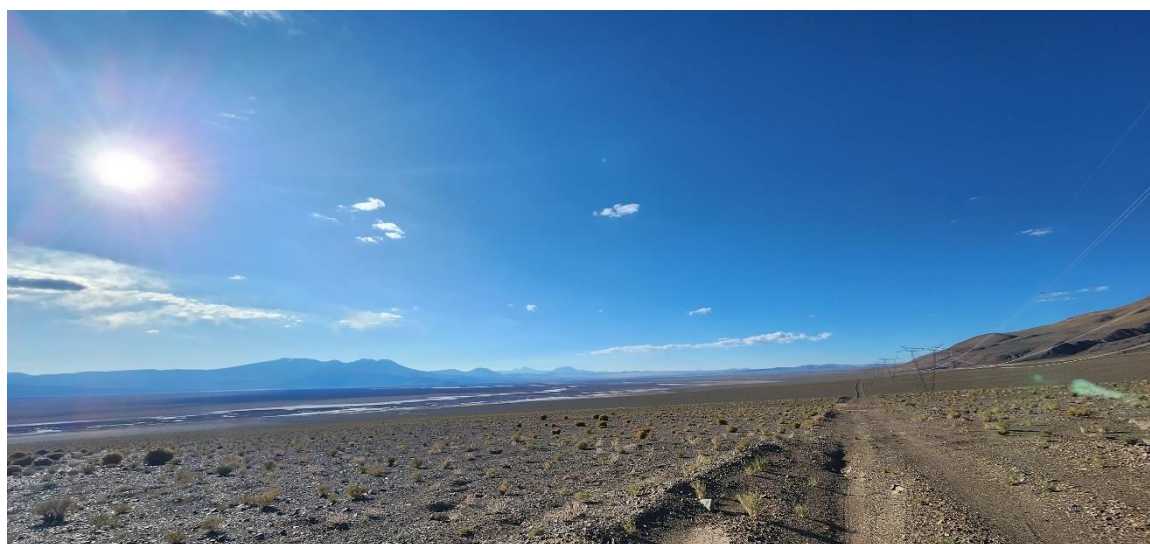
Que en ese sentido es Política del Gobierno de la Provincia de Salta el incentivar el uso eficiente de la electricidad.

Que la utilización eficiente de la energía no es una actividad coyuntural, sino de carácter permanente de mediano a largo plazo.

Que la eficiencia energética entendida como la adecuación de los sistemas de producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo de energía, destinada a lograr el mayor desarrollo sostenible con los medios tecnológicos al alcance, minimizando el impacto sobre el ambiente, optimizando la conservación de la energía y la reducción de los costos, conforma en la provincia de Salta un componente imprescindible de la política energética y de la preservación del medio ambiente.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 16: PERMISOS Y AUTORIZACIONES**



**Agosto, 2023**



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Permisos y autorizaciones

En cumplimiento de lo dispuesto por la Secretaría de Energía y Minería de la provincia de Salta, según lo establecido por la Resolución 31/2012, se informa sobre las gestiones a realizarse en relación a los Permisos y Autorizaciones necesarias para el inicio de obra como requisito que surge de los contenidos mínimos exigidos por la mencionada normativa.

En este sentido, se procede a informar los organismos en los cuáles se iniciarán los trámites que corresponda, una vez realizada la presentación del presente Estudio en la Secretaría de Energía y Minería de la provincia de Salta:

- Vialidad Nacional.
- Juzgado de minas.
- Dirección General de Inmuebles de la Provincia de Salta.
- Secretaría de Tierras y Bienes del Estado de la Provincia de Salta.

Asimismo, se están realizando las tratativas para alcanzar los acuerdos necesarios con los titulares de las propiedades mineras afectadas por la traza y la zona exclusiva de la planta solar fotovoltaica.

**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 17: CONCLUSIONES**



**Agosto, 2023**

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

## Conclusiones

Los impactos del proyecto fueron evaluados para sus distintas fases: construcción, funcionamiento y abandono. Asimismo, se diferenciaron subetapas principalmente para la etapa de construcción, teniendo en cuenta el montaje y funcionamiento de las estructuras necesarias para el frente de obra, estudios preliminares-invasivos y el tendido de la línea propiamente dicho.

En base a las características biofísicas y socioeconómicas del área de estudio, no se diferenciaron zonas en las cuales la manifestación de los impactos pueda variar.

A partir de la metodología utilizada para la valoración cuali-cuantitativa de todos los impactos identificados, se puede decir que todos resultaron irrelevantes.

La instalación de los obradores puede generar impactos, siendo el de mayor importancia el producido por la nivelación y compactación del terreno sobre el suelo. Sin embargo, al finalizar la obra se dismantelarán los obradores y se aplicarán medidas de remediación como el escarificado del terreno y saneamiento de derrames. A su vez se llevarán adelante las medidas de monitoreo propuestas para el componente suelo, controlando la presencia de hidrocarburos totales.

También se destaca para la fase de obra, la alteración de la calidad del suelo y aire en el área de influencia directa del proyecto debido a los movimientos de suelo, excavaciones, emisiones de los motores de combustión de las maquinarias empleadas y la generación de material particulado. Asimismo, para los componentes flora y fauna se determinaron impactos de menores intensidades, relacionados con la circulación vehicular y la eliminación de la cobertura vegetal.

Con respecto a los impactos del funcionamiento de la LMT, la presencia permanente del cableado y torres, quedó definida como la acción generadora del impacto más importante del Proyecto, específicamente sobre el componente paisaje, aun teniendo en cuenta la presencia de la Ruta Nacional y de la LAT existentes. También se destaca el riesgo de colisión para aves voladoras, sin embargo, la valoración resultó de menor importancia debido a la baja probabilidad de ocurrencia.

