

Capítulo 4: Descripción de los impactos ambientales

4.B: IMPACTOS ACUMULATIVOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Informe de Impacto Ambiental

Proyecto Rincón – Expte N° 23.515
Salar del Rincón
Dpto. Los Andes - Provincia de Salta.

Abril 2024
Rev-00

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

Contenido

1	Introducción	1
2	Objetivos.....	3
3	Metodología: marco de referencia y estándares para el estudio	4
3.1	Definiciones conceptuales y metodológicos	5
4	Antecedentes – estado de situación	10
5	Delimitación de límites espaciales y temporales	15
6	Otras actividades y factores externos.....	31
7	Identificación, selección y explicación de VECs.....	33
7.1	VEC Socioeconómicos y culturales.....	34
7.2	VEC Físicos y Biológicos.....	40
7.2.1	VEC: Recurso hídrico subterráneo	40
7.2.2	VEC: Reserva de salmuera	43
7.2.3	VEC: Calidad de aire	48
7.2.4	VEC: Corredores y vías migratorias de avifauna.....	51
7.2.5	VEC: Ecosistemas Microbianos extremófilos (EME)	54
8	Medidas e indicadores para los VECs.....	57
9	Referencias bibliográficas	68

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

Índice de Tablas

Tabla 1: Proyectos identificados en el área de estudios.	11
Tabla 2: Atributos geográficos comprendidos en el límite espacial del EGIA.....	15
Tabla 3: Categorías de clasificación espacial de los proyectos mineros identificados	19
Tabla 4: Escala de clasificación de las etapas de avance de los proyectos mineros. Fuente: COFEMIN 2022	20
Tabla 5: Contabilidad de proyectos por etapa y escala temporal inicio actividades. Fuente: Elaboración propia.	22

Tabla 6: Categorías de clasificación temporal de los proyectos mineros y energéticos identificados.	28
Tabla 7: Proyectos mineros y energéticos identificados según categorías espaciales y temporales de clasificación	29
Tabla 8: Proyectos de Litio en Cuenca de Rincón.	44
Tabla 9: Datos técnicos proyectos en cuenca Rincón	47
Tabla 10: Medidas e indicadores preliminares para los VEC definidos.	58

Índice de Figuras

Figura 1: Diferencias del tipo análisis de un EGIA y de EIAS. Fuente: IFC, 2015	6
Figura 2: EGIA: enfoque de seis pasos. Fuente: IFC, 2015.....	8
Figura 3: Árbol de decisión para la identificación de VEC. Fuente: adaptado de BID 2023 ...	9
Figura 4: Polígonos de proyectos dentro de la RNFLA según catastro minero.	14
Figura 5: Mapa de la Reserva Natural de Fauna Silvestre Los Andes. Fuente: plan integral de manejo y desarrollo reserva natural de fauna silvestre los andes, refugio provincial de vida silvestre laguna Socompa y refugio provincial de vida silvestre ojos de mar de Tolar Grande. Año 2017.	18
Figura 6: Escenario temporal de máxima.	24
Figura 7: Escenario Base Proyectos en área de proyecto – Fuente: Elaboración propia.	25
Figura 8: Simultaneidad de proyectos en escenario base.	26
Figura 9: Simultaneidad de proyectos en escenario de máxima	26
Figura 10: Clasificación de proyectos de acuerdo con escala temporal y espacial.	30
Figura 11: Cuencas endorreicas en área de estudio, sombreado en rosa se resalta la cuenca de Rincón. Fuente: Elaboración propia.....	41
Figura 12: Proyectos que deben generar presión en el VEC Reserva de Salmuera. Fuente: Elaboración propia.	46
Figura 13: Infraestructura en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.	49
Figura 14: Red de la GCFA y Triangulo de Litio. Fuente: Marconi et al.;2018.	53
Figura 15: Mapa de RNFLA donde encuentran EME y otros sitios potenciales. Fuente: Elaboración propia.	55

Listado de Acrónimos

IFC	Corporación Financiera Internacional
EGIA	Evaluación del Impacto Acumulativo
VEC	Componente ambiental y social valorado
IIA	Informe de Impacto Ambiental
Mm3	Millones de metros cúbicos
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental y Social
Ha	Hectáreas
AID	Área de Influencia Social Directa
AII	Área de Influencia Social Indirecta
COFEMIN	Consejo Federal de Minería
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
N/E	No específico
ktpa	Kilotoneladas por año

2
 A
 P
 E
 ★
 A.C
 L
 H
 ★
 R

1 Introducción

Un IIA es el *documento que describe un proyecto minero, el medio donde se desarrolla, el impacto ambiental que producirá y las medidas de protección del ambiente que se proponen adoptar*¹. Este instrumento de gestión ambiental analiza un proyecto en singular, con su entorno ambiental y social; lo que técnicamente se denomina áreas de influencia, directa e indirecta.

El IIA como tal, no es un instrumento desarrollado para identificar y manejar los impactos y riesgos incrementales que causaría un emprendimiento sobre una misma área o recurso, en conjunto con otros proyectos.

En 2015, la Corporación Financiera Internacional (en adelante IFC), incorporó en una Guía² el concepto de impactos acumulativos, definiéndolos como aquellos que resultan de los *efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de un proyecto (emprendimiento) cuando se suman a los efectos de otros emprendimientos existentes, planificados y/o razonablemente predecibles*.

Este informe, que integra el Capítulo 4 de Impactos del Proyecto Rincón, realiza un estudio preliminar de impactos acumulativos en el Departamento de Los Andes, considerando como marco la citada Guía y la Resolución N° 19/2019 de la Secretaría de Minería de la Provincia de Salta.

Se define como un estudio preliminar debido a que la identificación y análisis de estos impactos, necesariamente, involucró algunas suposiciones. Esto a causa de que el

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

¹ Artículo 4, Disposiciones generales, Ley 24.585.

² Manual de Buena Práctica "Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el Sector Privado en Mercados Emergentes"

documento se desarrolló con base en la información disponible, la mayoría de fuente secundaria.

Para un abordaje futuro de carácter integral, cuantificado, que complemente a lo aquí expuesto, será menester obtener información oficial de otros proyectos, desarrollar estudios, modelados, con el objeto de lograr un instrumento técnico capaz de articular de políticas públicas y de relacionamiento con otras empresas.

En efecto, siguiendo la guía del IFC, en este documento se desarrollará una Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos (EGIA)³ rápida (*rapid cumulative impact assessment* (RCIA))⁴, centrada en la información de los capítulos del IIA que preceden, en la recopilación y revisión de la documentación pertinente que se encuentra disponible en diversos portales web como Datos abiertos Argentina, BN Américas etc., documentos científicos y técnicos, páginas de empresas en el área de estudio y con en el marco de programas de programas provinciales, tal como el *Plan integral de manejo de desarrollo de la Reserva Natural de fauna silvestre Los Andes (RNFSLA)*.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

³ Una EGIA integral involucra una compleja estructura de gobernabilidad y una extensa consulta con diversas partes y grupos de interés para lograr un consenso acabado sobre sus resultados, que exceden en buena medida la capacidad de un proyecto o una empresa para llevarlas adelante.

⁴ <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/ifc-goodpracticehandbook-cumulativeimpactassessment.pdf>

2 Objetivos

- Desarrollar una evaluación y gestión preliminar de los impactos acumulativos (EGIA expeditiva) del proyecto Rincón;
- Identificar otros emprendimientos y aquellos componentes naturales y sociales comúnmente afectados; y
- Identificar, a modo preliminar, los efectos incrementales causados por la sinergia de proyectos, que pudieran agravar los impactos ambientales y sociales que causaría el proyecto Rincón en el entorno.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

3 Metodología: marco de referencia y estándares para el estudio

Para el diseño de este estudio se considera un marco rector que guía el alcance y desarrollo conceptual y metodológico compuesto por:

- i. normativa nacional y provincial aplicable en las materias sectoriales ambiental y minero;
- ii. políticas y estándares de Rio Tinto; y
- iii. lineamientos establecidos por las mejores prácticas reconocidas en materia de evaluación de impactos ambientales, sociales y acumulativos.

En relación con la normativa, amerita referenciar específicamente la Resolución 19/2019 de la Secretaría de Minería de la provincia de Salta, la cual establece en su Anexo II los requisitos de los Estudios de Impacto Ambiental y Social Acumulativos.

Teniendo en cuenta las políticas y estándares de Rio Tinto, se destaca la Norma de Desempeño Comunitario y Social, la cual destaca en su elemento n°2 que, *al llevar adelante la evaluación de impactos sociales de una operación, debe tenerse en cuenta los impactos acumulativos vigentes o potenciales y la vinculación con otras compañías y partes interesadas para su gestión.*

Ahora bien, con respecto a las mejores prácticas reconocidas, se destaca que el presente estudio adopta la metodología establecida por el Manual de Buena Práctica. Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el sector privado en mercados emergentes elaborada por el IFC – Banco Mundial (IFC 2015) y la Guía Práctica para la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos en América Latina y el Caribe desarrollada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID 2023). Asimismo, se incluyen otros lineamientos y documentos técnicos y académicos que son citados oportunamente.

El proceder metodológico que se llevó a cabo para la elaboración del presente constó de los siguientes pasos, los cuales incluyen los pasos técnicos mínimos establecidos tanto por la Guía del IFC como en el anexo II de la citada Resolución N° 19/2019.

1. Recopilación de información y antecedentes de otros proyectos en cercanías al área del proyecto. Esto se realizó a partir de información disponible en

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

internet, páginas oficiales del Estado Nacional, Gobierno de la provincia de Salta, sitios webs de las empresas identificadas en la región, etc.;

2. Determinación de los límites espaciales y temporales del estudio;
3. Identificar VEC (Componente ambiental y social valorado), y todos los emprendimientos y factores que afectan a éstos;
4. Determinar la condición actual de los VEC;
5. Evaluar los impactos acumulativos;
6. Determinar su significancia sobre la condición futura de los VEC; y
7. Diseñar e implementar, a) estrategias, planes, y procedimientos adecuados para la gestión de impactos acumulativos, b) indicadores de monitoreo apropiados, c) mecanismos de supervisión efectivos.

3.1 Definiciones conceptuales y metodológicos

Se presentan a continuación una serie de aspectos conceptuales, definiciones operativas y consideraciones metodológicas que guían este documento.

El Manual de Buenas Prácticas del IFC (IFC 2015), el cual es tomado como marco de referencia para el presente estudio, propone la realización de una EGIA rápida, que luego puede resultar en una EGIA más completa e integral, que requiere de la ampliación de la participación de las partes involucradas y que generalmente, de acuerdo con esta fuente, es liderada por los gobiernos locales o planificadores regionales⁵.

En la práctica, la diferencia entre ambos tipos de EGIA es que una EGIA rápida involucra solamente una revisión de la documentación pertinente que se encuentra disponible, es decir fuentes de información secundaria (tales como, los estudios de

⁵ Una EGIA integral involucra una compleja estructura de gobernabilidad y una extensa consulta con diversas partes y grupos de interés para lograr un consenso acabado sobre sus resultados, que exceden en buena medida la capacidad de un proyecto o una empresa, sin la base de esta interrelación, de llevarlas adelante.

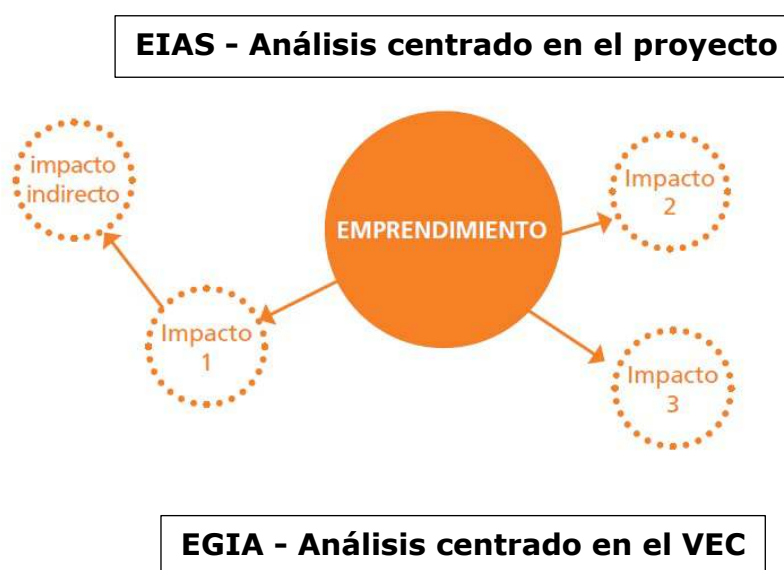
2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

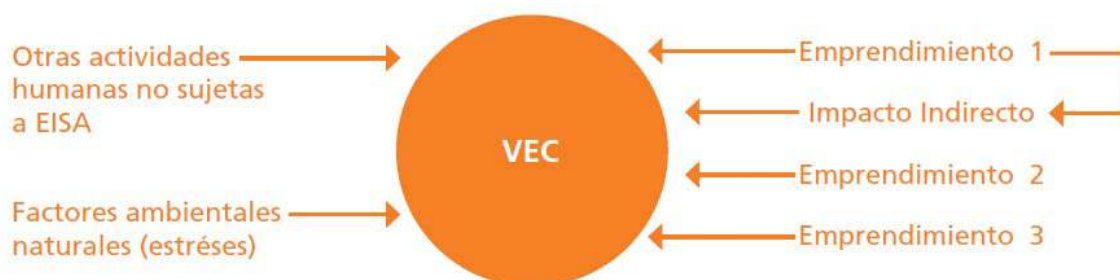
impacto ambientales existentes; documentos de planificación estratégica, regional y/o de recursos; e informes de organizaciones no gubernamentales, la comunidad científica y otros actores interesados).

Una EGIA rápida, en este sentido, es un insumo que un proyecto puede desarrollar en márgenes acotados de tiempo y que aporta conclusiones relevantes para la evaluación y la toma de decisión en materia de planificación regional.

Un punto importante para remarcar es la diferencia entre una EGIA y una Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS). Mientras esta última, se enfoca en un emprendimiento como generador de impactos en varios receptores ambientales y sociales, una EGIA se enfoca en los Componentes Ambientales y Sociales valorados (VEC) como receptores de impactos de diferentes proyectos y actividades (ver Figura siguiente).

Figura 1: Diferencias del tipo análisis de un EGIA y de EIAS. Fuente: IFC, 2015





Los VEC, atendiendo al IFC (2015) pueden ser definidos como atributos ambientales y sociales que se consideran importantes en la evaluación de impactos y riesgos, tales como: características físicas, hábitats, poblaciones de fauna silvestre (por ejemplo, biodiversidad), servicios ecosistémicos, procesos naturales (por ejemplo, ciclos de agua y nutrientes, microclimas), condiciones sociales (por ejemplo, salud, economía), aspectos culturales (por ejemplo, ceremonias espirituales o tradicionales). En una EGIA se evalúa la condición general de los VEC de mayor relevancia y su viabilidad relacionada en función de todos los proyectos que un horizonte temporal y recorte espacial pueden afectarlo.

El Manual de Buenas Prácticas del IFC (IFC 2015) incluye una serie de pasos secuencias que organizan el análisis y la evaluación de los impactos de mayor significancia y la identificación de medidas de gestión adecuadas para la realización de una EGIA (figura 2).

2
A
P
E
★
A.C
L
H
✓
F

Figura 2: EGIA: enfoque de seis pasos. Fuente: IFC, 2015.



La identificación de VEC relevantes para ser incorporados al EGIA (junto con la delimitación espaciotemporal) es un paso crítico ya que determina en buena medida el alcance del análisis. De acuerdo con la Guía IFC (2015), esta identificación debe realizarse mediante la combinación entre el *expertise* profesional del equipo que lleva adelante la evaluación, la información existente del proyecto (i.e. EIAS) y especialmente, las preocupaciones de las partes interesadas, particularmente de las comunidades afectadas.