La traza atravesará vías de escurrimiento superficiales. Todas estas son de carácter temporal. Además, se considera que la interrupción a estos cauces será nula ya que no será necesario modificar su estructura ni las direcciones de escurrimiento. Se deberá tener en cuenta en el diseño de la LMT, que las estructuras no coincidan con las líneas de escurrimiento, alejándolas considerablemente, y realizar un seguimiento del estado de este componente durante la etapa de obra para descartar modificaciones u obstrucciones, tal como lo establece el Plan de Monitoreo.

El proyecto no contempla la ejecución de cruces especiales con la Ruta Nacional 51. La traza se desarrollará paralela a la misma, nunca a menos de 69 m del eje central de la misma y de 52 m de su límite sur, y luego en las cercanías del Proyecto Rincón Litio se aleja considerablemente. En todo momento se respetarán los 35 m de ancho de ruta establecido

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

por las autoridades viales. Tampoco habrá cruces ni superposiciones con la franja de seguridad de la Línea de Alta Tensión existente.

Teniendo en cuenta el mapa de sensibilidad ambiental resultante, la traza no afectará zonas de alta sensibilidad, y estará emplazada mayormente en zonas de baja sensibilidad y en menor medida en zonas de sensibilidad media.

No se identificaron sitios de alta sensibilidad arqueológica coincidentes con la traza propuesta. Se identificó un sector de hallazgos arqueólogos, próximo al final de la traza, en el predio del Proyecto Rincón Litio, pero no se superpone exactamente con la traza.

Si se analizara particularmente cada una de las variables de sensibilidad ambiental establecidas, como por ejemplo las variables flora-fauna, hídrica y topográfica, se podría decir que la traza atraviesa sectores de alta sensibilidad parcial, sin embargo, son despreciables respecto de la longitud total de la traza y al nivel de perturbación ambiental que genera el tipo de obra en cuestión.

Con respecto al medio socioeconómico, la traza no atraviesa centros poblados, zonas de establecimiento de comunidades locales ni ninguno de los parajes o caseríos de la población dispersa identificada para el AID.

En cuanto al componente uso del suelo, se considera que las acciones necesarias para la etapa de obra y la presencia de la traza, podrían afectar una de las áreas de pastoreo identificadas. Sin embargo, esta afectación no se consideró de mayor importancia, ya que por un lado la superposición es mínima, y por otro, la intensidad y probabilidad del impacto es muy baja, teniendo en cuenta que los obradores no se instalarían en ese sector y la presencia de la línea en sí misma no afecta la circulación de los animales, solo puntualmente donde se ubiquen las torres.

La traza atraviesa diferentes propiedades mineras y el área exclusiva de los Parque Solares Altiplano-La Puna, por lo cual será necesario obtener los acuerdos necesarios con los propietarios y/o concesionarios.

Las tareas propuestas para todo el proyecto generan una importante demanda de mano de obra directa e indirecta. Asimismo, se incrementará la demanda de bienes y servicios como por ejemplo catering, lavandería, logística, con la posible participación en la economía de la zona.

A su vez se considera que se producirá un impacto positivo sobre el desarrollo económico ya que habrá un incremento de personas remuneradas lo que conlleva un efecto multiplicador en la actividad económica local y/o regional.

Otro impacto positivo sobre el desarrollo económico se producirá por la fuerte inversión necesaria para los materiales de la construcción y montaje que tendrá un efecto significativo, pero a nivel regional.

El hecho de que la línea eléctrica tenga carácter privado y no el objeto de proveer de electricidad a los poblados cercanos, puede convertirse en una potencial causa de conflicto

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental<br/>y Social</b>                         | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

social, teniendo en cuenta que estos a la fecha continúan con generación aislada. A pesar de que es una situación que le corresponde resolver a otros actores del mercado eléctrico/gobierno, de las entrevistas surge que no siempre es interpretado de esta manera, por lo tanto, es fundamental una política clara de comunicación para optimizar el desarrollo del proyecto y fomentar las relaciones armoniosas con la comunidad sobre la base de la transferencia clara de información.

La LMT modificará la matriz energética del Proyecto Rincón Litio, reduciendo la generación aislada de energía eléctrica. Esto trae aparejado múltiples beneficios directos e indirectos para el ambiente, principalmente en relación con la disminución del consumo de combustibles fósiles y la generación de gases de efecto invernadero in situ, y a los riesgos asociados al traslado y almacenamiento de combustible en el Proyecto.

A partir de los resultados obtenidos en la valoración de impactos se elaboró el Plan de Protección Ambiental en donde se establecieron las diferentes medidas (prevención, mitigación y/o compensación) tendientes a minimizar los posibles efectos negativos del proyecto y lograr la sustentabilidad ambiental y social de la actividad. A su vez, se incluye un Plan de Monitoreo a través del cual se asegura el cumplimiento de las medidas establecidas y controlar los impactos identificados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que el proyecto y la traza propuesta son viables, en la medida que se atiendan las recomendaciones y medidas incorporadas a este Estudio.



**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Línea Eléctrica de Media Tensión.**  
**Interconexión Proyecto Rincón Litio-ET La Puna.**  
**Provincia de Salta**

## **CAPÍTULO 18: BIBLIOGRAFÍA**

**Agosto, 2023**

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

## 1 Bibliografía

Abdala C., M.Paz & R. Semhan. 2013. Nuevo Liolaemus (Iguania: Liolaemidae) con novedoso carácter morfológico, de la frontera entre Argentina y Chile. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 61 (4): 1563-1584. (Liolaemus porosus).

Abdala, C. y A. Quinteros. 2014. Los últimos 30 años de estudios de la familia de lagartijas más diversa de Argentina. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. Asociación Herpetológica Argentina. Cuadernos de herpetología 28 (2): p 55-82.

Abdala, C. y F. Lobo. 2006. Nueva especie para el grupo de Liolaemus darwinii (Iguania: Liolaemidae) del noroeste de Argentina. Cuadernos de Herpetología 19(2): 3-18.

Abdala, C.S., Acosta, J.L., Acosta, J.C., Álvarez, B.B., Arias, F., Avila, L.J., Blanco, M.G., Bonino, M., Boretto, J.M., Brancatelli, G., Breitman, M.F., Cabrera, M.R., Cairo, S., Corbalán, V., Hernando, A., Ibargüengoytia, N.R., Kacorilis, F., Laspiur, A., Montero, R., Morando, M., Pelegrín Nicolás, Pérez, C.H.F., Quinteros, A.S., Semhan, R.V., Tedesco, M.E., Vega, L. and Zalba, S.M. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26 (Supl. 1): 215-248.

Acuto, F.; Muscio H. y J. Natri (1993). "Un acercamiento inicial a la arqueología de la Puna Salteña". Palimpsesto, Revista de Arqueología, Nº 3. 93-107.

Agüero, C. (2005). "Aproximación al asentamiento humano temprano en los oasis de Atacama". Estudios Atacameños, 30: 29-60.

Aguirre-León, G. 2011. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: Gallina, S. y C. López (Eds). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología. México. 377 pp.

Ahumada, S. (2017). "Informe de Impacto Ambiental para la Etapa Inicial de Exploración. Proyecto Kachi. Perforación de cinco sondeos exploratorios y mejoramiento de la huella minera". Morena Del Valle Minerals SA. (Inédito).

Alcayhuamán, L. (2007). "La Ingeniería Civil de los Incas". 5th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. Developing Entrepreneurial Engineers for the Sustainable Growth of Latin America and the Caribbean: Education, Innovation, Technology and Practice. Tampico, México.

Allmendinger, R.; Jordán, T.; Palma, M. y V. Ramos (1982). "Perfil estructural de la Puna catamarqueña". En Actas del V Congreso Latinoamericano de Geología. 1:499-518.

Almeida, J. (2011). "Glosario de Arqueología y temas afines". Tomo I. Serie Glosario. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Ecuador. Alonso, R. (2006). "Ambientes Evaporíticos Continentales de Argentina". En: Temas de la Geología

Ambasch, M y P. Andueza (2013c). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) "II Actualización EIA Exploración - Proyecto Lindero". Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Ambasch, M y P. Andueza (2018a). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Pastos Grandes (Millennial)”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2019c). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Mina Payo - Etapa de Exploración”. Departamento Susques - Jujuy (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2019d). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq).

Ambasch, M y P. Andueza (2019f). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Parques Solares Fotovoltaicos Cauchari Solar I-II-II”. Departamento Susques - Jujuy (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2019g). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq). Proyecto “Puna Mining”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2020a). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Pavimentación de Ruta Nacional N° 51”. Tramo San Antonio De Los Cobres - Paso Internacional de Sico”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2021b). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq). Proyecto “El Quevar”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2021c). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Puna Mining”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2022a). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq). Proyecto “Rincón West (Villanoveño II)”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2022b). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Rincón” - Implementación de Tareas Tempranas. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2022c). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Rincón” - Construcción de Pista de Aterrizaje. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2022d). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (ElArq). Proyecto “Rincón” - Planta Rincón Rápido 3000 TPA. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M y P. Andueza (2023). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq). Proyecto “Rincón”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito). Arribas, J.; Calderón, T. y C. Blasco (1989). “Datación absoluta por termoluminiscencia: un ejemplo de aplicación arqueológica”. En: Trabajos de Prehistoria (CSIC) 46: 231-246.

Ambasch, M. y P. Andueza (2012). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) Proyecto “Diablillos”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Ambasch, M. y P. Andueza (2013a). Informe de Estudio de Línea Base Arqueológico (ELBArq) Proyecto “Construcción de Relleno Sanitario - Santa Rosa de los Pastos Grandes”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M. y P. Andueza (2013b). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) Proyecto “Salar del Rincón”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M. y P. Andueza (2015a). Informe de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) Proyecto “Salares Centenario-Ratones”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M. y P. Andueza (2015c). Informe de Estudio Previo de Impacto Arqueológico (EPIArq) Proyecto “Gasoducto de Alimentación para Yacimiento Tincalayu Proyecto Ramal de refuerzo del Gasoducto de la puna y derivación a Salar del Rincón”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M. y P. Andueza (2015e). Informe de Informe de II Actualización del Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq) Proyecto “Diablillos”. Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Ambasch, M. y P. Andueza (2019a). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico (EIArq). Proyecto “Área de Exploración Pampa Norte”. Mina Cerro Negro. Departamento Lago Buenos Aires. Santa Cruz (Inédito).

Ambiental SRL 2013. Línea de Base Ambiental UG Golfo San Jorge. Áreas Cerro Dragón y Koluel Kaike – Piedra Clavada. Capítulo 6, pág. 64. PAN AMERICAN ENERGY (PAE) Código de Documento: GSJ-GA-GEN-AB-002.

Andersen, A. 1999. My bioindicator or yours? Making the selection. *Journal of Insect Conservation*, 3:61-64.

Angulo, A., De la Riva, I., Córdova-Santa Gadea, J., Veloso, A., Núñez, H., Úbeda, C., Lavilla, E. y B. Blotto. 2004. *Bufo spinulosus*. 2006 IUCN Red List of Threatened Species.