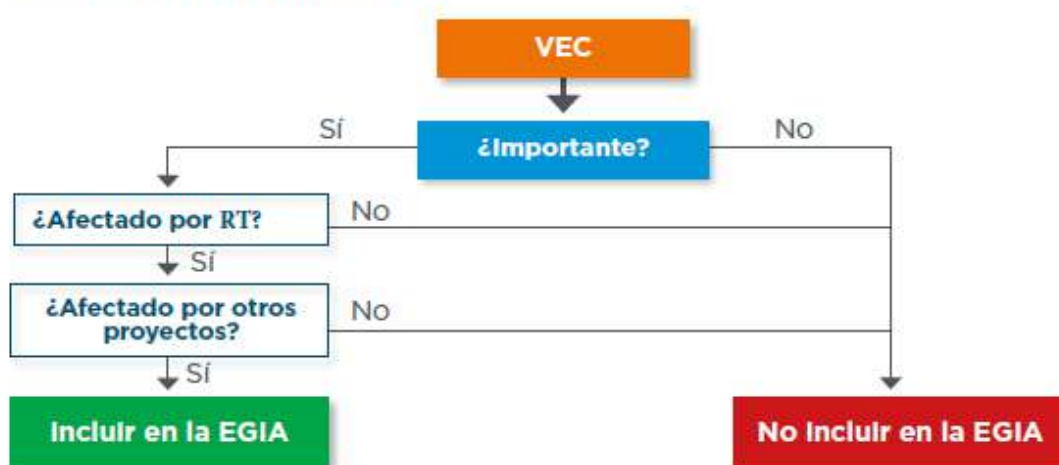
A su vez, al realizar una EGIA desde la perspectiva de un proyecto, en este caso del Proyecto Rincón, debe evaluarse en primer lugar, si los VEC pueden ser afectados por el dicho proyecto. Si un VEC no se ve afectado por el proyecto, no debe incluirse en la EGIA. En segundo lugar, si el VEC puede ser impactado por el proyecto bajo análisis, pero no tendrá la capacidad de acumular impactos de otros proyectos, tampoco debería incluirse en la EGIA.

A partir de estas consideraciones es que se adopta para este estudio un proceso o árbol de decisión para la identificación de VEC, que se sintetiza en la siguiente figura y que se desarrolla en la siguiente secuencia:

1. Importancia. Si el VEC resulta importante desde la mirada de las partes interesadas o desde la opinión técnica, pasa a la siguiente fase de análisis, sino se descarta.

2. Afectación. Si el VEC es importante, pero y puede ser afectado por el proyecto Rincón, pasa a la siguiente fase de análisis, sino se descarta.
3. Afectación de otros proyectos. Si el VEC es importante, puede ser afectado por el proyecto Rincón y también por otros proyectos se incluye en la EGIA, sino será afectado por otro proyecto, se descarta.

Figura 3: Árbol de decisión para la identificación de VEC. Fuente: adaptado de BID 2023



La importancia de un impacto acumulativo, siguiendo al IFC (2015) no se evalúa en términos de cantidad de cambio, sino en términos del impacto potencial resultante sobre la vulnerabilidad y/o riesgo para la sostenibilidad de los VEC evaluados. Es decir, la significancia de los impactos acumulativos se juzga en el contexto de umbrales, puntos de quiebre o límites de cambio, dentro de los que se considera que la condición o estado del VEC es aún aceptable y fuera de los cuales, la condición del VEC sería inaceptable.

El determinar umbrales o puntos de inflexión en la tendencia de la condición de VEC biológicos y sociales, es complejo y difícil. En muchos casos, dichos umbrales pueden no estar de manera clara identificados hasta que efectivamente se los cruza, punto en el cual la recuperación puede ser ya imposible, tomar un tiempo largo, o implicar un costo considerable. En consecuencia, se debe ser conservador al establecer umbrales o puntos de inflexión más allá de los cuales el estado o la condición de un VEC ya no son aceptables, y las incertidumbres en las relaciones ecológicas y sociológicas deben ser consideradas explícitamente

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

4 Antecedentes – estado de situación

La región de La Puna salteña, que abarca el Departamento de Los Andes, ha experimentado en los últimos años un crecimiento en el desarrollo/explotación de sector recursos naturales, debido principalmente a proyectos de minería de metales, metales raros y de energías renovables.

En particular, el boom reciente de la región se debe a la existencia de depósitos de litio desarrollados en salares que constituyen fuentes de litio efectivas para la industria tecnológica y de movilidad sostenible a nivel mundial.

Los salares de los Andes están asociados a cuencas endorreicas y un clima árido, lo que conforma uno de los principales complejos evaporíticos continentales del mundo, conteniendo porciones significativas de elementos como litio, boro y potasio entre otros elementos, por lo que también esta región se conoce como Provincia Evaporítica de la Puna (Alonso et al., 2006).

Como resultado del clima y de sus características geológicas, la región sudamericana conocida como Triángulo del litio posee grandes reservas de litio depositado en salares y lagunas salobres en desiertos áridos de altura (>3500 m.s.n.m), contando con aproximadamente el 80% de las reservas mundiales de litio en salmueras. Desde 2016, los proyectos de exploración han crecido en tamaño y alcance a través del Triángulo del litio, más notablemente dentro de Argentina (USGS, 2017), hoy cuarto exportador mundial de carbonato de litio (Li_2CO_3).

En la región de estudio existen diversos proyectos que se encuentran en distintas etapas de avance, por tanto, es de esperarse que los impactos acumulativos de los procesos extractivos en la región de la Puna salteña se extiendan más allá del ciclo de vida del proyecto Rincón.

La identificación de otros proyectos que tienen la capacidad de generar y acumular impactos socioambientales en el territorio con el proyecto Rincón, es una actividad que junto con la selección de VEC forma parte del segundo paso de la secuencia metodológica del IFC (2015).

Para dicha identificación fueron consultados registros oficiales de obras públicas realizadas, en ejecución o proyectadas, de las secretarías de Minería de las provincias

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

de Salta y Jujuy y de la Nación, así como también páginas web de las empresas y los proyectos mineros o energéticos, presentaciones y documentos técnicos (i.e. NI 43-101) de cada uno de éstos en función de la disponibilidad.

Los análisis realizados (ERM 2023, ERM 2024a) muestran que el Departamento Los Andes atrae la atención de actores económicos y grandes inversiones motivadas por los recursos mineros y energéticos de la región. Dado los acotados márgenes geográficos y el escaso desarrollo territorial del departamento, las áreas de influencia de todos estos proyectos mineros y energéticos confluyen en las mismas localidades y comunidades de la región.

Se presentan a continuación los proyectos identificados y las consideraciones puntuales para el análisis de los proyectos mineros y energéticos por un lado y de los proyectos de infraestructura pública por otro lado.

En la tabla 1 se listan los proyectos, su estado actual y recurso a desarrollar (febrero, 2024).

Tabla 1: Proyectos identificados en el área de estudios.

Proyecto	Provincia	Distancia a Proyecto [km]*	RNFSLA	Tipo de producto	Etapas ⁶
El Quevar	Salta	44	Si	Plata	Evaluación Económica Preliminar
Pastos grandes	Salta	68	Si	Litio	Factibilidad
Pozuelos	Salta	74	Si	Litio	Evaluación Económica Preliminar
Sal de la Puna	Salta	70	Si	Litio	Exploración Avanzada
Amanecer Lithium	Salta	50	Si	Litio	Prospección y perforación
POCITOS 1	Salta	52	Si	Litio	Prospección y perforación

⁶ Esta es la etapa estimada de cada uno de los proyectos basada en investigaciones internas.

Proyecto	Provincia	Distancia a Proyecto [km]*	RNFSLA	Tipo de producto	Etapas ⁶
Pocitos - Litica	Salta	39	Si	Litio	Exploración Inicial
Rincón (PepinNini SA)	Salta	16**	Si	Litio	Factibilidad
Rincón Oeste - Paso de Sico	Salta	15**	Si	Litio	Exploración Inicial
Rincón - Puna	Salta	13,5	Si	Litio	Operación
Rio Tinto - Rincón	Salta	-	Si	Litio	Construcción
Arizaro	Salta	86	Si	Litio	Exploración Avanzada
Proy. Arizaro	Salta	87	Si	Litio	Exploración Avanzada
Centenario Ratones	Salta	119	No	Litio	Construcción
Diablillos	Salta/ Catamarca	143	No	Oro/Plata	Evaluación Económica Preliminar
Gallego	Salta	126	No	Litio	CANCELADO
Incahuasi	Salta	57	Si	Litio	Prefactibilidad
Lindero	Salta	140	No	Oro	Operación
Mariana	Salta	150	Si	Litio	Construcción
Mina Sísifo - Mina Patilla	Salta	131	Si	Litio	Exploración Avanzada
Pular	Salta	98	Si	Litio	Exploración Avanzada
Rio Grande Sur	Salta	166	No	Litio	Exploración Avanzada
Sal de oro	Salta/ Catamarca	132	No	Litio	Construcción
Sal de los Ángeles	Salta	137	No	Litio	Evaluación Ambiental y Social
Tolillar	Salta	115	No	Litio	Exploración Avanzada
Taca Taca	Salta	95	Si	Cobre	Evaluación Económica Preliminar
Caucharí - Arcadium	Jujuy	22	No	Litio	Evaluación Ambiental y Social
Caucharí Olaroz	Jujuy	49	No	Litio	Operación
Caucharí	Jujuy	31	No	Litio	Prefactibilidad
Olaroz	Jujuy	66	No	Litio	Operación
Solaroz	Jujuy	75	No	Litio	Exploración Inicial

e
 A
 P
 E
 ★
 A.C
 L
 H
 ★
 R

Proyecto	Provincia	Distancia a Proyecto [km]*	RNFSLA	Tipo de producto	Etapas ⁶
PS ALTIPLANO - La Puna	Salta	20	Si	Energía	Operación
PS CAUCHARÍ I, II y III	Jujuy	33	No	Energía	Operación
Sijes	Salta	76	Si	hidroboracita, colemanita y ulexita.	Operación

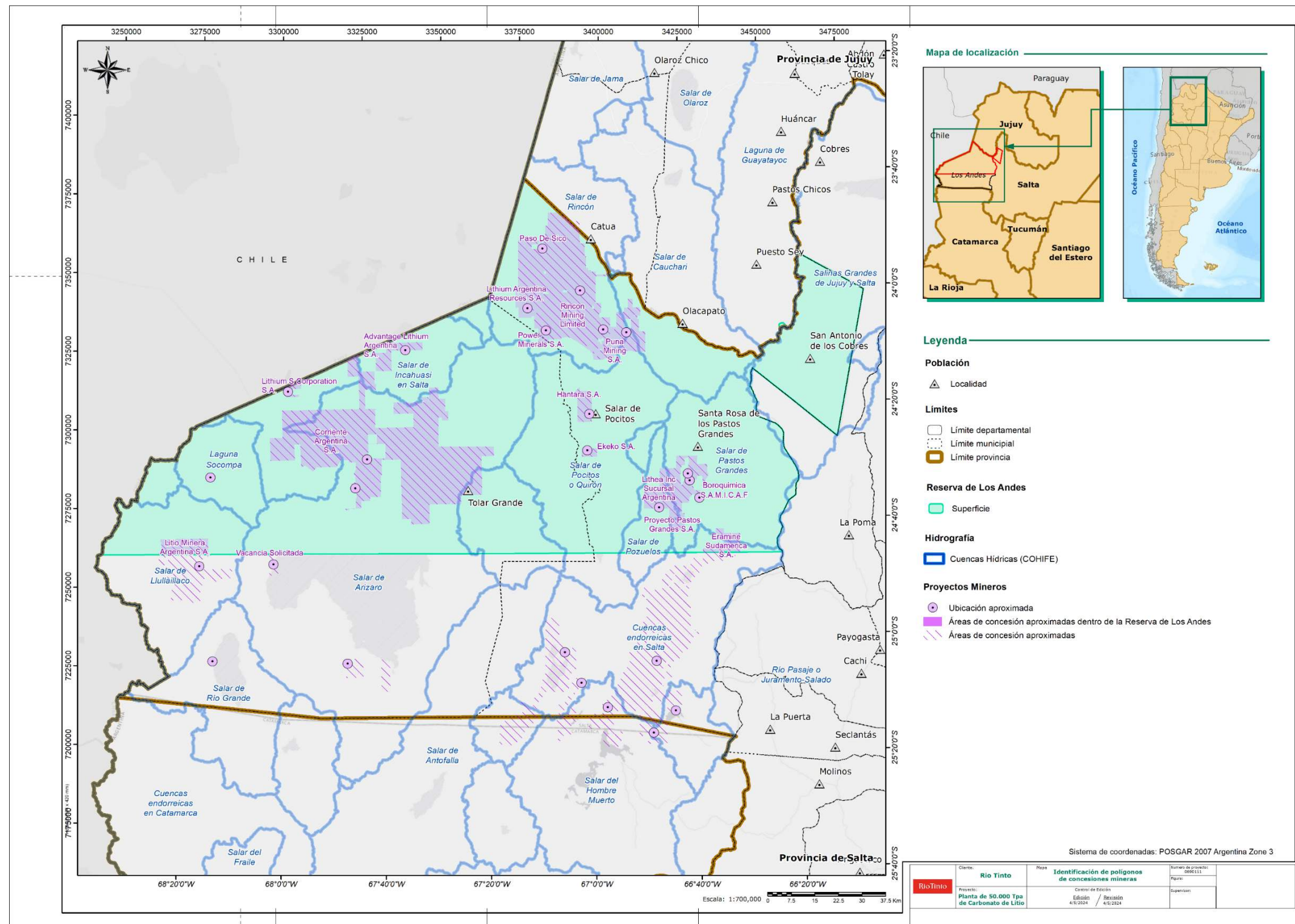
Fuente: Elaboración propia. * Calculada linealmente; ** Misma cuenca endorreica, distancia a planta productiva de Rincón Litio.

Los desarrollos mineros ocurrirán en una región que tiene baja densidad de población, infraestructura limitada y en mal estado, una alta sensibilidad ecológica y de biodiversidad.

El mapa a continuación exhibe los polígonos de catastro minero los proyectos dentro de la RNFSLA.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

Figura 4: Polígonos de proyectos dentro de la RNFSLA según catastro minero.



2
A
B
E
★
A.C
L
M
★
f

5 Delimitación de límites espaciales y temporales

En esta fase se busca definir y establecer los límites espaciales y temporales, sobre los cuales se elaborará la EGIA rápida.

La delimitación de los límites espaciales y temporales el EGIA es, como muestra la Figura 2, el primer paso en la secuencia metodológica del IFC (2015). Estos límites establecen el bloque espacio temporal en el cual los VEC podrán ser afectados por el universo de proyectos que se evalúan. Al respecto deben realizarse dos consideraciones:

- Cada VEC presenta su propio alcance espacial dentro de los límites establecidos para el EGIA. Así, por ejemplo, mientras que el VEC "vías de circulación" podrá ser afectado en distintas zonas alcanzando la ciudad de Salta, el VEC "actividades productivas tradicionales" sólo podría ser afectado en zonas dentro del departamento Los Andes; y
- Los proyectos identificados que podrían afectar los VEC identificados y que pueden acumular impactos dentro de los límites espaciales establecidos no necesariamente se encuentran circunscripto a éstos; por ejemplo, tal es el caso del proyecto Lindero (que se encuentra fuera del área de influencia del proyecto Rincón).

En relación con la delimitación del límite espacial para el análisis se considera a la población y a las actividades e infraestructura antrópica contempladas en las áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII) establecidas por el Proyecto (ERM 2024a) y el trayecto de la RN 51 hasta la ciudad de Salta. En la siguiente tabla y mapa se identifican los diversos atributos comprendidos.

Tabla 2: Atributos geográficos comprendidos en el límite espacial del EGIA

Denominación del Área	Atributo geográfico	Departamento y Provincia
AID	Olacapato	Dpto. Los Andes (Salta)
	Caucharí	
	Estación Salar de Pocitos	
	Parajes rurales (*)	

Denominación del Área	Atributo geográfico	Departamento y Provincia
	Población dispersa y puestos rurales (**)	
	Áreas del salar y zonas de pastoreo, bebederos, extracción de leña adyacentes)	
	Catua	Dpto. Susques (Jujuy)
	Rutas y caminos	Dpto. Los Andes (Salta); Dpto. Susques (Jujuy)
AII	San Antonio de los Cobres	Dpto. Los Andes. Pcia. Salta
	Puesto Tocomar	
Salta	Salta Capital	Ciudad de Salta y tramo de la RN51 desde a San Antonio de los Cobres, pasando por los departamentos de La Poma, Rosario de Lerma (Santa Rosa de Tastil y Campo Quijano) y Capital (San Luis y barrio El Aybal)
	RN 51	

Notas:

(*) Incluye los parajes rurales: Las Lomitas, Cauchari⁷ y Tocomar.