Argentina I (2) INSUGEO, Serie Correlación Geológica, 21:155-170. Tucumán. Alonso, R. y J. Viramonte (1987). “Geología y Metalogenia de La Puna”. En *Estudios geológicos.*, 43: 393-407.

Aschero, C. (1974). "Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos". Informe inédito al CONICET.

Avila, L. y S. Abdala. 2016. *Liolaemus cazianiae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T56051928A56051931>.

Avila, L.J., Martínez, L.E. and Morando, M. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. *Zootaxa* 3616(3): 201-238.

Baldassini, P. (2010). Caracterización fisonómica y funcional de la vegetación de la Puna mediante el uso de sensores remotos (Trabajo de Intensificación). Universidad de Buenos Aires.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Baldassini, P., J. N. Volante; L. M. Califano y J. M. Paruelo (2012). Caracterización regional de la estructura y de la productividad de la vegetación de la Puna mediante el uso de imágenes MODIS. *Ecología Austral*, 22(22-32).

Barquez, R.; Díaz M. y R. Ojeda (Eds.). 2006. Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. Tucumán, Argentina. 360 pp.

Bate L. (1971). "Material lítico: Metodología de clasificación". *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*, año XVI, Nos. 181-182 agosto-Septiembre. Pp: 1-23.

Bazán, A. (1986). "Historia del Noroeste Argentino". Editorial Plus Ultra. 438 págs.

Begon, M., Townsend, C. y J. Harper. 1999. *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ediciones Omega, Barcelona, España. 1150 p.

Begon, M.; J. Harper y C. Townsend (1997). *Ecología. Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Barcelona, España. Ediciones Omega.

Benítez Joaquín. 2007. *Estudios de Impacto Ambiental, Notas de clase*. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.

Bernardino, J.; Bevanger, K.; Barrientos, R.; Dwyer, J.; Marques, A.; Martins, R.; Shaw, J.; Silva, J. y F. Moreira. 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation*. Volume 222, June 2018, Pages 1-13.

BIANCHI A. R. y C. E. YÁÑEZ. 1992. Las precipitaciones en el noroeste argentino. INTA. Salta.

Bianchi, R. y C. E. Yáñez. (1992). Las precipitaciones en el noroeste Argentino. INTA EEA,1 (2).

BID y CFI (BID Invest y Corporación Financiera Internacional). 2019. *Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos en Aves y Murciélagos*. Buenos Aires, Argentina. 87 pp.

Boddicker, M., Rodriguez, J.J. y Amanzo, J. 2002. Indices for assessment and monitoring of large mammals within an adaptive management framework. *Environmental Monitoring and Assessment* 76: 105-123.

Borgnia, M., A. Maggi, M. Arriaga, B. Aued, B. L. Vilá y M. H. Cassini. (2006). Caracterización de la vegetación en la Reserva Provincial Laguna Blanca (Catamarca, Argentina) (Characterization of the vegetation in Laguna Blanca Biosphere Reserve, Catamarca, Argentina). *Ecología Austral*. 16, 29–45.

Braun Wilke, R. H., L. P. E. Picchetti y B. S. Villafañe. (1999). Las Pasturas Montanas de Jujuy. *Fac. Cs. Agrarias. UNJu.I.S.B.N.* (987-9103-66-1).



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Braun-Blaunquet, J. (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blum, 820.

CABRERA A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia de Agricultura y Jardinería. Fascículo I, Segunda Edición, Tomo II. Editorial ACME SACI. Buenos Aires, Argentina.

Cabrera, A. L. (1957). La vegetación de la Puna argentina. Invest. Agríc. 11(316-412).

Cabrera, A. L. (1958). Fitogeografía en: Argentina. Suma de Geografía (123 -130).

Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot 14, 1-42.

Cabrera, A. L. (1976). Regiones Fitogeográficas Argentinas en: Enciclopedia Argentina Agricultura y Jardinería, T. II (1). Buenos Aires. Ed. Acme, 2º Ed.

Cabrera, A. L. (1994). Regiones Biogeográficas Argentinas. Fasc. 1. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires. Ed. Acme.

Cáceres, L., Espitia, L., Santamaría, L. y J. Vesga. Sin Fecha. Análisis biogeográfico de los Andes. Universidad Industrial de Santander. 8p.

Cajal, J. L. 1998. La avifauna andina. 81-102. En J. L. Cajal, J. García Fernández y R. Tecchi (Eds.), Bases para la conservación y manejo de la Puna y Cordillera Frontal de Argentina. El rol de las Reservas de Biosfera. FUCEMA. Buenos Aires, 336 pp.

Cajal, J. L. 1998. La avifauna andina. 81-102. En J. L. Cajal, J. García Fernández y R. Tecchi (Eds.), Bases para la conservación y manejo de la Puna y Cordillera Frontal de Argentina. El rol de las Reservas de Biosfera. FUCEMA. Buenos Aires, 336 pp.

Califano, L. M. (2004). La situación geoambiental y de los recursos vegetales en un área ganadera de la Puna Jujeña (Cerro Azul–Cochinoca) (Tesis de grado) 1 vol. Inédito. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.

Campos, P; Grifasi Medina, A; Moreno, R. 2009. Determinación de la calidad visual del paisaje. Estudio de Caso: Sierras de la Pedrera. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA. CODINOA. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta, Argentina.

Cava M. B, Corronca J. A y Echeverría J. A 2013. Diversidad alfa y beta de los artrópodos en diferentes ambientes del Parque Nacional Los Cardones, Salta (Argentina). Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 61 (4): 1785-1798.

Caziani, S. y E. Derlindati. 1995. Las lagunas altoandinas de la Provincia de Jujuy, Argentina, como hábitat para las aves acuáticas. V Congreso de Ornitología Neotropical, Asunción, Paraguay, agosto de 1995.

Caziani, S. y E. Derlindati. 1999. Humedales altoandinos del Noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional. Pp. 1-13 en: Malvárez, A. I. (eds.). Tópicos sobre

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe -ORCYT- Montevideo. Uruguay.

Caziani, S. y E. Derlindati. 2000. Abundance and habitat of High Andean flamingos in Northwestern Argentina. Waterbird 23 (Special Publication 1): 121 - 133.

Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore Zoologico Italiano, .S., Monografía 2: 171-172

Ceruti, M. (2001a). “Aracar, Guanaquero, Rincón, Arizaro Y Blanco: Prospección y relevamiento de santuarios de altura en volcanes de La Puna Occidental Salteña (República Argentina)”. En Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVI.

Ceruti, M. (2001b). “Recientes hallazgos en los volcanes Quewar (6.130 m) y Llullaillaco (6.739 m)”. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Córdoba.

Ceruti, M. y C. Vitry (1997). “El complejo ceremonial de altura del nevado de Quewar (6.130 m.s.n.m.; Dpto. Los Andes; Pcia. de Salta). Un ejemplo de la dinámica incaica de interacción centro-periferia en el plano cúltico de la Capacocha”. En Actas del Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Universidad Nacional de La Plata.

Chao, A.; R. L. Chazdon; R. K. Colwell y T.-J. Shen. 2005. Un Nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. En: Halffter, G.; Soberón, J.; Koleff, P. y A. Melic (eds.). 2005. Sobre Diversidad Biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Pp 85-96. Zaragoza. España.

Chao, A.; R. L. Chazdon; R. K. Colwell y T.-J. Shen. 2006. Abundance-Based Similarity Indices and their Estimation when there are Unseen Species in Samples, Biometrics, 62:361-371.

Claps L.E., G. Debandi y S. Roig Juñent 2008. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Sociedad Entomológica Argentina. 1 ed. Mendoza. V. 2, 615 p. ISBN 978-987-21319-2-0.

CONESA FERNÁNDEZ - VITORA, 1.997. Propuesta Metodológica Evaluación de Impacto Ambiental y Social.

CONESA FERNÁNDEZ - VITORA, 2.000. Propuesta Metodológica Evaluación de Impacto Ambiental y Social.

Consultora Conhidro SRL. 2013. Estimación de la recarga y balance hídrico tentativo en la cuenca del salar del Rincón, provincia de Salta.

Cortés, G. (2017). Informe de Estudio Arqueológico. Proyecto Cauchari - Etapa de Explotación. (Inédito).

Cortez-Fernandez, C. 2005. Herpetofauna de la zona norte del Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Madidi (PNANMI-Madidi). Revista Ecología en Bolivia, 40(2): 10-26.

Cozzi, E. y F. Moschione. 2012. Guía de flora y fauna en la región de Mina Pirquitas. 1º edición. Mina Pirquitas Inc. Sucursal Argentina. 151 pp.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

De la Peña, M. R. 1988. Guía de aves argentinas. Tomos I, II y III. Editorial LOLA. Buenos Aires, Argentina.

De la Peña, M. R. 2006. Guía de fotos de nidos, huevos y pichones de aves argentinas. 1º edición. Editorial LOLA. Buenos Aires, Argentina. 224 pp.

De la Peña, M. R. 2011. Observaciones de campo en la alimentación de las aves. Revista de Conservación Biológica: Naturaleza, Conservación y Sociedad. Edición especial Nº13. Editor Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino. Santa Fé. Argentina. 88p.

De Santis, L. 1969. Hymenoptera: clave de las familias con representantes entomófagos. Serie didáctica Nº6. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.

Devoto, A. Regionalización de lluvias intensas en Argentina. XIX Congreso Nacional del Agua, G. A., Carlos Paz, Provincia de Córdoba, Argentina. 2002.

Di Giacomo, A. S.; De Francesco, M.V. y E. G. Coconier (eds). 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 10-15. Temas de Naturaleza y Conservación 5. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Díaz-Gómez, J.M. 2007. Reptilia, Iguania, Liolaeminae, Liolaemus, Puna, Prepuna, and mountain ranges, Northwestern Argentina. Check List 3(2): 105-118.

Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo. Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. 1 Ed. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.

Domínguez, C. 2015. Caracterización de las comunidades de aves de la Puna salteña. Tesina de grado, carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. 80 pp.

EC & Asociados, 2018. Estudio de Impacto Ambiental y Social. Línea de Alta Tensión 132 kV. Interconexión eléctrica Frontera Bolivia Argentina - E.T. Tartagal. Provincia Salta.

Elizalde, L. y N. Lescano 2013. Descripción. Informe Final: Caracterización de la comunidad de invertebrados: Hormigas y Coleópteros de la Unidad de Gestión del Golfo San Jorge de Pan American Energy. P. 1-40. CONICET.

Elkin, D.; Madero, C.; Mengoni, G.; Olivera, D. y H. Yacobaccio (1991). "Avances en el estudio arqueológico de los camélidos del noroeste argentino". Trabajo presentado en la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, S. S. de Jujuy.

ERM (Environmental Resources Management), 2011. Línea de Base Ambiental y Social en el Salar del Hombre Muerto para Proyecto Sal de Vida, provincias de Salta y Catamarca. Elaborado por ERM Argentina para Lithium 1 Argentina. 266 pp.