(**) Incluye a los puestos rurales: Población dispersa incluye los siguientes puestos y parajes: puestos de Juana Nieva (Puesto Jachi/La Playa, Puesto La Esquina, Puesto Peña Alta y otros sectores de uso como corral para los animales y bebedero), Mina Talismán (Flia. López – Nieva), puestos de Bernarda Condorí, Puesto Tres Ojitos, Puesto Laguna Seca (Cirilo Nieva), Puestos Justo Juez y Bailabuena (usado por familia Puca de Olacapato), Puesto Guayaos, Puestos Estación Salar de Pocitos (familia Rodriguez), Puesto Tocomar (flia. Quipildor), Puesto Apeadero Pte. Sarmiento (Escolástica Condorí) y Puesto de Pascuala Casimiro. Fuente: ERM 2024a

⁷ Cauchari es conocido como "Pueblo Fantasma". Ubicado a 10 km de Olacapato, coincide con un nodo vial estratégico, donde empalma la RN 51 (hacia el Paso de Sico) y la RP 27 que comunica el sur y oeste del Dpto. Los Andes. Allí habita una sola persona que se la incluye como parte de Olacapato.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

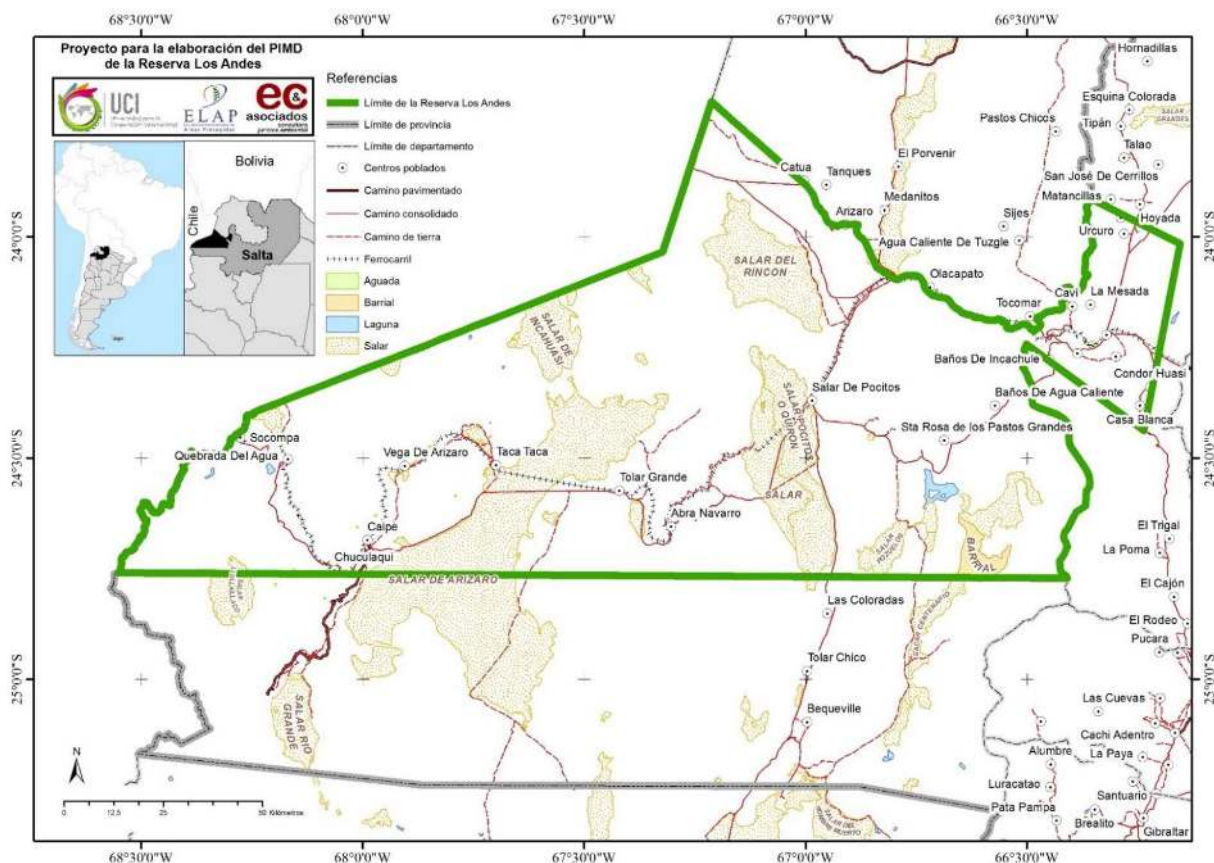
Si bien es factible concluir que los impactos acumulativos de todos los proyectos mineros y energéticos considerados pueden tener incidencia en VEC de orden económico a nivel provincial (Salta y Jujuy) y Nacional, inicialmente estas escalas de análisis no son consideradas en el presente estudio.

Por otra parte, el límite espacial para los VECs físicos y biológicos, se consideró el área comprendida por la RNFLSA, que fue creada en 1980 por el Decreto N° 308 y es la más extensa de la provincia de Salta, con 14.450 km² de ambientes típicos de las ecorregiones de Puna y Altoandino, en su extremo occidental. Limita al Norte con la Provincia de Jujuy y al Este con el departamento La Poma; al Sur con el paralelo 24° 45' y al Oeste con Chile.

Esta área representa más del 80% de las superficies declaradas bajo estatus de área protegida en la provincia. Dentro de ella hay dos áreas más creadas en 2011 que son: Refugio Provincial de Vida Silvestre Laguna Socompa y Refugio Provincial de Vida Silvestre Ojos de Mar de Tolar Grande.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

Figura 5: Mapa de la Reserva Natural de Fauna Silvestre Los Andes. Fuente: plan integral de manejo y desarrollo reserva natural de fauna silvestre los andes, refugio provincial de vida silvestre laguna Socompa y refugio provincial de vida silvestre ojos de mar de Tolar Grande. Año 2017.



Cabe destacar que la RNFSLA, limita al norte con la Reserva Provincial Altoandina de la Chinchilla⁸ (Jujuy), y con la Reserva Provincial Olaroz - Cauchari⁹ (Jujuy) conformándose una especie de corredor biológico protegido.

Además, denota una mayor significancia esta selección de límite espacial, ya que la RNFSLA se encuentra dentro de la Categoría de Manejo de Área Protegida con

⁸ Creada en 1992, Decreto provincial 2.213-E.

⁹ Creada en 1981, Ley Provincial N° 3.820

Recursos Manejados (VI) según la UICN ¹⁰(2009), la cual permite la conservación asociada a actividades productivas/extractivas.

Para avanzar con el análisis espacial se procedió, en primer término, a establecer una clasificación que diferencie a los proyectos en función de su ubicación. Esto, ya que los proyectos podrán impactar y acumular impactos sobre los VEC seleccionados según dónde se encuentren. Es decir, para el análisis no debe considerarse igual a un proyecto cercano al proyecto Rincón que a uno alejado. Por ello, como se muestra en la siguiente tabla los proyectos fueron clasificados en 3 (tres) zonas dependiendo de su ubicación en relación con el proyecto Rincón. Los proyectos que son clasificados como Zona A tienen un mayor solapamiento de su área de impacto con el Proyecto Rincón.

Tabla 3: Categorías de clasificación espacial de los proyectos mineros identificados

Denominación	Descripción de su relación con el proyecto Rincón
Zona A	Proyectos ubicados en la zona de Zona de influencia directa del proyecto. Acceso por RP 27/17. Pocitos, Catua, localidades de referencia dentro del área directa.
Zona B	Proyectos de Salta. Accesos por RP 27/17 y RN51. Centros urbanos de referencia (San Antonio de los Cobres, Salta Capital).
Zona C	Proyectos vinculados fuera del área de influencia directa, con acceso por RN40 y RN52. Proyectos de Jujuy.

Por otra parte, el límite temporal del estudio considerará a modo conservativo el período de vida del proyecto Rincón o LoM, estimado en 40 años. Se asume que, con la gestión de los impactos de esta etapa, a partir de la etapa posterior de monitoreo post- cierre el proyecto no tendría la capacidad de afectar a los VEC seleccionados. No obstante, algunos de ellos requieren un tiempo para su recuperabilidad.

¹⁰ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Con la información recopilada por fuentes secundarias, se obtuvo información sobre los distintos LoM y etapa de ciclo de vida de proyectos en el área de interés, que como se mencionó será principalmente aquellos presentes en el Departamento de Los Andes.

Las etapas de ciclo de vida identificadas para cada proyecto comprenden algunas de las clasificaciones que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4: Escala de clasificación de las etapas de avance de los proyectos mineros.

Fuente: COFEMIN 2022

verd	Etapas	Descripción
1	Prospección	Denominada también exploración regional, es el conjunto de trabajos realizados en superficies de gran magnitud (2.500 a 250.000 km ²), que conducen a la detección y ubicación de anomalías y sitios favorables para la mineralización y la ubicación de posibles yacimientos con potencial para el siguiente paso.
2	Exploración Inicial	Etapas destinadas a captar y analizar Información del o de los cuerpos que eventualmente puedan constituir un yacimiento. Para el desarrollo de esta fase se ejecutan un conjunto de trabajos (métodos directos e indirectos), tales como mapeo, geofísica, muestreo geoquímico, análisis de laboratorio, análisis geoestadísticos, entre otros. En esta etapa los datos o densidad del muestreo aún no son suficientes para una estimación de recursos.
3	Exploración Avanzada	Fase de evaluación o delineación, el objetivo es efectuar una primera estimación del recurso mineral (caracterizado por un tonelaje y una ley), existente en el cuerpo mineralizado. Se intenta dimensionar el posible yacimiento en forma técnica mediante métodos directos e indirectos (perforación, geofísica, geoquímica, calicatas, trincheras, modelamiento geológico, análisis geoestadístico).
4	Evaluación Económica Previa (PEA*)	Es un estudio preliminar, que incluye un análisis económico de la viabilidad "potencial" de los recursos minerales. Abarca el estudio del alcance del proyecto (scoping). El PEA puede basarse en recursos minerales medidos, indicados o inferidos, o en una combinación de cualquiera de estos.
5	Pre-Factibilidad (PFS**)	Comprende la Ingeniería básica conceptual; Incluye un análisis financiero basado en supuestos razonables sobre las consideraciones mineras, de procesamiento, metalúrgicas, económicas, comerciales, legales, ambientales, sociales y gubernamentales y la evaluación de

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

verd	Etapas	Descripción
		cualquier otro factor relevante que sea suficiente para que una Persona Calificada, actuando razonablemente, determine si todo o parte del Recurso Mineral puede ser clasificado como Reserva Mineral.
6	Factibilidad (DFS***)	Debe incluir la Ingeniería de Detalle y consiste en un estudio detallado de cómo se construirá la mina, utilizado como base para una decisión de producción. Un estudio de factibilidad es un estudio técnico y económico completo de la opción de desarrollo seleccionada para un proyecto mineral que incluye evaluaciones apropiadamente detalladas de los Factores Modificadores aplicables junto con otros factores operativos relevantes y análisis financiero detallado que son necesarios para demostrar que la extracción está razonablemente justificada (económicamente explotable). Los resultados del estudio pueden servir como base para una decisión final por parte de un proponente o institución financiera de continuar o financiar el desarrollo del proyecto. (Bankable Project).
7	Construcción Y Puesta En Marcha	Realización de obras de infraestructura, preparación del yacimiento, construcción de las instalaciones necesarias para la explotación del yacimiento (extracción, tratamiento y transporte de minerales); instalación y acondicionamiento de equipos y compra de insumos.
8	Operación/ Producción	Es el estado operativo de una Mina activa. Habitualmente están integrados en un mismo proyecto las fases de explotación (minado a cielo abierto o subterráneo o extracción de salmueras) y beneficio (separación del mineral de interés de otros que no tienen valor económico).
9	Reingeniería	(no siempre presente) Es un rediseño del proyecto o mina que se realiza en función de cambios de en las condiciones mineras, tecnológicas, de mercado, legales, sociales, ambientales o de cualquier otro factor o condición que modifique los parámetros que dan viabilidad al desarrollo minero.
10	Ampliación	Es la etapa de una mina en operación en la cual, en función de factores favorables (mejoras en las condiciones de mercado o de empresa, disponibilidad de capital o por planificación previa) se realizan cambios en los procesos de minado y beneficio con el fin de incrementar la capacidad instalada de la mina.
11	Cese De Operaciones	Es la etapa final de una mina en operación que agotó sus contenidos minarles, dejó de producir comercialmente y está en transición a comenzar exclusivamente trabajos para el cierre.
12	Cierre	Etapa marcada por cese en los procesos productivos ocasionada por un agotamiento de los contenidos minarles, aunque también puede generarse por otros factores que impidan el normal desarrollo productivo de la mina (condiciones desfavorables de

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

verd	Etapas	Descripción
		mercado, sociales, legales, etc). Algunas tareas que hacen al cierre de la mina comienzan cuando aún la misma se encuentra en funcionamiento y se prolongan hasta cuando las áreas restauradas puedan permanecer estables física y químicamente en el tiempo sin necesidad de acción humana.
13	Post Cierre	incluye las actividades de tratamiento de efluentes y emisiones, monitoreo social y mantenimiento que debe realizarse luego de concluidas las acciones de rehabilitación. Esta actividad se amplía hasta que se demuestre la estabilidad fisicoquímica de los componentes mineros y que se haya logrado la sostenibilidad social de las comunidades.
14	Yacimiento Inactivo	Tiene antecedentes de producción pretérita y se encuentra sin producción en la actualidad.

(*) PEA: Preliminary Economic Assessment; (**) PFS: Prefeasibility Study; (***) DFS: Definitive Feasibility Study

En consideración de los proyectos identificados en la tabla N° 1 y dado la etapa en la que se encuentra cada uno tabla N° 2, se generó la siguiente tabla que resumen el número de proyectos conforme a su estado y una estimación de su ingreso a etapa de construcción. Para asignar ese criterio, se tuvo en consideración el tiempo promedio de avance efectivo de etapa de proyectos, a partir de información disponible en el sitio www.bnamericas.com.

Tabla 5: Contabilidad de proyectos por etapa y escala temporal inicio actividades.

Fuente: Elaboración propia.