ERM (Environmental Resources Management), 2023. Información regional-Salar de Rincón. Anexo EsIA, Site Power. Provincia de Salta.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Salta Ambiental S.A, 2014. “Informe de Impacto Ambiental. Proyecto Salar de Cauchari Áreas Norte (San Francisco San Gerardo) Áreas Sur (Olacapatita I, II y III)”. I.I.A. Etapa de Exploración Salar de Cauchari. Susques- Provincia de Jujuy. Realizado por.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL PLANTA FOTOVOLTAICA “ALTIPLANO I + ALTIPLANO II”. Matrícula N° 1.480 Departamento Los Andes Provincia de Salta Julio 2017 Neoen. Renovando la energía.

Fabbroni, M. 2015. Flora de Tocomar y Campo Amarillo (Salta, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 50 (2): 171-192.

Ferreira, R L & L C S Horta. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in brazilian caves. Revista Brasileira de Biologia, 61(1):7-17.

Fuertes, A., R. García, F. Moya Ruiz, G. Baudino, O. Rionda y G. López Vázquez, 1990. Caracterización

García Cook, A. (1982). “Análisis tipológico de artefactos (cap. IV: Método tipológico y cap. V: Análisis y descripción)”. México: INAH, Dirección de Monumentos Prehispánicos, Colección científica (Arqueología).

Gómez Orea D. (2010) Evaluación de Impacto Ambiental – Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Muni-Prensa. Madrid.

Hidrogeológica del Noroeste Argentino, Provincias de Salta y Jujuy. Informe Final Proyecto CUHINOA. Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación. Salta.

Hocsman, S. (2002). “¿Cazadores recolectores complejos en la Puna Meridional argentina? Entrelazando evidencias del registro arqueológico de la microrregión de Antofagasta de la Sierra (Catamarca)”. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 27: 193-214.

Igarzábal, A. P y R. F Poppi, 1980. El Salar del Hombre Muerto. Provincia de Catamarca. Acta Lilloana XV: 2. Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán.

Igarzábal, A. P., 1989. Exploración Subterránea de un Salar Tipo de la Puna. CONICET – SECYT – UNSA.

IGARZÁBAL, A.P. 1991. Morfología de las provincias de Salta y Jujuy. Instituto de Geología y Minería. Revista N° 8. Universidad Nacional de Jujuy.

IGARZÁBAL, A.P. 1991. Morfología de las provincias de Salta y Jujuy. Instituto de Geología y Minería. Revista N° 8. Universidad Nacional de Jujuy.

INGENIERÍA & AMBIENTE CONSULTORA S.R.L. 2012. Estudio de Impacto Ambiental y Social “Puesta en Producción del Proyecto Sal De Vida” Salar del Hombre Muerto Provincia de Salta.

International Organization for Standardization (ISO) (2018). ISO 31000 Risk Management.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

INRENA. 2005. Monitoreo básico de la diversidad biológica en áreas naturales protegidas. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Serie: Biblioteca del Guardaparque. Lima, Perú.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2005. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá, Colombia.

Jenkins, A.; Smallie, J. y M. Diamond. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. Bird Conservation International (2010) 20:263–278.

Jenks, K. E., Chanteap, P., Damrongchainarong, K., Cutter, P., Cutter, P., Redford, T., Lynam, A. J., Howard, J., & Leimgruber, P. 2011. Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses - an example from Khao Yai National Park, Thailand. Tropical Conservation Science, 4: 113-131.

Lassau S.A., D.F. Hochuli, G. Cassis & C.A.M. Reid 2005. Effects of habitat complexity on forest beetle diversity: do functional groups respond consistently? Diversity and Distributions, 11: 73-82.

Lavilla, E.O., Richard, E. & G.J. Scrocchi. 2000. Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina. Buenos Aires.

Línea de base socioeconómica (LBS) Rincón Mining Pty Limited Dpto. Los Andes - Provincia de Salta.

Llagostera, A. (2004). “Los antiguos habitantes del salar de Atacama”. Prehistoria atacameña. Editorial Pehuén y UCN. Santiago-Chile.

Lobo, F. y R. González (Coordinadores). 2009. Los vertebrados del Salar del Hombre Muerto. 1º edición. Minera del Altiplano S.A. 132 pp.

López, G. (2004). Descripción breve de la Investigación Arqueológica en Pastos Grandes, Puna de Salta.

López, G. (2005). “Descripción breve de la investigación arqueológica en Pastos Grandes, Puna de Salta”. Intersecciones antropología N° 6. Pp 219-222.

López, G. (2008). “Arqueología de Cazadores y Pastores en Tierras Altas: Ocupaciones humanas a lo largo del Holoceno en Pastos Grandes, Puna de Salta, Argentina”. BAR S1854, South American Archaeology Series 4, Oxford.

López, G. (2009). “Diversidad arqueológica y cambio cultural en Pastos Grandes, Puna de Salta, a lo largo del Holoceno”. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 34:149-175.

López, G. (2010). “Arqueología Regional en La Puna de Salta: Primeras aproximaciones al estudio de los Salares Centenario, Ratones y Pocitos”. En: XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tomo IV. Pp: 1551-1556.



|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

López, G. (2013). "Ocupaciones humanas y cambio a lo largo del holoceno en abrigos rocosos de la Puna de Salta, Argentina: una perspectiva regional". En: Chungará, Revista de Antropología Chilena. Volumen 45, Nº 3. Pp 411-426.

López, G.; Mercuri, C.; Camino, U.; Frete S. y F. Restifo (2004). "Arqueología de Pastos Grandes, Puna de Salta: Primeras aproximaciones". En: el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Río Cuarto, Córdoba.

Magurran, A 2004. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Maleque, M A; K Maeto & H T Ishii. 2009. Arthropods as bioindicators of sustainable forest management, with a focus on plantation forests. Applied Entomology and Zoology, 44(1):1-11.

Manville, A. 2016. Impacts to Birds and Bats Due to Collisions and Electrocutions from Some Tall Structures in the United States: Wires, Towers, Turbines, and Solar Arrays—State of the Art in Addressing the Problems. En Angelici, F. (ed.). 2016. Problematic Wildlife. Capítulo 20, pp 415-442. Springer International Publishing Switzerland 2016.

MAyDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 148 pp.

Mc Geoch, M. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insect as bioindicators. Biological Review Cambridge Philosophical Society, 73: 181-201.

Meyke, E. 1999-2004. TAXIS 3.5-Taxonomical Information System. [www.bio-tools-net](http://www.bio-tools-net).

Meyke, E. 1999-2004. TAXIS 3.5-Taxonomical Information System. [www.bio-tools-net](http://www.bio-tools-net).

MMA - ONU Medio Ambiente – CONAF. 2021. Manual de uso de trampas cámaras para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos. Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 80pp.

Monasterio de Gonzo, G.; Palavecino, P. Y M. Mosqueira. 2007. Vertebrados y Ambientes de la Provincia de Salta. 1º edición. Editorial de la Universidad nacional de Salta. Salta. Argentina.

Monasterio de Gonzo, G.; Palavecino, P. Y M. Mosqueira. 2007. Vertebrados y Ambientes de la Provincia de Salta. 1º edición. Editorial de la Universidad nacional de Salta. Salta. Argentina.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, España. 86 pp.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, España. 86 pp.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, España. 86 pp.

Morón y Asociados. 2017. Estudio de Impacto Ambiental y Social, Planta Fotovoltaica ALTIPLANO.

Moschione, F., Spitznagel, O. y M. González. 2014. Lista de Aves de Salta (BirdsChecklist). Ministerio de Cultura y Turismo. Versión Mayo 2014. Salta, Argentina. 50 Pp.

Muñoz-Pedreros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural. 77. 10.4067/S0716-078X2004000100011

Nadir A. y T. Chafatinos. 1995. Los Suelos del NOA. Salta Argentina.

Narosky T. y D Izurieta. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini Editores Bs. As. Argentina.

NDEC, 2010. Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina.

Nilsson, S; V. Arup, R. Baranowski y S. Ekmons. 1994. Tree-Dependent Lichens and Beetles as Indicators in Conservation Forest. Conservation Biology 9(5):1208-1215.

Núñez, L. (2007). “Vida y Cultura en el Oasis de San Pedro de Atacama”. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. Núñez, L.; Grosjean, M. y I. Cartajena (1999). “Un ecorrefugio oportunístico en la una de Atacama durante eventos áridos del Holoceno Medio”. En Estudios Atacameños N° 17: 125-174. San Pedro de Atacama. Chile.

Núñez, V. 2014. Sensibility Maps in Environmental Impact Studies. Institute of Natural Resources and Eco Development (IRNED). School of Natural Sciences. National University of Salta, Argentina.

Ojasti J., y F. Dallmeier (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.

Olivera, D. y S. Vigliani (2000-02). “Proceso cultural, uso del espacio y producción agrícola en la Puna Meridional argentina”. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano 19: 459-481.

Olson, D.; E. Dinerstein; P. Canevari; I. Davidson; G. Castro; V. Morisset; R. Abell & E. Toledo. (Eds.). 1995. Freshwater Biodiversity of Latin America And The Caribbean. A Conservation Assesment. Biodiversity Suport Program. Wetlands International. WWF. USAID. Santa Cruz, Bolivia.

Olson, D.; E. Dinerstein; P. Canevari; I. Davidson; G. Castro; V. Morisset; R. Abell & E. Toledo. (Eds.). 1995. Freshwater Biodiversity of Latin America And The Caribbean. A Conservation Assesment. Biodiversity Suport Program. Wetlands International. WWF. USAID. Santa Cruz, Bolivia.

|   |  |                              |   |
|---|--|------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                         | <b>Emisión: Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply. Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>            |   |

Paoli, H. 2002. Recursos Hídricos de la Puna, Valles y Bolsones Áridos del Noroeste Argentino. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Salta. Salta. Argentina.

Perovic, P.; Trucco, C.; Tálamo, A.; Quiroga, V.; Ramallo, D.; Lacci, A.; Baungardner, A y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad - Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.

Perovic, P.; Trucco, C.; Tellaeché, C.; Bracamonte, C.; Cuello, P.; Novillo, A. y L. Lizárraga. 2018. Mamíferos puneños y altoandinos. En: Grau, R.; Babot, J.; Izquierdo, A. y A. Grau (eds). 2018. La Puna argentina: naturaleza y cultura. Serie Conservación de la Naturaleza 24, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

Polo Urrea, C. S. 2008. Índices más comunes en biología. Revista Facultad de Ciencias Básicas. Volumen 4 (1): 135-142. Universidad Militar Nueva Granada. Magdalena. Colombia.

Quinteros, A. y J. Díaz Gómez. 2011. Diversidad y endemismos de reptiles en la Puna del NOA. Revista Temas BG NOA Vol. 1, Núm. 1.

Rabinowitz, A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Primera Edición. WCS y FAN eds. Bolivia.

Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; DeSante, D. F. y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p. USA.

Ramirez, A. 2000. Utilidad de las Aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones.

Rebolledo, R. 2007. Modelo de Sensibilidad Ambiental basado en Coexistencia Espacial en SIG. II Jornadas Nacionales de Geomática. Caracas, Venezuela.