Etapas	N° de Proyectos	Años para iniciar construcción
Prospección y perforación	5	5
Exploración Avanzada	7	4
Prefactibilidad	2	3
Factibilidad	2	2
Evaluación económica preliminar	4	2
Evaluación ambiental y social	2	1,5
Construcción	4	0
Operación	7	0
Total	33	

Bajo estas consideraciones, se procedió a elaborar escenarios para el límite temporal, donde se contempla:

- Figuras 6 – Escenario base. Aquí se tuvo una visión conservadora donde no se consideran los proyectos que se encuentran en etapas iniciales (1,2 y 3 de

la tabla 4). Esto principalmente porque están en etapas preliminares y se desconoce el LoM previsto; y

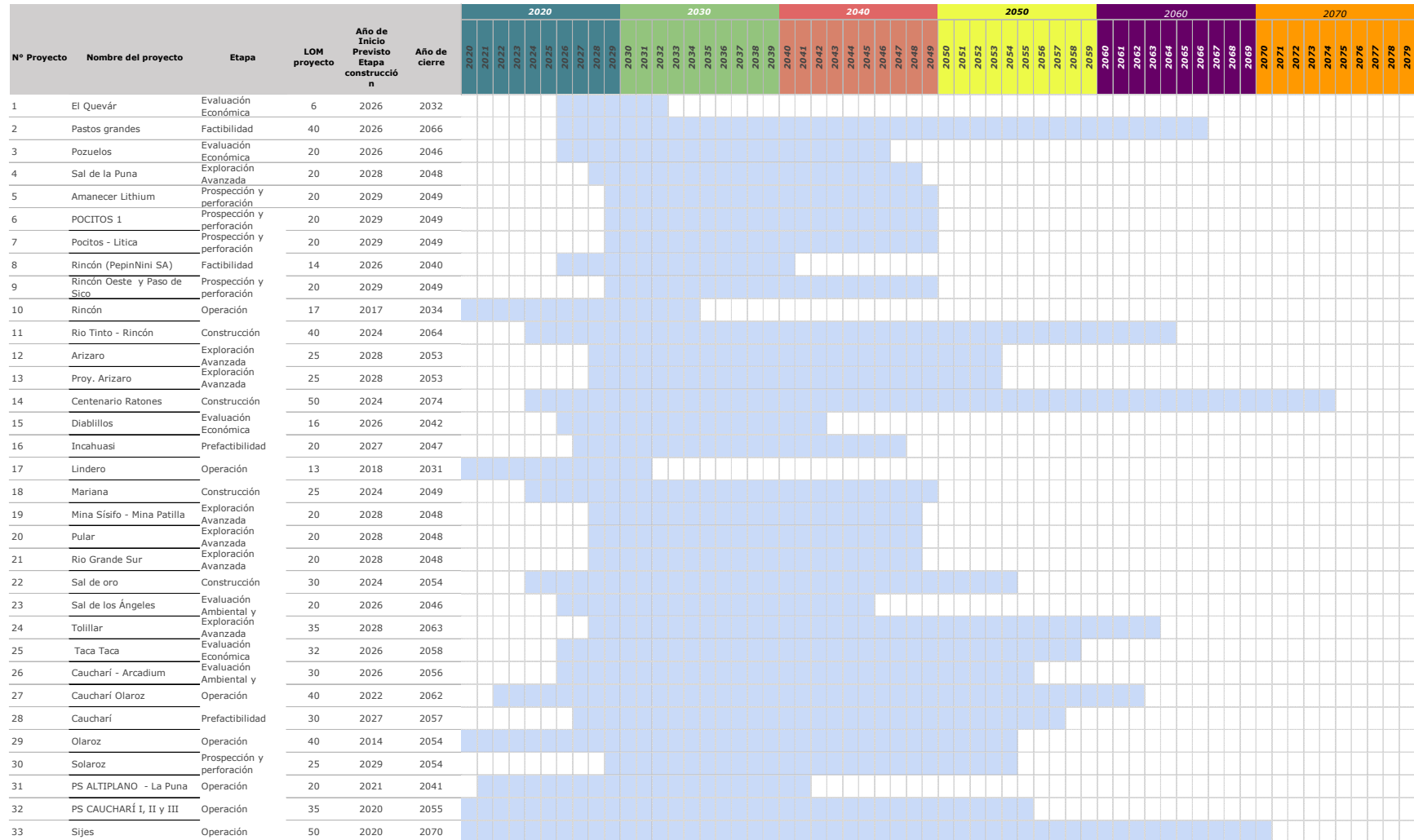
- b) Figuras 7- Escenario máxima. A diferencia del anterior, se estableció un horizonte de inicio de actividades y una LOM estimada, con base a la información de reservas y recursos de salmuera disponibles en los documentos Portfolio Of Advanced Projects | Lithium, Silver, Copper desarrollados por la Secretaría de Minería de la Nación en 2022.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Figura 6: Escenario temporal de máxima.



Figura 7: Escenario Base Proyectos en área de proyecto – Fuente: Elaboración propia.

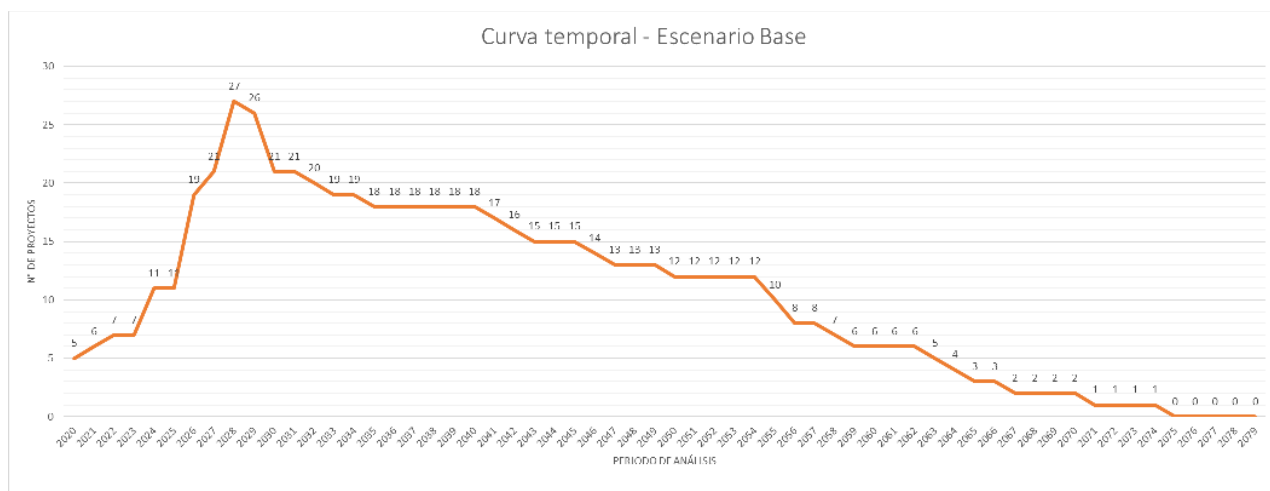


e
A
B
E
A
A.C
L
H
A
R

De la observación y cuantificación de las hojas de cálculo desarrolladas a partir de lo expuesto en las figuras 8 y 9, se confeccionaron las siguientes curvas que permiten evidenciar la mayor presión de proyectos sobre el área de estudio.

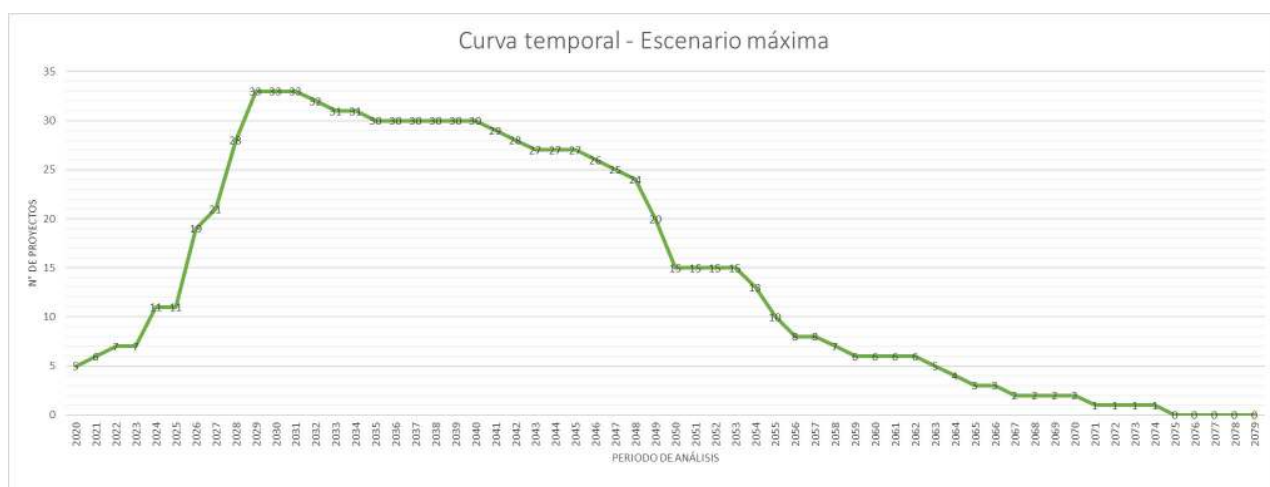
Para el escenario base, se prevé una mayor simultaneidad de más de 18 proyectos en construcción y operativos entre 2027 y 2040.

Figura 8: Simultaneidad de proyectos en escenario base.



Mientras que, en escenario de máxima, dicha simultaneidad supone de más de 20 proyectos entre 2027 y 2050, con un pico de 33 proyectos operando en conjunto en la década de 2030.

Figura 9: Simultaneidad de proyectos en escenario de máxima



La clasificación que permite diferenciar a los proyectos en función de su etapa dentro del ciclo de vida obedece a dos cuestiones. Por un lado, el desarrollo de un proyecto (en particular los mineros) desde su prospección inicial hasta su puesta en operación suele tener una duración que no suele ser menor a 7 años y luego desde que comienza la etapa de explotación tiene un LoM variable hasta su cierre definitivo. Además, cada una de las etapas de dicho desarrollo tiene particularidades diferenciales en cuanto al tipo y magnitud de los impactos que pueden generar, siendo las más agudas las etapas de construcción y la de cierre.

Debido a que los proyectos identificados se encuentran en distintas etapas de su ciclo de vida, éstos acumularán impactos en distintos momentos dentro el bloque temporal considerado para este estudio (como se mencionó, se toma un límite de 40 años dado por el LoM del proyecto Rincón). Por ejemplo, un proyecto que se encuentra en construcción acumulará impactos de mayor magnitud en los próximos 2 o 3 años. En cambio, un proyecto, en etapa de exploración inicial, tendrá menos impactos (por la etapa en la que se encuentra) en los próximos 2 o 3 años, pero esa incidencia se incrementará a futuro según avance en las etapas del ciclo de vida.

Por otro lado, la clasificación en función de su etapa dentro del ciclo de vida obedece también a las propias características del negocio minero. Éste es considerado como una inversión de riesgo ya que no todas las prospecciones o exploraciones culminen en una mina operativa. Un proyecto que está en construcción tiene más certeza de acumular impactos a futuro que uno que se encuentra en su etapa de prospección.

En este sentido, en el bloque temporal considerado para este estudio, pueden proyectarse diversos escenarios de evolución del desarrollo minero regional, que van desde la posibilidad de que todos los proyectos mineros se conviertan eventualmente en minas operativas hasta la posibilidad de que solamente los proyectos que hoy en día se están construyendo, alcancen la etapa de operación.

Por estos motivos, como se muestra en la siguiente tabla los proyectos fueron clasificados en 3 (tres) *tiers* o niveles dependiendo de su etapa en el ciclo de vida (tabla 5). Estos Tiers clasifican a su vez, el grado de certeza de acumular impactos de mayor magnitud (etapas de construcción en adelante). Así esta clasificación permite considerar, por un lado, la acumulación de impactos de manera diferencial

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

dentro del bloque temporal definido y también, proyectar, por otro lado, distintos escenarios futuros de desarrollo minero regional que guíen las conclusiones del EGIA.

En definitiva, esta clasificación permite considerar la acumulación de impactos de manera diferencial dentro del bloque temporal definido y también, proyectar distintos escenarios futuros de desarrollo minero regional que guíen las conclusiones del EGIA.

Tabla 6: Categorías de clasificación temporal de los proyectos mineros y energéticos identificados.

Denominación	Descripción
Tier 1	Etapas de construcción y producción.
Tier 2	Etapas de evaluación económica preliminar, prefactibilidad y factibilidad.
Tier 3	Etapas de exploración (prospección y exploración inicial y avanzada)

Los proyectos de Tier 1 están incluidos en el escenario de mayor certeza puesto que ya se encuentran acumulando impactos significativos (etapa construcción y operación). Los de Tier 2, se encuentran en etapas avanzadas que relativa incidencia territorial y en términos de impacto y tienen cierta probabilidad de que avancen a etapas de construcción y operación. Finalmente, los proyectos de Tier 3, se encuentran en etapas iniciales de su ciclo de vida, con reducida incidencia territorial y en términos de impacto, y tienen una menor probabilidad de alcanzar las etapas agudas de generación de impactos.

La combinación de esta clasificación temporal y la clasificación espacial que diferencia a los proyectos en función de su ubicación (ver Tabla 3) en un cuadro de doble entrada, facilita visualizar cuáles son los proyectos que contarán con mayores niveles de certeza de alcanzar etapas (del ciclo de vida minero) con impactos significativos y que tendrán un mayor solapamiento espacial con el proyecto Rincón.

Así, se entiende que aquellos proyectos situados en el área de influencia del Salar del Rincón, tanto por proximidad espacial como por proximidad con acceso por vías de circulación, que también se encuentran en etapas avanzadas de exploración,

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

construcción y ejecución, serán aquellos a los que prestar mayor atención al momento de analizar la incidencia del universo del proyecto sobre los VEC.

Tabla 7: Proyectos mineros y energéticos identificados según categorías espaciales y temporales de clasificación

Escala Espacial / Escala Temporal	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Zona A	Rincón (Argosy Minerals) PS ALTIPLANO - La Puna PS CAUCHARÍ I, II y III	Rincón (PepinNini SA) Caucharí Arcadium	Rincón Oeste Paso de Sico
Zona B	Centenario Ratones Lindero Mariana Sijes	El Quevár Pastos grandes Pozuelos Diablillos Incahuasi Sal de los Ángeles Taca Taca	Sal de la Puna Amanecer Lithium Pocitos – Lítica Arizaro Proyecto Arizaro Gallegos Mina Sísifo – Mina Patilla Pular Río Grande Sur Tolillar
Zona C	Sal de Oro Caucharí Olaroz Olaroz	Caucharí	Solaroz

El mapa que se presenta a continuación permite evidenciar la zonificación establecida a partir de la tabla 6.

[illegible]

6 Otras actividades y factores externos

En relación con infraestructura proyectada o futura en el área de estudio, se han identificado los siguientes:

- Pavimentación de la Ruta Nacional 51- Cinco secciones que comprenden los tramos San Antonio de los Cobres- Mina Poma (13Km); Mina Poma - Alto Chorrillos (12Km); Alto Chorrillos - Campo Amarillo (18Km); Campo Amarillo - Cauchari (23Km) y Cauchari - Paso de Sico (68 Km).
- Construcción del Nodo Logístico Güemes;
- Ampliación operativa del Ramal C14 del Ferrocarril Belgrano; y
- Gasoducto Vicuñas (TGN), correrá en paralelo al Gasoducto de la Puna y su construcción se iniciará en 2024.

A su vez, siguiendo la metodología propuesta por el IFC (2015) resulta importante sumar al análisis los factores externos que pueden condicionar la evolución de los VEC en el bloque spatiotemporal considerado. Se entiende a estos factores como fuentes o condiciones que podrían afectar o causar estrés físico, biológico o social en los VEC, como elementos ambientales y sociales naturales, actividades humanas y factores de estrés externos. Se han identificado los siguientes factores externos:

Cambio climático. Los distintos modelos climáticos desarrollados bajo diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), concluyen en que es probable un cambio en el régimen de precipitaciones. Como consecuencia, se prevé que aumente el riesgo de sequía en los Andes centrales y las estaciones secas tengan una mayor duración, como así también se esperan aumentos en la temperatura en sitios elevados (Morales et al., 2018).

El fenómeno de cambio climático podría, en el corto plazo, conducir a grandes cambios en la hidrología andina, con consecuencias que son desconocidas en cuanto a la disponibilidad de agua para el consumo humano, el riego, la minería (Young y Lipton, 2006; Vergara et al., 2007) entre otros; como así también podría afectar el tamaño, integridad y la distribución de humedales y ecosistemas asociados (Urrutia y Vuille 2009).

Los cambios ambientales previstos impactarían directamente en la vida de las comunidades locales, desde sus prácticas agrícolas y formas de vida y prácticas tradicionales hasta su acceso a recursos hídricos fundamentales.

Demanda global del litio. Considerando los ciclos del negocio minero, el desarrollo de metales raros en la región puede estar condicionado por la demanda global de este recurso. Eventos geopolíticos, variaciones del valor de mercado, aparición de nuevos países competidores, desarrollo de nuevas tecnologías de almacenamiento de energía, entre otros, pueden acelerar o desacelerar la inversión de los proyectos mineros de la región y consecuentemente, incrementar o disminuir la presión de éstos en los VEC.

Gobernanza institucional. Los gobiernos nacional y provincial cumplen un rol fundamental en la gestión del desarrollo y en la regulación y la gestión de la actividad minera y de sus impactos. En el tiempo, las variaciones en los recursos y habilidades administrativas y operativas para la coordinación e implementación de políticas y acciones públicas, las capacidades de planificación estratégica territorial, de inversión de la renta minera y de gestión y fiscalización tendrán incidencia en la evolución de los VEC. Entre otros factores de riesgo pueden mencionarse: la licuación de los recursos municipales por nuevas necesidades y demandas como consecuencia de procesos migratorios locales, la saturación de las funciones ordinarias y de fiscalización de las instituciones locales o el incremento de prácticas relacionadas con actos de corrupción o de clientelismo.

2
A
B
E
★
A.C
L
H
★
F

7 Identificación, selección y explicación de VECs

La selección de VEC es quizás el paso más importante del proceso de EGIA (BID 2023), ya que definen qué cambios son los que se evaluarán en el marco de la EGIA. Como fuente principal para la selección de VEC se utilizó la identificación de impactos ambientales y sociales realizada para el proyecto (ERM 2024b). Se entiende que esta selección es inicial ya que en el transcurso de este estudio y de la elaboración de la EGIA y eventualmente, en el marco de un proceso de consulta con las comunidades afectadas y otras partes interesadas (i.e. gobierno, comunidad científica, ONGs, otras compañías) estos y/u otros VEC no considerados aquí pueden ser considerados para el análisis en un futuro.

Es importante remarcar que para la selección de VECs se tuvieron en cuenta las principales acciones impactantes que los proyectos mineros y energéticos podrían llevar adelante en el futuro y que consecuentemente, tendrían la capacidad de afectar distintas dimensiones y factores del entorno ambiental, social, económico, político y cultural.

Es importante remarcar que, como parte de la evaluación de los impactos acumulados, deben considerarse situaciones de mayor sensibilidad y vulnerabilidad, y que por tal pueden ser más susceptibles a las variaciones del estado de los VEC. En este sentido, debe considerarse particularmente a la población infante-juvenil y de mujeres, las comunidades indígenas y a la población rural dispersa.

Así mismo, como parte del análisis, es importante considerar cómo las variaciones en el estado de los VEC a causa de los impactos acumulativos repercuten en la Reserva Provincial Los Andes y en sus objetivos de protección.

Los VEC considerados fueron los siguientes:

Socioeconómicos y culturales	Físicos y Biológicos
Estructura demográfica de la población	Recurso hídrico subterráneo
Estructura socioeconómica de la población	Reserva de Salmuera
Condiciones de vida	Calidad de Aire
Condiciones educativas de la población	Corredores y vías migratorias de avifauna
Condiciones de salud de la población	Ecosistemas Microbianos extremófilos (EME)

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

Socioeconómicos y culturales	Físicos y Biológicos
Circulación e infraestructura vial	
Actividades productivas tradicionales	

7.1 VEC Socioeconómicos y culturales

En la tabla a continuación se expone la descripción, límites espaciales, cambios y riesgos esperables por acción acumulada de los proyectos sobre cada VEC considerados. Para el correcto dimensionamiento del estado actual de estos VEC, se requiere de la medición sistemática de sus estados futuros y de la definición de los umbrales más allá de los cuales su condición sería inaceptable. Esto requiere un esfuerzo articulado y colaborativo de instituciones gubernamentales a distintos niveles (nacionales con presencia local, provinciales y municipales), empresas, ONGs y las comunidades locales e indígenas ¹¹.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

¹¹ Como ejemplo de los desafíos de evaluar la condición actual de los VEC, puede mencionarse que si bien el Censo 2022 provee información clave a nivel local (localidades, radios y fracciones censales), a febrero 2024, solo se cuenta con información agregada escala nivel de Departamento.

VECs	Descripción	Límites espaciales	Cambios sociales previstos (variaciones en...)	Riesgos/ Temas de preocupación
Estructura demográfica de la población	El conjunto de personas que ocupan una misma área geográfica de manera permanente o temporal y su composición según sexo, edad, etnicidad, distribución espacial, cambios en patrones migratorios, tasa de crecimiento, etc	<ul style="list-style-type: none"> • AID • AII 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de migración (inmigración/emigración). • Cantidad de población general; • Configuración urbana/rural; <ul style="list-style-type: none"> • Filiación étnica; • Composición de la PEA; • Tasa de Masculinidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento poblacional hasta puntos insostenibles para la funcionalización de las capacidades instaladas; <ul style="list-style-type: none"> • Reproducción de prácticas de masculinidad hegemónica: aumento de violencia familiar y de género, adicciones, ludopatías, prostitución. • Invisibilización de identidades locales consecuencia de comportamientos discriminatorios de nueva población;
Estructura socioeconómica de la población	Conjunto de variables económicas, sociológicas, y laborales que confluyen en la organización y distribución de los elementos sociales, culturales y la riqueza dentro de una población. Se encuentra relacionada con la desigualdad, la pobreza, y por contraposición con la	<ul style="list-style-type: none"> • AID • AII 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de empleo formal y trabajo registrado; • Ingresos y en el poder adquisitivo; • Niveles de precios en el plano local; <ul style="list-style-type: none"> • Costos de vida; • Brecha social; • Necesidades Básicas Insatisfechas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presión sobre precios locales por un mejoramiento de los ingresos de la población empleada en la actividad minera y en ciertos rubros y servicios asociados; • Afectación en el poder adquisitivo de parte de la población por una posible distorsión de precios locales; • Aumento de brecha de desigualdad en las comunidades locales; <ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación social;

e
A
P
E
A
A.C
L
H
X
R

VECs	Descripción	Límites espaciales	Cambios sociales previstos (variaciones en...)	Riesgos/ Temas de preocupación
	equidad y la justicia social.			<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de vulnerabilidad social existente. • Profundización de la inequidad de género
Condiciones de vida	Conjunto de factores físicos, materiales, económicos, sociopolíticos y culturales que configuran el hábitat y el modo cotidiano de vida de las personas y que contribuyen a su bienestar personal y social.	<ul style="list-style-type: none"> • AID • AII 	<ul style="list-style-type: none"> • Huella urbana; • Disponibilidad de viviendas; • Cobertura y calidad de servicio de agua de red, energía eléctrica y servicios de saneamiento; • Cobertura y calidad de servicios urbanos (residuos, iluminación, pavimento, red de comunicación, seguridad); • Cambios en la percepción social de la seguridad pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión de traza urbana por incremento poblacional (temporal o permanente) • Valorización de las tierras urbanas y periurbanas (aunque el estado de regularización dominial determina la posibilidad de renta). • Presión demográfica en áreas periurbanas puede conducir a cambio de uso de suelo y a Expulsión/Desarraigo de su lugar residencia; • Pérdida de redes sociales y de lugares de pertenencia y fragmentación familiar y comunitaria; • Saturación de parque habitacional local y/o aumento de precios de alquiler de viviendas o servicios de hotelería • Saturación de infraestructura de seguridad pública (bomberos, policía, etc.) local puede conducir a mayor inseguridad percibida o real.

e
A
B
E
A
A.C
L
H
✓
P

VECs	Descripción	Límites espaciales	Cambios sociales previstos (variaciones en...)	Riesgos/ Temas de preocupación
				<ul style="list-style-type: none"> Saturación de servicios públicos: agua potable, cloacas, electricidad, telefonía, recolección de residuos, etc. Colapso de basurales/rellenos de disposición final de residuos. Reproducción de prácticas de masculinidad hegemónica puede aumentar índices de violencia familiar, adicciones, ludopatías e incremento de la prostitución local (consecuentemente, las probabilidades de incremento de ETS).
Condiciones educativas de la población	El nivel educativo de la población y las condiciones que inciden en su calidad y evolución.	<ul style="list-style-type: none"> AID AII 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel educativo Competencias y habilidades Cambios en la demanda de matrícula 	<ul style="list-style-type: none"> Saturación de infraestructura educativa formal puede conducir a un deterioro del nivel educativo formal e incremento en los niveles de deserción (por dinámica migratoria)
Condiciones de Salud de la población	Conjunto de factores y capacidades institucionales que inciden en la salud de la población.	<ul style="list-style-type: none"> AID AII 	<ul style="list-style-type: none"> Estado psicofísico de la población Cambios en la demanda de atención médica primaria y compleja 	<ul style="list-style-type: none"> Saturación de infraestructura sanitaria, puede generar una sobredemanda de capacidad resolutoria emergentológica local elevando aumento de mortalidad y de índices patológicos. Reproducción de prácticas de masculinidad hegemónica puede aumentar índices de violencia familiar y de género, adicciones, ludopatías e

e
A
P
E
★
A.C
L
M
✓
P

VECs	Descripción	Límites espaciales	Cambios sociales previstos (variaciones en...)	Riesgos/ Temas de preocupación
				<p>incremento de la prostitución local (consecuentemente, Incremento de ETS)</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de condiciones que agudizan problemáticas actuales de población adolescente, tales como los suicidios y sus causales.
Circulación e infraestructura vial.	Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones que componen la vía pública, necesarios para el tránsito de personas y objetos en forma segura y confortable desde un punto a otro (Ministerio de Transporte, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> AID AII Salta Capital y RN51 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en usos de rutas y caminos rurales. Flujos de tránsito y de tiempos de traslados urbanos, urbanos/periurbanos. <ul style="list-style-type: none"> Seguridad vial de población permanente, temporal y circunstancial. 	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de vías de circulación existentes (rutas y caminos) por aumento de tránsito (en particular el pesado). Incremento de flujos de tránsito y de tiempos de traslados urbanos e interurbanos. Cambios en usos de rutas y caminos rurales, restricciones /apertura de nuevas vías de circulación. Afectación a actividades económicas (i.e. turismo) que hacen uso de los caminos <ul style="list-style-type: none"> Afectación a la seguridad vial e incremento de traumatologías por accidentes viales.
Actividades productivas tradicionales	Las actividades económicas basadas en conocimientos y prácticas tradicionales arraigadas en la cultura e identidad	<ul style="list-style-type: none"> AID 	<ul style="list-style-type: none"> Variaciones en el acceso al territorio (restricciones) Variaciones en la disponibilidad de mano de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Competencia por la mano de obra entre la actividad minera y las actividades agro-productivas tradicionales; Afectación a las actividades agro-productivas tradicionales actuales por

2
A
P
E
A.C
L
H
✓
P

VECs	Descripción	Límites espaciales	Cambios sociales previstos (variaciones en...)	Riesgos/ Temas de preocupación
	originaria: Ganadería, fibra, artesanías, extracción de sal, etc		<ul style="list-style-type: none"> Variaciones en el interés de nuevas generaciones Variación en la accesibilidad, disponibilidad y/o calidad de recursos naturales utilizados 	<p>falta de mano de obra (menor nivel de ingreso respecto a la actividad minera).</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de incorporación de mano de obra infantojuvenil en laboreos agro-productivos. Abandono y pérdida de prácticas y conocimientos agro-productivos tradicionales Reducción o reestructuración de áreas destinadas a actividades agrícolas o productivas de subsistencia. Cambios de usos urbanos y periurbanos del suelo por crecimiento de planta urbana.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

7.2 VEC Físicos y Biológicos

En este apartado se explicarán los VECs seleccionados sobre los cuales se prevé un impacto acumulativo y sinérgico por la acción conjunta de los proyectos identificados en el Departamento de Los Andes.

7.2.1 VEC: Recurso hídrico subterráneo

La Puna es una región de cuencas hidrográficas endorreicas (Paoli et al., 2002). En este tipo de cuencas cualquier lluvia o precipitación que caiga permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. Se trata de un sistema de drenaje interno, este es un concepto fundamental para el entendimiento del comportamiento hidrogeológico unitario, sin intercambios, que presenta cada cuenca. En la imagen a continuación se presentan las cuencas identificadas en el Departamento de los Andes, que como ya se explicó ut supra, será el límite espacial de análisis.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Mapa de localización

El mapa de localización muestra la provincia de Jujuy en Argentina, con la Reserva de Los Andes destacada en rojo. Se indican los límites provinciales y nacionales, así como la ubicación de la Reserva de Los Andes en relación con las provincias de Salta y Tucumán.

Leyenda

Proyectos Mineros por Ubicación en Cuencas

- Cuencas endorreicas en Salta
 - 1 - Centenario - Ralones
 - 2 - Mina Galego
 - 3 - Pular
 - 4 - Teller
- Cuencas endorreicas en Salta y Catamarca
 - 5 - Sal de los Angeles
 - 6 - Dabilllos
- Laguna Socompa
- Sal de Arizaro
 - 7 - Mina Sisifo
 - 8 - Lindero
 - 9 - Area Arizaro - Rensa
 - 10 - Proj. Arizaro - Hanaq
 - 11 - Taca Taca
- Sal de Incahuasi en Salta
 - 12 - Proyecto Incahuasi
- Sal de Lluillallaco
 - 13 - Mariana - Lillo
- Sal de Pastos Grandes
 - 14 - Sal de la Puna
 - 15 - Pastos Grandes
 - 16 - Siles
- Sal de Pozuelos
 - 17 - Amanecer Lithium
 - 18 - Pozuelos Litica
 - 19 - Pozuelos
- Sal de Rincon
 - 20 - Rincon Puna Mining
 - 21 - Rincon Ocaso
 - 22 - Rincon - Rio Tinto
 - 23 - Rincon (Pepinini SA)
 - 24 - Parque Solar Fotovoltaico Atiplano
 - 25 - Paso de Sico
- Sal de Rio Grande
 - 26 - Rio Grande Sur
- Sal del Hombre Muerto
 - 27 - Sal del Hombre Muerto

Población

- ▲ Localidad

Limites

- Limite departamental
- Limite municipal
- Limite provincia

Reserva de Los Andes

- Contorno

Hidrografia

- Cursos de Aguas Perennes
- Cuencas Hidricas (COHIFE)
- Cuenca Salar de Rincon
- Areas de Aguas Continentales Perennes
- Salina, Salar, Salitral, Borateras

Escala

1:500,000

Provincia de Jujuy

Provincia de Salta

Argentina

Chile

Paraguay

Uruguay

Buenos Aires

Cordoba

Entre Rios

Mendoza

San Juan

San Luis

Tucuman

Santiago del Estero

La Rioja

Catamarca

Salta

Cobres

Huancar

Pasos Chicos

Puerto Sey

Olapaso

San Antonio de los Cobres

La Poma

Pyogasta

Cachil

La Puerta

Secantás

Molinos

Angastaco

U. Arco Chico

Cuenca Salar de Jansa

Cuenca Salar de Chioz

Cuenca Laguna de Guaystoyoc

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Cauchari

Cuenca Salinas Grandes de Jujuy y Salta

Cuenca Salar de Incahuasi en Salta

Cuenca Laguna Socompa

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos

Cuenca Salar de Pastos Grandes

Cuenca Salar de Potos

Cuenca Salar de Rincon

Cuenca Salar de Lluillallaco

Cuenca Salar de Arizaro

Cuenca Salar de Rio Grande

Cuenca Salar de Antofana

Cuenca Salar de Hanaq

Cuenca Cuenas endorreicas en Catamarca

Cuenca Salar de Pozuelos</

En la tabla que continúa, se listan los distintos proyectos identificados y la cuenca endorreica donde se sitúan.

Proyecto	RNFSLA	Cuenca Endorreica	Recurso por desarrollar	Método Extracción
El Quevár	Si	Quirón	Plata	Subterránea
Pastos grandes	Si	Centenario - Pastos Grandes	Litio	Evaporación
Pozuelos	Si	Centenario - Pastos Grandes	Litio	Evaporación
Sal de la Puna	Si	Centenario - Pastos Grandes	Litio	Evaporación
Amanecer Lithium	Si	Quiron	Litio	Adsorción química
POCITOS 1	Si	Quiron	Litio	N/E
Pocitos - Litica	Si	Quiron	Litio	Evaporación
Rincón (PepinNini SA)	Si	De Rincón	Litio	Adsorción química
Rincón Oeste - Paso de Sico	Si	De Rincón	Litio	Evaporación
Rincón	Si	De Rincón	Litio	Evaporación
Rio Tinto - Rincón	Si	De Rincón	Litio	Adsorción química
Arizaro	Si	Arizaro	Litio	N/E
Proy. Arizaro	Si	Arizaro	Litio	Evaporación
Centenario Ratones	No	Centenario - Pastos Grandes	Litio	Adsorción química
Diablillos	No	Centenario - Pastos Grandes	Oro/Plata	Cielo Abierto
Gallego	No	Del Hombre Muerto	Litio	Evaporación
Incahuasi	Si	De Incahuasi	Litio	Evaporación
Lindero	No	Arizaro	Oro	Cielo Abierto
Mariana	Si	Llullaillaco	Litio	Evaporación
Mina Sísifo - Mina Patilla	Si	Llullaillaco	Litio	Evaporación
Pular	Si	De Incahuasi	Litio	Evaporación
Rio Grande Sur	No	Arizaro	Litio	Evaporación
Sal de oro	No	Del Hombre Muerto	Litio	Evaporación
Sal de los Ángeles	No	Centenario - Pastos Grandes	Litio	Evaporación
Tolillar	No	Tolillar	Litio	Evaporación
Taca Taca	Si	Arizaro	Cobre	Cielo Abierto
Caucharí - Arcadium	No	Cauchari - Olaroz	Litio	Evaporación
Caucharí Olaroz	No	Cauchari - Olaroz	Litio	Evaporación
Caucharí	No	Cauchari - Olaroz	Litio	Evaporación
Olaroz	No	Cauchari - Olaroz	Litio	Evaporación
Solaroz	No	Cauchari - Olaroz	Litio	Evaporación
PS ALTIPLANO - La Puna	Si	Cauchari - Olaroz	Energía renovable	Solar Fotovoltaica

2
A
P
E
★
A.C
L
H
✓
P

Proyecto	RNFSLA	Cuenca Endorreica	Recurso por desarrollar	Método Extracción
PS CAUCHARÍ I, II y III	No	Cauchari - Olaroz	Energía renovable	Solar Fotovoltaica
Sijes	Si	Centenario - Pastos Grandes	hidroboracita, colemanita y ulexita.	Superficial

N/E: No especificada.