Reboratti, C. 2006. Ecorregiones Puna y Altos Andes. En Situación Ambiental Argentina 2005. Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M., Corcuera, J. (Eds.), Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 33-51.

Reinhard, J. y M. Ceruti (2000). "Investigaciones arqueológicas en el Volcán Llullaillaco: Complejo ceremonial incaico de alta montaña". Salta: EUCASA.

Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, E. Bonaccorso, S. Claramunt, A. Jaramillo, D. F. Lane, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, and K. J. Zimmer. Version Febrero 2021. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society.

Ribera, I & G Foster. 1997. El uso de artrópodos como indicadores biológicos. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 20:265-276.

Rodríguez, E. 2011. Aves de la Puna y los Altos Andes del Noroeste de la Argentina. Mundo Gráfico Salta Editorial. Salta. Argentina.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Ruiz Zapatero, G. y F. Burillo Mozzota (1988). "Metodología para la investigación arqueología territorial". MUNIBE (Arqueología y Antropología). Suplemento N° 6. San Sebastián. Pp: 45-64. Santoni, M. (2000). "Mapa Arqueológico de Salta". Edición del Gobierno de la Provincia de Salta, Ministerio de Educación, Secretaría de Cultura, Dirección General de Patrimonio Cultural, Museo de Antropología de Salta. Salta.

Sanderson, J. G. 2004. Protocolo para Monitoreo con Cámaras para Trampeo Fotográfico. Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative. The Center for Applied Biodiversity Science (CABS). Conservación Internacional, USA.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2019. Guía para fortalecer la participación pública y fortalecer la evaluación de los impactos sociales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina - Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAyDS-SAREM). 2019. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>. 2019.

Slodki, D. y S. Valdecantos. 2011. Un paseo por el Dimorfismo Sexual. Revista Temas BG NOA Vol 1, Num 2.

Sumper, A.; Boix-Aragones, O.; Villafila-Robles, R.; Bergas-Jane, J. y R. Ramírez-Pisco. 2010. Methodology for the assessment of the impact of existing high voltage lines in urban areas. Energy Policy 38 (2010) 6036–6044.

Tálamo, A., Tolaba, J., Trucco, C. y E. 2010. Unidades de vegetación y composición florística en sectores del Altiplano del noroeste de Argentina. I. Ambientes de estepas. Ecología en Bolivia 45(1): 4-19.

VALLES, MIGUEL S. 2000. Técnicas cualitativas de Investigación Social. Edit. Síntesis. Madrid.

Villareal, H., Alvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y A. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.

Villareal, H., Alvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y A. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.

Vinante, D y D. Vinante, 2010. Balance Hídrico Preliminar Estimado para el Salar del Rincón. Año 2010. Informe Interno ADY RESOURCES LIMITED.

|   |  |                                  |   |
|---|--|----------------------------------|---|
|  | <b>Estudio de Impacto Ambiental y Social</b>                             | <b>Emisión:<br/>Agosto, 2023</b> |  |
|   | <b>Rincón Litio 33kV Power Supply.<br/>Depto. Los Andes. Prov. Salta</b> | <b>Versión 01</b>                |   |

Vinante, D., 2003. Estudio Geológico de la Subcuenca Boratífera Oriental del Salar del Hombre Muerto, Puna Argentina. Provincias de Catamarca y Salta. Tesis Profesional. Escuela de Geología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.

Vinante, D., 2010. Mapa Geológico Salar de Rincón. Informe Interno ADY RESOURCES LIMITED.

Vitry, C. (2001). "Santuarios de Altura de la Provincia de Salta". En Revista del CIADAM (Centro de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña). Tomo 6º, años 1997-1999. San Juan, Argentina. Editorial y Talleres Gráficos de la Universidad Católica de La Plata.

Vitry, C. (2004). "Contribución al estudio de caminos de sitios arqueológicos de altura. Volcán Llullaillaco (6.739 m). Salta - Argentina". Trabajo presentado en el XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Río Cuarto, Córdoba.

Vitry, C. (2010). Informe de Adenda de Estudio de Línea de Base Arqueológico (ELBArq) Proyecto "El Quevar". Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Vitry, C. y S. Soria (2002). Informe de Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto "Fénix – Salar del Hombre Muerto". Departamento Antofagasta de La Sierra - Catamarca (Inédito).

Vitry, C. y S. Soria (2006a). Informe de Monitoreo bianual de la Empresa "FMC, Minera del Altiplano". Departamento Antofagasta de La Sierra - Catamarca (Inédito).

Vitry, C. y S. Soria (2006b). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico y Monitoreo del "Gasoducto de la Puna". Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

Vitry, C. y S. Soria (2006d). Informe de Estudio de Impacto Arqueológico y Antropológico del Proyecto "Mejoramiento de la ruta Provincial Nº 17 que vincula el Salar de Pocitos con el Salar del Hombre Muerto". Departamento Los Andes - Salta (Inédito).

YANEZ, C. A. BIANCHI y J. L. ARZENO. 1993. Estimación de valores regionales de R (Factor de erosividad de las lluvias para su aplicación en la Ecuación Universal de Pérdidas de suelos). INTA EEA- Salta. Inédito.

## 2 Medios digitales y páginas web

Canevari, M. y M. Manzione, editores. 2017. Aves Argentinas. Guía de Campo Digital. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata. (Aplicación Móvil).

<http://www.portaldesalta.gov.ar/olacapato.html>

<http://www.portaldesalta.gov.ar/salardepocitos.html>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n\\_Salar\\_de\\_Pocitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_Salar_de_Pocitos)

<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>