La demanda de agua para los proyectos mineros depende del tipo de método de extracción, la fuente principal de agua cruda para uso industrial en esta región es el agua subterránea que se encuentra en acuíferos profundos. La profundidad, cantidad y calidad del recurso hídrico de los acuíferos es diferente en cada cuenca.

El VEC como tal se vería afectado en cada cuenca endorreica por el uso individual y conjunto de los distintos proyectos. Asimismo, hay pocas certezas respecto al comportamiento hidrogeológico conjunto, donde se integren recursos superficiales compuestos por vegas, manantiales (humedales de altura), niveles freáticos y sistemas lagunares, que como ya se expuso es independiente en cada configuración de cuenca. Sin embargo, el proyecto Rincón Litio, ha desarrollado un modelado hidrogeológico que se va refinando y robusteciendo con los datos adicionales que se recopilan a escala de cuenca. Este modelo numérico incluye a Puna Mining operando a 2ktpa.

La condición actual del VEC amerita un estudio a detalle que se sustente en fuentes primarias de información, donde el rol de la autoridad de aplicación es determinante.

7.2.2 VEC: Reserva de salmuera

Este VEC fue considerado por ser la materia prima de la cual se extraerá el carbonato de litio equivalente (LCE) que es objetivo productivo de todos los proyectos en el denominado Carbonato de Litio.

La existencia de Salmuera en la Puna es el resultado de una larga evolución paleoambiental, que comienza con la formación de lagos de agua dulce durante el Pleistoceno (circa 2,6Ma hasta 12mil años pasados), que se salinizan tempranamente hasta su desecación en el Holoceno (últimos 12 mil años).

El desarrollo congénito con el vulcanismo propició una transferencia masiva de iones a estas cuencas endorreicas, cuyo resultado se expresa en importantes volúmenes de diversas sales, con predominio de los cloruros de sodio (NaCl). La proporción volumétrica de sales en el relleno total define dos tipos principales de salares: 1) cristalinos y 2) terrosos. Los salares cristalinos, que son los presentes en la Puna Salteña, están impregnados de salmuera intersticial de contenido iónico diversificado. Normalmente, estas salmueras están sobresaturadas y tienen densidades de alrededor de 1208 kg/m³, que es significativamente mayor que la del agua de mar. Para la masa de soluto de salmuera, el NaCl es el constituyente principal con oligoelementos de metales como K, Mg, B y Li. Estos se acumulan durante períodos de tiempo muy largos como evaporitas formadoras de costras y también en solución en salmueras (Houston et al. 2011). En el salar tiene lugar una serie de reacciones químicas y procesos de precipitación que dan como resultado que la química de la salmuera evolucione con el tiempo y a través del núcleo (que exhibe una dimensión espaciotemporal) (Hamann et al. 2015).

Como ya se explicó, debido al endorreísmo, se debe evaluar el VEC - Reserva de Salmuera en cada cuenca por separado. En nuestro caso de estudio, el Salar de Rincón, actualmente se encuentran 4 proyectos de Litio, en distintas etapas de avance. La tabla a continuación expone características generales de éstos.

Tabla 8: Proyectos de Litio en Cuenca de Rincón.

Proyecto	Propietario	Operador	Método de minería	Etapas	LOM	Producción [ktpa]
Rincón (PepinNini SA)	PepinNini SA	PepinNini SA	Adsorción química	Factibilidad	14	7
Rincón Oeste - Paso de Sico	Argentina Lithium & Energy Corp	Argentina Lithium & Energy Corp	Evaporación	Exploración Inicial	N/E	N/E
Rincón	Argosy Minerals	Puna Mining	Evaporación	Operación	17	2
Rincón	Argosy Minerals	Puna Mining	Evaporación	Factibilidad	17	+10
Rincón Lithium	Rio Tinto	Rio Tinto	Adsorción química	Construcción	40	50

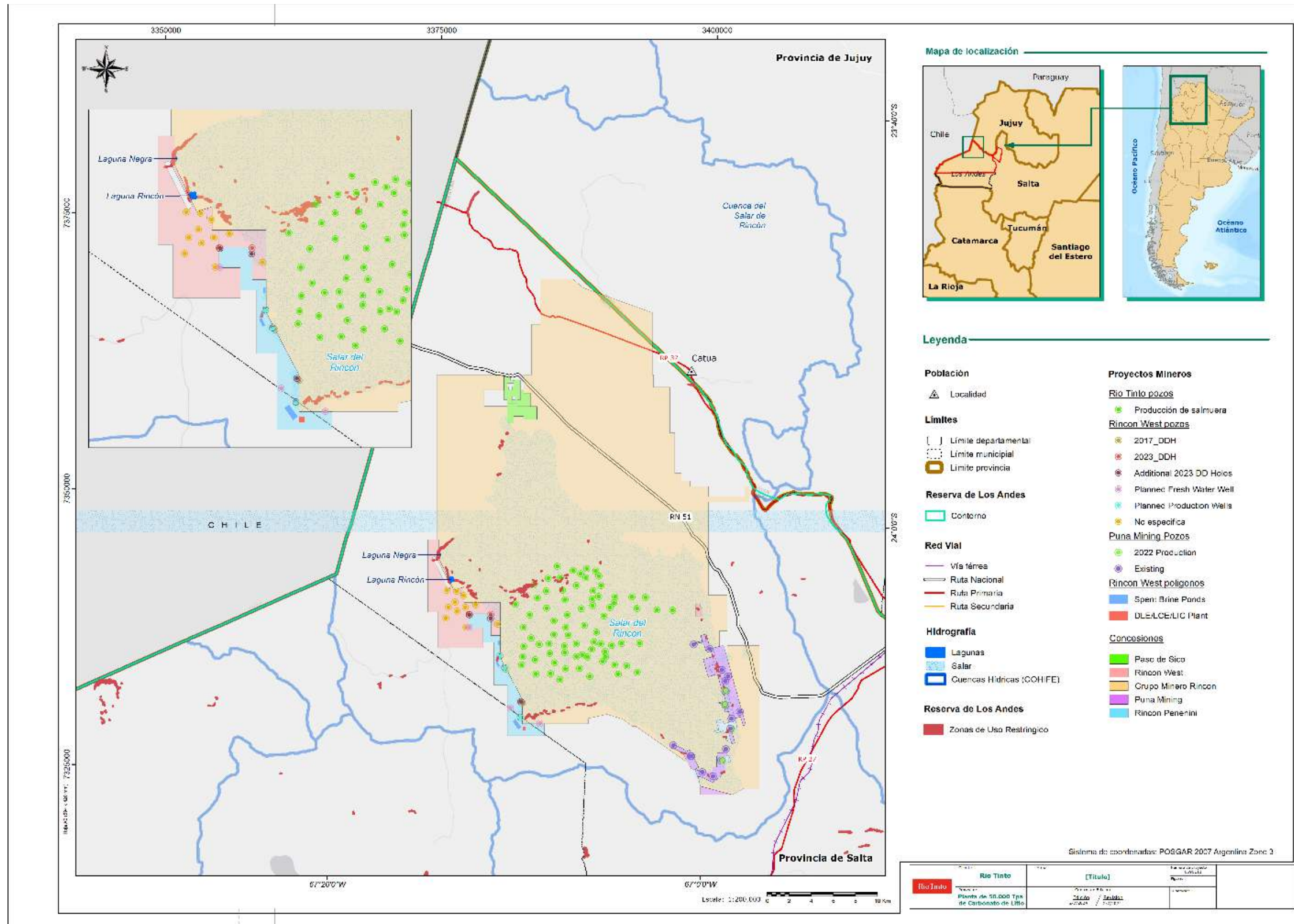
A diferencia de la minería convencional de litio en rocas, en la región de Puna la salmuera se extrae mediante bombas desde el núcleo de los salares y luego se concentra en piletas de evaporación tradicionales, o se concentra por métodos alternativos, como la extracción directa de litio por adsorción química, que utiliza membranas de cambio iónico.

Debido a su extracción en forma líquida, es importante comprender cómo las salmueras de diferentes densidades y viscosidades responden a la extracción y su posterior interacción con el medio ambiente y la hidrogeología de la cuenca endorreica a la que pertenece.

El mapa que sigue expone a todos los proyectos que harían presión sobre el VEC en la cuenca Rincón.

2
A
B
E
★
A.C
L
H
★
F

Figura 12: Proyectos que deben generar presión en el VEC Reserva de Salmuera. Fuente: Elaboración propia.



Si bien los proyectos se encuentran en distintas etapas productivas, es importante promover la sinergia y colaboración entre las distintas empresas para comprender el comportamiento holístico del sistema hidrológico e hidrogeológico. En particular por las consecuencias que podrían esperarse sobre recursos hídricos superficiales, como la Laguna Rincón, que es una zona intangible de acuerdo con la RNFLSA y se encontraría muy próxima (menos de 880 metros) de pozos exploratorios del proyecto Rincón Oeste.

Englobando, la información disponible de la Secretaría de minería de la Nación¹², afirma que la cuenca Rincón posee recursos de salmuera medidos por 4.900.000 toneladas de carbonato de litio equivalente. A partir de datos obtenidos de las páginas web de los distintos proyectos, se generó la tabla a continuación, donde se exponen los números de pozos, el LoM de cada uno y la producción anual proyectada.

Tabla 9: Datos técnicos proyectos en cuenca Rincón

Proyecto	Etapas	Nº Pozos	Producción esperada anual [kt]	LoM (años)	Producción total LoM [kt]
Rincón (PepinNini SA)	Factibilidad	4	7	14	98
Rincón Oeste	Exploración Inicial	11	N/E		0
Rincón - Puna Mining	Operación	16	10	17	170
Rio Tinto - Rincón	Construcción	74	50	40	2000
Total					2268

En consideración de lo expuesto y calculado en la tabla que precede, al final de los ciclos de los proyectos de desarrollo de litio en Salar de Rincón, supone una disminución de un 46,3 % de los recursos medidos.

¹² https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/portfolio_lithium_secmin_1.5.22.pdf

7.2.3 VEC: Calidad de aire

Tal como se definió en el capítulo de impactos, en calidad del aire se analizan las características físicas y químicas de este fluido, que pueden ser modificadas o alteradas por la incorporación de elementos originados por el proyecto. Se incorpora en el análisis la contaminación fisicoquímica, debido a material particulado/polvo, gases de efecto invernadero, etc.

La afectación sobre este VEC, en el marco de impactos acumulativos se daría principalmente por el aumento en las concentraciones de material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} (ambas partículas inhalables) en los receptores, a causa del movimiento de camiones, utilitarios y maquinaria en rutas sin pavimentación y escaso mantenimiento en el Departamento de los Andes.

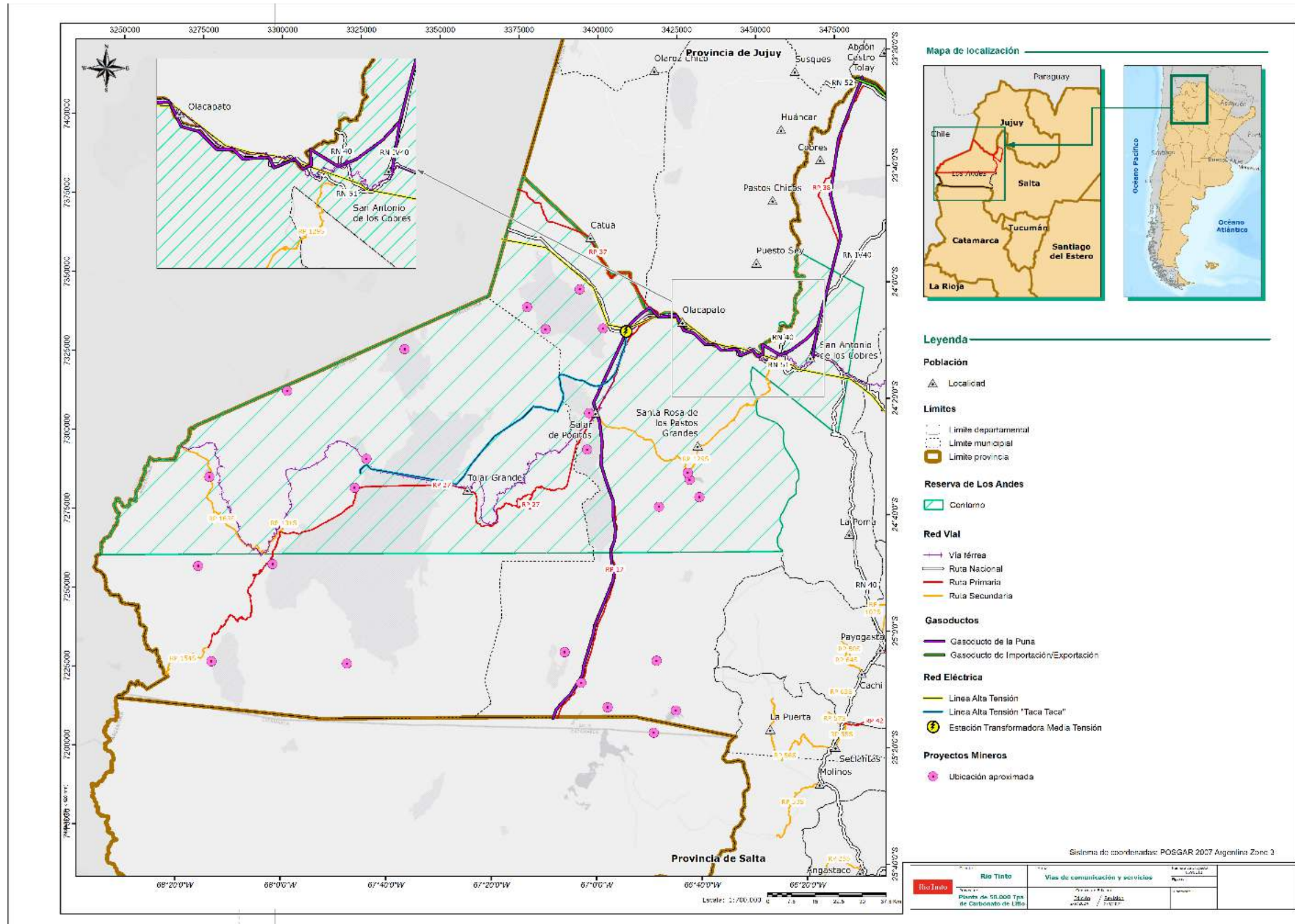
En el área del proyecto, solo la ruta Nacional N° 51 hasta la localidad de San Antonio de los Cobres (SAC) se encuentra pavimentada. El resto de las rutas que se conectan de ésta, como la ruta Provincial N° 27 (ingreso al proyecto Rincón) y la Provincial N° 17 están sin pavimentar y en parte poseen obras básicas¹³. Como se observa en el mapa de la figura N°10, estas rutas son la conexión con el resto del Departamento.

La mayoría de los emprendimientos utilizan o utilizarán este acceso por SAC para ingresar vehículos pesados, utilitarios y maquinaria desde etapas previas (exploratorias), la construcción, donde supone el máximo de camiones, y claro en la etapa de operación (LoM).

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

¹³ <https://www.salta.gob.ar/prensa/noticias/finalizaron-las-obras-de-optimizacion-de-la-ruta-provincial-27-91370>

Figura 13: Infraestructura en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.



2
A
P
E
A
L
H
R

Si bien cada proyecto para avanzar en el proceso de licenciamiento ambiental debe y cumplen en desarrollar sus estudios de Calidad de Aire, éstos no son suficientes, ya que suponen el escenario considerando sus viajes y necesidades, y no las del conjunto de proyectos.

En la etapa de validación comunitaria (enero 2024) en Estación de Salar de Pocitos, que integra el AID del proyecto, los visitantes manifestaron su preocupación por el incremento en el número de camiones y utilitarios, y que una consecuencia directa que observan es el polvo que generan en todo el caserío. Este fenómeno claro se incrementaría en la temporada seca (abril-octubre), dadas las condiciones estacionales ya descritas y que esta localidad es un sitio de paso obligado para aquellos que toman la Ruta Provincial N° 17, pues su punto de partida sucede allí y conecta a proyectos como Sal de Oro, en Salar de Hombre Muerto.

El fenómeno de emisión de polvo fugitivo corresponde al transporte aéreo de polvo de un sitio a otro, o re-suspensión de las partículas de polvo, producto del movimiento del aire generado por el paso de vehículos, es decir que descarta las condiciones de fondo naturales, fruto de la aridez y el viento intrínsecas de Puna.

Según (Barnes & Connor, 2014), existen tres mecanismos que lo generan el polvo fugitivo son: 1) empuje y desplazamiento de partículas de polvo hacia el aire una vez que entran en contacto con la llanta, 2) el desplazamiento de masas de aire provocadas por el movimiento del vehículo, las cuales generan remolinos o turbulencia que desarrollan a su vez pequeños esfuerzos cortantes sobre la superficie y que son capaces de levantar las partículas del suelo hasta mantenerlas suspendidas por cierto tiempo, y 3) el desplazamiento de partículas entre sí, que se da al momento de caer y chocar unas sobre otras.

Una manera efectiva de monitorear la condición actual de este VEC, es decir una línea de base en Polvo, sería instalar colectores pasivos de polvo en los caseríos y puestos en el área de influencia del proyecto. Estos dispositivos, son instrumentos simples, que no requieren energía y que colectan cualquier tamaño de partícula en una frecuencia de tiempo establecida. Luego se mide la masa colectada y se trazan los indicadores. Esto permitiría dimensionar el estado actual del VEC y trazar escenarios a futuros.

La medida de mitigación para evitar en gran parte el impacto sobre este VEC sería la pavimentación de las rutas mencionadas y la reactivación del Tren, para minimizar el uso de camiones. Mientras tanto, una medida de mitigación posible sería el regadío y humectación con agua de rechazo de las trazas de ruta y caminos que están en contacto con los caseríos en el área de influencia.

Cabe subrayar que el agua de rechazo, debido a su alto contenido de sales, posee una característica deseable en términos de capacidad de evitar la dispersión de polvo, ya que la sal, al precipitarse, atrapa las partículas finas en sus cristales, facilitando la formación de agregados que el viento no es capaz de levantar en la mayoría de las condiciones climáticas.

7.2.4 VEC: Corredores y vías migratorias de avifauna

En este VEC que se propone para el análisis de impactos acumulativos, se contemplan los hábitats naturales críticos para la viabilidad de las rutas de migración de especies consideradas como Vulnerable (VU)¹⁴ y Casi amenazado (NT)¹⁵ En especial avifauna como la Parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), Flamenco Puneño (*Phoenicoparrus jamesi*) y Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) que han sido identificados en el área de estudio.

Los flamencos son especies emblemáticas en la conservación de los humedales salinos porque aprovechan los recursos a escala paisajística. Son especies itinerantes, detectan y rastrean cambios en la disponibilidad de recursos a lo largo del tiempo y el espacio (Marconi et al., 2018). Para esto utilizan los diversos humedales de la Puna de manera alternativa y complementaria en una amplia escala

¹⁴ Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

¹⁵ NT: Near Threatened. Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado y no satisface, actualmente, los criterios para incluirla en alguna de las categorías como: En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano

2
A
P
E
A.C
L
H
A
F

geográfica durante sus ciclos anuales (mayor abundancia en primavera y verano) y de vida.

Los lagos y lagunas se concentran principalmente en sitios de mayor humedad hacia el noreste de la región en estudio y pueden diferenciarse entre lagunas profundas y lagunas someras de mayor salinidad. Generalmente estas lagunas constituyen el hábitat para muchas especies de aves, y en particular las lagunas someras son importantes al proveer un hábitat casi exclusivo para especies de flamencos donde desarrollan funciones específicas, principalmente de alimentación (Caziani y Derlindati, 1999).

Esto se hace visible en los monitoreos de avifauna desarrollados en el expediente del Proyecto Rincón, donde en la campaña del año 2010 se contabilizaron un máximo de 443 individuos de *P. Andinus* en la estación de primavera y tan solo 2 ejemplares en invierno.

Para el dimensionamiento del VEC es necesario la realización de monitoreos cuantificados (censos) y dinámicos de las especies mencionadas en todas las lagunas de la RNFSL, con el fin de inventariar y contribuir a patronizar las vías migratorias, desde un enfoque ecosistémico.

La figura a continuación es un mapa desarrollado por la Red Regional de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos¹⁶ donde se expone las áreas identificadas y el triángulo del Litio. Dentro de la RNFSL sería un sitio prioritario de la Red, la Laguna Santa Maria (24° 5'34.88"S; 67°21'20.37"O) que se encuentra en una cuenca endorreica pequeña al oeste de la Cuenca Rincón. Linealmente a 15 km de la Laguna Rincón.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

¹⁶ GCFA, 2016.

https://www.cms.int/sites/default/files/document/pnuma_cms_flamencos_mos1_inf4_red_de_humedales_dossier_gcfa_0.pdf

Figura 14: Red de la GCFA y Triangulo de Litio. Fuente: Marconi et al.;2018.



Actualmente se sabe que en ciertas lagunas de la RNFLA se han encontrado individuos de las tres especies mencionadas, realizando funciones más bien de alimentación, en migración a sitios de nidificación ya identificados a Catamarca y Jujuy (Marconi et al, 2018) o en tránsito a hábitats de resguardo invernal, como en Melincué (Santa Fe) o hacia el sitio RAMSAR Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba)¹⁷.

Sumado al monitoreo de Avifauna en campo, se deberían realizar otros monitoreos de condiciones ambientales que incluirían batimetrías de las lagunas identificadas,

¹⁷ Hábitat invernal del P. andinus y del P. jamesi. Sitio de nidificación de P. chilensis. <https://rsis Ramsar.org/ris/1176?language=en>

estudios en limnología, para cuantificación de nutrientes, de riqueza y abundancia estacional de plancton y bentos, entre otros.

Asimismo, todas las lagunas asociadas a los salares, al ser cuencas endorreicas deben obligatoriamente incorporarlos como punto de control y simulación de los modelados hidrogeológicos que lleven a cabo todos los emprendimientos que hacen presión sobre el VEC.

7.2.5 VEC: Ecosistemas Microbianos extremófilos (EME)

En la región de la Puna, ciertas lagunas y bordes de salares albergan comunidades de microorganismos extremófilos como los microbialitos, de importancia científica y gran potencial biotecnológico (Farías et al., 2013, 2018). Estos microorganismos encontrados en la Puna son únicos en el mundo, ya que se desarrollaron en estos ambientes de gran exposición a la luz ultravioleta, baja presión atmosférica, y reducida disponibilidad de nutrientes. De hecho, cobran relevancia debido a que proliferan en condiciones de vida parecidas a las existentes en los primeros millones de años en nuestro planeta, donde no existía capa de ozono y se desarrollaron los primeros estromatolitos que ahora reconocemos por registros fósiles (Farias et al., 2018).

A partir de información disponible y documentos de divulgación científica, se elaboró el siguiente mapa que contiene dentro de la RNFLA lagunas con presencia confirmadas de EME y otras que potencialmente podrían albergar estas comunidades.

2
A
P
E
E
★
A.C
L
H
★
P

Mapa de localización

Legenda

Población

- Localidad

Límites

- Límite departamental
- Límite municipal
- Límite provincia

Reserva de Los Andes

- Condominio

Red Vial

- Vía férrea
- Ruta Nacional
- Ruta Primaria
- Ruta Secundaria

Presencia de extremófilos

- Confirmada
- Probable

Hidrología

- Cuencas Hídricas (COHIFE)
- Salinas, Salar, Salitres, Boratos

Proyectos en Evaluación

- Ubicación aproximada

Sistema de coordenadas: POSGAR 2007 Argentina Zona 3

Rio Tinto		Presencia de extremófilos	
Escala: 1:700.000		Escala: 1:700.000	
Punto de 50.000 Tps. de Carbonato de Litio		Punto de 50.000 Tps. de Carbonato de Litio	
Rio Tinto		Rio Tinto	

2
A
B
E
★
A.C
L
M
★
f

El estado del arte señala que hay presencia de extremófilos en:

- Cuenca de Tolar grande; Ojos de Mar;
- Laguna Socompa; y
- Laguna Rincón.

Mientras que los sitios potenciales:

- Laguna Incahuasi;
- Laguna Pastos Grandes;
- Laguna Santa Maria;
- Laguna Aracar; y
- Laguna Tecar.

Si bien se trata de microorganismos que se adaptan a condiciones extremas, la vulnerabilidad de este VEC por la presencia de los proyectos identificados en cada cuenca endorreica es todavía incierta. Las lagunas y distintos ojos de agua, como los llamados "ojos de mar" en la cuenca Tolar, deben ser estudiados y cuantificados en aspectos de batimetría, limnología, limitación por nutrientes, conexión con recurso hídrico superficial y subterráneo (modelado hidrogeológico); y sobre todo extensión de las posibles áreas que albergan EME.

La delimitación de estos polígonos superficiales como zonas núcleo e intangibles, resultan un instrumento clave dentro del Plan de la RNFLA.

Para el correcto dimensionamiento del VEC, en la cuenca donde desarrolla sus actividades el proyecto Rincón, propiedad de Rio Tinto, se desarrollarán una serie de estudios para dimensionar la extensión de polígonos con presencia de EME y se incorporan en las campañas de monitoreo propuestas en el marco de este IIA (ver Plan de Manejo Ambiental y Social).

2
A
P
E
★
A.C
L
H
✓
P

8 Medidas e indicadores para los VECs

En el cuadro a continuación se exponen, a modo preliminar, medidas y buenas prácticas para el abordaje de cada VEC en función del impacto acumulativo y un enfoque ecosistémico.

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Tabla 10: Medidas e indicadores preliminares para los VEC definidos.

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
Estructura demográfica de la población	<p>Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de la estructura demográfica de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información y relevamientos <i>ad hoc</i> para caracterizar:</p> <p>a) <i>Tamaño y peso poblacional</i>. El número total de habitantes y las concentraciones demográficas relativas entre jurisdicciones</p> <p>b) <i>Composición de la población</i>. La estructura interna de los habitantes de acuerdo con la cantidad de varones y mujeres, y por el otro a su edad o pertenencia a un grupo de edades determinado.</p> <p>c) <i>Distribución y asentamiento</i>. La ocupación y distribución de la población en el territorio.</p> <p>d) <i>Dinámicas migratorias</i>. La movilidad territorial de la población para la ocupación temporal o permanente.</p>	<p><u>Tamaño y peso de la población</u></p> <p>a) Cantidad de población; b) Tasa media de crecimiento; c) Peso poblacional por localidad;</p> <p><u>Composición de la población</u></p> <p>d) Pirámide poblacional e) Índice de masculinidad/ feminidad;</p> <p><u>Distribución y asentamiento</u></p> <p>f) Cantidad de población urbano/rural g) Variación intercensal del tamaño de localidades (o intermediciones);</p> <p><u>Dinámica migratoria</u></p> <p>h) Población de 5 años o más y en viviendas particulares, por lugar de residencia habitual 5 años atrás; i) Tasa de Migración interna neta;</p>
Estructura socioeconómica de la población	<p>Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de la estructura socioeconómica de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar:</p> <p>a) <i>Empleo y trabajo</i>. El mercado de trabajo formal general y sectorial minero.</p> <p>b) <i>Ingresos</i>. El nivel de ingreso y las desigualdades y distorsiones a causa del desarrollo minero.</p>	<p><u>Empleo y trabajo</u></p> <p>a) Tasa de actividad b) Tasa de desocupación c) Trabajo registrado</p> <p>d) Tasa de actividad de empleo minero local (por localidad) e) Proveedores mineros por localidad de referencia f) Jóvenes que no estudian, no trabajan ni buscan empleo</p> <p><u>Ingreso</u></p>

e
A
P
E
A.C
L
H
X
R

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	<p>c) <i>Costo de vida.</i> El gasto necesario para mantener un nivel de vida con necesidades esenciales cubiertas (la vivienda, alimentación, transporte, atención médica, educación y otros gastos cotidianos).</p>	<p>g) Salario bruto promedio en la administración pública (municipio, salud, educación) h) Salario bruto promedio minero por localidad de referencia i) Peso del ingreso minero j) Desigualdad de ingreso (coeficiente Gini)</p> <p><u>Costo de vida</u></p> <p>k) Índice de Precios al Consumidor (IPC) l) Valor de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) m) Índice de acceso a la vivienda n) Hogares según jefes o jefas de hogar</p>
Condiciones de vida	<p>Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de las condiciones de vida de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar:</p> <p>a) <i>Necesidades básicas insatisfechas (NBI).</i> Grupos de pobreza estructural a partir de indicadores privaciones materiales esenciales (alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos).</p> <p>b) <i>Dependencia económica.</i> La proporción de personas que dependen económicamente de la población económicamente activa (PEA) o en edad de trabajar.</p> <p>c) <i>Servicios públicos.</i> La disponibilidad, cobertura y calidad de servicios básicos y urbanos, así como también el nivel de satisfacción de los usuarios.</p> <p>d) <i>Seguridad personal.</i> La prevalencia e incidencia delictiva y de violencias y las capacidades institucionales de las fuerzas de seguridad.</p>	<p><u>Necesidades básicas insatisfechas (NBI)</u></p> <p>a) Hogares con NBI b) Hogares en viviendas inadecuadas c) Hogares que moran en viviendas sin retrete d) Hogares con hacinamiento crítico e) Hogares con inasistencia escolar f) Hogares con baja capacidad de subsistencia</p> <p><u>Dependencia económica</u></p> <p>g) Índice de dependencia potencial total h) Índice de dependencia potencial de niñez i) Índice de dependencia potencial de personas mayores</p> <p><u>Servicios públicos</u></p> <p>j) Cobertura de servicios Básicos</p>

e
A
P
E
A
A.C
L
H
✓
R

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
		k) Indicador sintético de servicios públicos (ISSP) 18 l) Satisfacción de la calidad de servicios (percepción) m) Tipo de disposición final de RSU <u>Seguridad personal</u> n) Prevalencia de hechos delictivos o) Denuncias de violencias de género ¹⁹ p) Tasa de Femicidios ²⁰ q) Capacidades de las fuerzas de seguridad (estudio)
Condición educativa de la población	Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de las condiciones educativas de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar: a) <i>Inclusión educativa</i> . Los niveles de acceso al sistema educativo. b) <i>Trayectorias educativas</i> . Recorrido de estudiantes en el sistema educativo y los factores que lo afectan.	<u>Inclusión educativa</u> a) Tasa de escolarización por grupos de edad b) Variación absoluta y porcentual interanual de la matrícula según nivel educativo <u>Trayectorias educativas</u> c) Tasa de abandono interanual según nivel educativo. d) Tasa de egreso según nivel educativo. e) Población de 20 años y más con máximo nivel de instrucción secundario completo o más

e
P
P
E
A
A.C
L
H
✓
P

¹⁸ Ver: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia_issp_2017.pdf

¹⁹ Ver: RUVCM/INDEC <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-4-27-142>

²⁰ Ver: RNFJA <https://www.csjn.gov.ar/omrecopilacion/omfemicidio/homefemicidio.html>

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	<p>c) <i>Logros de aprendizaje</i>. Los niveles de conocimiento y las capacidades de la población de estudiantes del sistema educativo.</p> <p>Los estudios deben considerar las condiciones educativas de la población según sexo registrado al nacer o género, según se registre y considerar particularmente las situaciones de los establecimientos rurales.</p>	<p><u>Logros de aprendizaje</u></p> <p>f) Desempeño de nivel primario en pruebas APRENDER g) Desempeño de nivel secundario en pruebas APRENDER</p>
Condición de salud de la población	<p>Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de las condiciones educativas de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar:</p> <p>a) <i>Capacidad del sistema de salud</i>. Los recursos del sistema de salud para dar cuenta de la respuesta sanitaria. b) <i>Perfil de morbilidad</i>. Los distintos grupos de enfermedad y daños a la salud a y qué población es más vulnerable. c) <i>Perfil de mortalidad</i>. Las estadísticas de muerte en la población, con énfasis en los grupos de menor edad. d) <i>Suicidios</i>. Las estadísticas de suicidio en la población, con énfasis en los grupos de adolescentes y jóvenes.</p>	<p><u>Capacidad del sistema de salud</u></p> <p>a) Población según tipo de cobertura de salud b) Centros Atención Primaria de la Salud (CAPS) cada 100.000 habitantes c) Camas cada 1000 habitantes en establecimientos públicos y privados d) Personal médico por cada 10.000 habitantes e) Personal de enfermería por cada 10.000 habitantes</p> <p><u>Perfil de morbilidad</u></p> <p>f) Principales causas de morbilidad hospitalaria en mujeres y varones (distribución)</p>

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	Los estudios deben considerar las condiciones educativas de la población según sexo registrado al nacer o género, según se registre y considerar particularmente las situaciones de los establecimientos rurales	<p>g) Casos notificados de enfermedades seleccionadas²¹ por 100.000 habitantes</p> <p>h) Adicciones predominantes (<i>estudio ad hoc</i>)</p> <p><u>Perfil de mortalidad</u></p> <p>i) Defunciones y Tasa de Mortalidad Específica (TME) por grupo de edad quinquenal cada 1.000 habitantes.</p> <p>j) Tasa de mortalidad infantil cada mil 1000 nacidos vivos</p> <p>k) Tasa de mortalidad de niño/as de 1 a 4 años cada 1000</p> <p>l) Tasa de mortalidad materna cada 1000 nacidos vivos</p> <p><u>Suicidios</u></p> <p>m) Casos notificados de intento de suicidio²²</p> <p>n) Tasa de mortalidad por suicidio cada 100.000 personas</p> <p><u>Dinámicas de circulación</u></p> <p>a) Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) por rutas y tramos</p> <p>b) Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) por rutas y tramos y tipos de vehículos</p>
Circulación e infraestructura vial	Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de las condiciones educativas de la población, considerando indicadores de fuentes	

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

²¹ Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS). En función de la información disponible, el indicador debe consignar particularmente las ETS.

²² Registro en el Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS). Ver: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2023-03/Instrucciones%20para%20la%20notificaci%C3%B3n%20de%20Intentos%20de%20suicidio%20al%20Sistema%20Nacional%20de%20Vigilancia%20de%20la%20Salud%20SNVS%28Versi%C3%B3n%201.0%29.docx-1.pdf>

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	<p>oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar:</p> <p>a) <i>Dinámicas de circulación</i>. La interacción y conexión y su agilidad en el territorio a través de la infraestructura vial.</p> <p>b) <i>Red de caminos</i>. El estado de situación de la red vial (rutas, caminos principales y secundarios).</p> <p>c) <i>Seguridad vial</i>. Riesgos personales de sufrir un accidente en una vía de circulación por colisión del tránsito.</p>	<p>c) Velocidad media y tiempos promedios de viaje entre ubicaciones clave</p> <p>d) Frecuencia de servicios de transporte público y la cobertura de la red en áreas urbanas y rurales</p> <p>e) Estudio de Movilidad Domiciliaria²³</p> <p><u>Red de caminos</u></p> <p>f) Km de caminos según tipo de calzada</p> <p>g) Índice de estado de caminos (condición física)²⁴</p> <p><u>Seguridad vial</u></p> <p>h) Tasa de mortalidad vial</p> <p>i) Tasa de siniestralidad vial</p>
Actividades productivas tradicionales	<p>Desarrollo de estudios para el monitoreo del comportamiento de las condiciones educativas de la población, considerando indicadores de fuentes oficiales de información, relevamientos <i>ad hoc</i> y de percepción comunitaria para caracterizar:</p>	<p><u>Identidad indígena</u></p> <p>a) Cantidad de población de que se reconoce como perteneciente o descendiente de un pueblo originario</p> <p>b) Cantidad de comunidades indígenas reconocidas</p> <p>c) Número de consulta previa, libre e informada</p>

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

²³ Ver ejemplos en: <https://www.argentina.gob.ar/transporte/dgppse/publicaciones/encuestas>

²⁴ Ver metodología de Vialidad Nacional en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/08/metodologia-evaluacion-estado_pavimentos.pdf

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	<p>a) <i>Identidad indígena</i>. La filiación identitaria a pueblos originarios de la población local y el respeto por sus derechos;</p> <p>b) <i>Rasgos culturales</i>. Las prácticas, conocimientos y tradiciones que contribuyen a la preservación y fortalecimiento de la identidad cultural local.</p> <p>c) <i>Economía local</i>. La contribución de las actividades tradicionales en la economía de la población local.</p> <p>d) <i>Servicios ecosistémicos</i>. El acceso y utilización de los recursos naturales que contribuyen al bienestar y a las actividades económicas tradicionales de las comunidades.</p>	<p>d) Evaluación de la seguridad y extensión de los derechos de propiedad comunitaria sobre las tierras utilizadas para actividades tradicionales <u>Rasgos culturales</u></p> <p>e) Estudio para registrar y medir la preservación y transmisión de conocimientos y habilidades y la participación de nuevas generaciones, incluyendo las técnicas artísticas, artesanas y expresiones musicales y las tradiciones alimentarias y los botánico-medicinales</p> <p>f) Estudio sobre la participación en celebraciones, prácticas religiosas y eventos tradicionales (i.e. número de participantes y el grado de involucramiento de las comunidades, etc)</p> <p>g) Estudio sobre el grado de preservación de la tradición oral y la transmisión de historias, mitos y leyendas fundamentales para la identidad cultural</p> <p><u>Economía local</u></p> <p>h) Estudio orientado a conocer a contribución de las actividades económicas tradicionales al Producto Geográfico Bruto (PGB) provincial y en las economías de las comunidades y los desafíos para su promoción</p> <p>i) Generación de empleos directos e indirectos de las distintas actividades (agropastoriles, extracción de sal, artesanías, etc.)</p> <p>j) Participación de los productos derivados de las actividades económicas tradicionales en mercados y ferias dentro y fuera de la región y su presencia en plataformas en línea (comercialización)</p> <p>k) Estudio orientado a evaluar la continuidad intergeneracional de las actividades económicas tradicionales, midiendo la proporción de empresas o familias que han estado involucradas durante varias generaciones <u>Servicios ecosistémicos</u></p>

e
A
P
E
A
A.C
L
H
✓
P

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
		l) Integrar a los resultados de los indicadores físico y biológicos, la percepción comunitaria sobre el estado de los recursos naturales (i.e. agua, suelo, pasturas)
Físicos y biológicos		
Recurso hídrico subterráneo	a) Medición de niveles estáticos y dinámicos en cada pozo de captación. b) Instalación de caudalímetros en cada pozo c) Instalación de freáticos. d) Medición de cantidad y calidad de agua superficial, principalmente en vegas. e) Obtención de imágenes georreferenciadas y desde un mismo punto de observación, de cuencas de vegas en las distintas temporadas del año. f) Integración de datos al modelado hidrogeológico.	a) Cálculo de caudal específico (m ³ /h.m). Desarrollo de reportes trimestrales b) Cuantificación del recurso extraído (m ³ /mes). c) Obtención de muestras y caracterización fisicoquímica y bacteriológica. Indicador: cumplimiento de marco legal. Reportes trimestrales. d) Medición de caudal in situ o inferido en vegas (m ³ /mes); Caracterización en laboratorio. Reporte de resultados e) Mediante algoritmo de sensores remotos o de contraste visual, identificar patrones de cambio en cuerpos superficiales. Variabilidad de NDVI y NDWI. f) Actualización de resultados de modelado en cada renovación bianual.
Reserva de Salmuera	a) Medición de niveles estáticos y dinámicos en cada pozo de captación. b) Instalación de caudalímetros en cada pozo. c) Integración de datos al modelado hidrogeológico.	a) Cálculo de caudal específico (m ³ /h.m). Desarrollo de reportes trimestrales b) Cuantificación del recurso extraído (m ³ /mes). c) Actualización de resultados de modelado en cada renovación bianual
Calidad de Aire	a) Instalación de colectores pasivos en receptores claves (caseríos, puestos). b) Modelización de resultados, incorporando el número de viajes acumulados de proyectos, el tipo de suelo y la climatología.	a) Establecer una línea de base en materia de polvo. Generación de reportes mensuales con estimaciones de concentraciones de polvo. b) Presentación de informe consolidado de polvo a escala de RNFLA.
Corredores y vías migratorias de avifauna	a) Monitoreo dinámico e interestacional de la avifauna en Laguna de Rincón. b) Instalación de cámaras trampa para fotografiar individuos.	a) Reporte anual que especifique el N° de individuos identificados por temporada. b) Informe técnico con resultados de laboratorio, consolidación de información histórica de la laguna.

e
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 H
 A
 R

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	<ul style="list-style-type: none"> c) Promover la sinergia con otros proyectos dentro de la cuenca endorreica. d) Medición de parámetros fisicoquímicos, limnológicos, plancton y bentos. e) Medición de batimetría en puntos a establecer de la laguna. Instalación de regla. 	
Ecosistemas Microbianos extremófilos (EME)	<ul style="list-style-type: none"> a) Parámetros físicos y químicos: determinar nivel de agua, sólidos en suspensión, conductividad, potencial redox, temperatura, pH, aniones, cationes y metales. b) EME: determinar presencia y distribución de tapetes, microbialitos, endoevaporitos, fitomicrobialitos, biofilms, etc. Presencia de pigmentos de clorofila a y fucoxantina capa superior (capa verde), bacterioclorofilas (capas inferiores). c) Minerales: determinar la presencia de carbonatos (aragonita, calcita o micrita), sulfatos (yeso, ternadita, etc.), halitas gaylusitas. d) Diversidad microbiana y funcional: realizar secuenciación masiva en las 3 primeras capas y determinar los metabolismos clave en los metagenomas. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Reporte consolidado anualmente con los resultados de los monitoreos estacionales que permita caracterizar los EME en Laguna de Rincón. b) Establecer los polígonos de extensión de EME. Articulado con el Plan de Reserva. c) Contribuir a robustecer el conocimiento de estos ecosistemas, en sinergia con la UNSa.
Factores externos		
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> a) Promover el articulado público- privado para la instalación de una estación meteorológica automática, que se integre a las existentes en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). 	<ul style="list-style-type: none"> a) Iniciar la obtención de datos meteorológicos oficiales, para generar patrones de variables. Esto con el objetivo no solo de obtener variables determinantes para el proyecto: temperatura, humedad, precipitación (pluviometría y pluviografía,), heliofanía, vientos, etc. Sino que también establecería un hito en la Puna, donde se carece de información oficial del SMN.

e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 H
 A
 F

VEC Considerado	Medida de monitoreo y/o Gestión ambiental y/o Social	Indicadores seleccionados
	b) Obtener datos grillados de productos como el ERA 5 Land ²⁵ , para variabilizar el cambio climático observado (1960 – 2020) y utilizando los escenarios a futuro proyectados, establecer condiciones de base y a futuro en las cuencas que integran la RNFLA.	b) Contribuir al desarrollo de escenarios de cambio climático en la RNFLA.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

²⁵ <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land?tab=overview>

9 Referencias bibliográficas

Alonso RN (2006) Ambientes evaporíticos continentales de Argentina. Temas de la Geología Argentina I (2) INSUGEO, Serie Correlación Geológica 21:155-170.

Banco Interamericano de Desarrollo (2023). Guía práctica para la evaluación y gestión de impactos acumulativos en América Latina y el Caribe. INVEST-Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://idbinvest.org/es/publicaciones/guia-practica-para-la-evaluacion-y-gestion-de-impactos-acumulativos-en-america-latina>.

COFEMIN 2022. Acuerdo Federal para la inclusión en las estadísticas de la terminología del grado de avance de un proyecto minero. Consejo Federal de Minería. Ministerio de Economía de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/20220818_acuerdo_para_homologar_criterios_de_avance_de_proyectos_smn-cofemin.pdf.

ERM 2023. Reporte de Oportunidades Estratégicas de Desarrollo Económico Regional (DER) para el Proyecto Rincón.

ERM 2024a. Capítulo 2b: Descripción del Ambiente. Aspectos Socioeconómicos y Culturales. Informe de Impacto Ambiental. Proyecto Rincón – Expte N° 23.515, Salar del Rincón, Dpto. Los Andes - Provincia de Salta.

ERM 2024b. Capítulo 4: Descripción de Impactos Ambientales y Sociales. Informe de Impacto Ambiental. Proyecto Rincón – Expte N° 23.515, Salar del Rincón, Dpto. Los Andes - Provincia de Salta.

Farías ME, Rascovan N, Toneatti DM, Albarracín VH, Flores MR., Poiré DG, Collavino M, Aguilar OM, Vázquez MP, Polerecky L (2013) The discovery of stromatolites developing at 3570 m above sea level in a high-altitude volcanic lake Socompa, Argentinean Andes. PloS One 8(1): e53497.

Farías ME (2018) Ecosistemas microbianos de la Puna. El inmenso valor de lo diminuto. En HR Grau, MJ Babot, A Izquierdo y A. Grau (eds.), La Puna

2
A
P
E
★
A.C
L
H
★
F

argentina: naturaleza y cultura. Serie de Conservación de la Naturaleza, 24:246-268.

Franks, D.M., Brereton, D., Moran, C.J., 2011. Cumulative social impacts. New Dir. Soc. Impact Assess. Concept. Methodol. pp. 202-220.

Hamann E, Post V, Kohfahl C, Prommer H, Simmons CT (2015) Numerical investigation of coupled density-driven flow and hydrogeochemical processes below playas. Water Resour Res 51(11):9338-9352. <https://doi.org/10.1002/2015WR017833>.

IFC 2015. Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos: Guía para el sector privado en mercados emergentes. Manual de buena práctica. Corporación Financiera Internacional, Banco Mundial. Disponible en: <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/ifc-cia-esp.pdf>.

Marconi, P. 2007. Proyecto Red de Humedales Altoandinos y ecosistemas asociados, basada en la distribución de las dos especies de Flamencos Altoandinos. Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos. Libro de Gestión Sostenible de Humedales, Castro Lucic, M. y L. Fernández Reyes (editores) pp. 211-226.

Marconi, P. 2018. The High Andean Flamingos and the Lithium Triangle, from utopia to ecological dystopia. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals 3rd Meeting of the CMS Multi-Stakeholder Energy Task Force (ETF3) Sharm El Sheikh, Egypt, 16 November 2018.

Morales MS, Christie DA, Neukom R, Rojas F, Villalba R (2018) Variabilidad hidroclimática en el sur del Altiplano: pasado, presente y futuro. En HR Grau, MJ Babot, AE Izquierdo y A Grau (eds.), La Puna argentina: naturaleza y cultura. Serie de Conservación de la Naturaleza Vol. 24, pp 95-91.

Paoli H, Bianchi AR, Yañez CE, Volante J N, Fernández DR, Mattalía MC, Noé YE (2002) Recursos Hídricos de la Puna, valles y Bolsones áridos del Noroeste Argentino. Convenio INTA EEA Salta-CIED.

USGS [United States Geological Survey] (2017) Argentina Lithium Map: Data Sources and Explanatory Notes. Reston, VA. https://www.minem.gob.ar/servicios/archivos/7674/AS_15115524941.pdf

USGS [United States Geological Survey] (2018) Lithium, Mineral Commodity Summaries, Washington, United States Government Printing Office, pp. 98-99.

Vergara W, Deeb A, Valencia A, Bradley R, Francou B, Zarzar A, Grunwaldt A, Haeussling S (2007) Economic impacts of rapid glacier retreat in the Andes, Eos Trans. AGU, 88(25), 261 – 264. <https://doi.org/10.1029/2007EO250001>.

Young KR, Lipton JK (2006) Adaptive governance and climate change in the tropical highlands of western South America, Clim. Change, 78, 63–102. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9091-9>.

2
A
B
E
★
A.C
L
H
★
R