

Capítulo 4: Descripción de los impactos ambientales

4.A: Descripción de los impactos 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
★
R

Contenido

1	Introducción	1	
1.1.	Aspectos metodológicos	1	
2	Entorno ambiental y social	3	
2.1.	Sistemas.....	9	
2.1.1	Sistema natural.....	9	
2.1.2	Sistema socioeconómico	10	
2.2	Componentes	11	
2.2.1	Físicos	12	
2.2.2	Biológicos.....	13	
2.2.3	Perceptual.....	13	
2.2.4	Humano.....	14	e
2.2.5	Social	15	A
2.2.6	Cultural	15	P
2.3	Factores considerados.....	16	E
2.3.1	Factores de componente aire.....	16	★
2.3.2	Factores de componente agua	16	A.C
2.3.3	Factores del componente suelo	17	L
2.3.4	Geoformas	17	H
2.3.5	Factores de procesos físicos	18	★
2.3.6	Factores componente flora y fauna.....	18	R
2.3.7	Factores componente paisaje	19	
2.3.8	Factores del componente población y demografía	20	
2.3.9	Factores del componente economía y medios de vida	20	
2.3.10	Factores del componente servicios e infraestructura	21	
2.3.11	Factores del componente salud y seguridad	22	
2.3.12	Factores de componente territorio.....	22	

2.3.13	Factores del componente patrimonio cultural	23	
2.3.14	Factores del componente capital social local.....	24	
2.3.15	Aclaración sobre la forma como se analizan los impactos en los derechos humanos	24	
3	Unidades ambientales y sociales	26	
3.1	Asignación de Unidades Ambientales y Sociales.....	26	
4	Acciones impactantes del Proyecto	29	
4.1	Descripción de acciones impactantes	32	
	Operación: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos.....	35	
5	Matriz de interacciones	37	
5.1	Interacciones identificadas.....	37	e
5.2	Identificación de los impactos ambientales y sociales	42	A
5.3	Valoración de impactos ambientales y sociales	47	P
5.3.1	Justificación de la valoración	47	E
5.3.2	Funciones de transformación cuantitativa.	47	★
5.4	Importancia de los impactos ambientales y sociales	48	A.C
5.4.1	Etapas previa y construcción.....	48	L
5.4.2	Etapas operación	49	H
5.4.3	Etapas cierre.....	50	★
6	Descripción de los impactos ambientales y sociales	51	R
6.1	Impactos sobre la Geomorfología	51	
6.1.1	Impacto: Modificación de geoforma original	51	
6.2	Impactos sobre el Agua	59	
6.2.1	Impacto: Alteración de cauces temporales de vegas por desarrollo de plataformas para construcción.	59	
6.2.2	Impacto: Modificación del escurrimiento superficial en borde de Salar..	65	

6.2.3	Impacto: Depresión del acuífero por demanda de agua para procesos..	68	
6.2.4	Impacto: Disminución de disponibilidad del recurso salmuera y Depresión del acuífero por demanda (solamente operación)	73	
6.3	Impactos sobre la Atmósfera	77	
6.3.1	Impacto: Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión y material particulado	77	
6.3.2	Impacto: Afectación de la calidad de aire debido a la generación de emisiones gaseosas vinculadas al proceso de obtención del carbonato de litio	95	
6.3.3	Impacto: Afectación al nivel de ruido ambiental e incremento en la vibración.	97	
6.4	Impactos sobre el suelo	103	
6.4.1	Impacto: Modificación del perfil original del suelo	103	e
6.4.2	Impacto: Disminución de la capacidad de infiltración natural	107	A
6.5	Impactos sobre la flora y fauna	108	P
6.5.1	Impacto: Disminución de la abundancia y riqueza de especies flora	108	E
6.5.2	Impacto: Disminución de la cobertura vegetal y procesos de regeneración natural	112	★
6.5.3	Impacto: Disminución de la abundancia y riqueza de fauna	114	A.C
6.5.4	Impacto: Afectación de los corredores biológicos naturales	116	L
6.5.5	Impacto: Disminución de la calidad del hábitat por la afectación de la calidad de aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado.	117	H
6.6	Impactos sobre procesos físicos	119	★
6.6.1	Impacto: Aumento en la generación de GEI vinculados a todo el proceso de obtención del carbonato de litio.	119	R
6.6.2	Impacto: Aumento en disponibilidad de litio en el mercado para la transición energética.	120	
6.7	Impactos sobre el ámbito socioeconómico y cultural	122	

6.7.1	Impacto: Migración de población foránea y retorno de población local..	122
6.7.2	Impacto: Generación de molestias por presencia de material particulado y ruido.	125
6.7.3	Impacto: Cambios en la percepción de seguridad por presencia de personas foráneas	131
6.7.4	Impacto: Incremento del tránsito vehicular y generación de molestias para la población del área de influencia.	134
6.7.5	Impacto: Afectación del estado actual de las vías de comunicación por mayor uso	140
6.7.6	Impacto: Saturación de los servicios de disposición y recolección de residuos, por mayor generación debido al proyecto	143
6.7.7	Impacto: Intervención de elementos pertenecientes al patrimonio cultural arqueológico	146
6.7.8	Impacto: Cambios en la participación de los trabajadores contratados por el proyecto, en festividades y rituales locales.	151
6.7.9	Impacto: Aumento de la tasa de empleo local y generación de ingresos	154
6.7.10	Impacto: Disminución de la tasa de empleo local e ingresos para los trabajadores, asociado al cierre y finalización de actividades del proyecto. ...	157
6.7.11	Impacto: Generación de impuestos/regalías debido a la explotación minera	158
6.7.12	Impacto: Disminución de impuestos/regalías debido al cierre del proyecto	161
6.7.13	Impacto: Dinamización de la economía local por mayor demanda de bienes y servicios	162
6.7.14	Impacto: Declive de la economía local por menor demanda de bienes y servicios (etapa de cierre)	166
6.7.15	Impacto: Percepción de afectación de la cantidad de agua y posible contaminación del recurso	168

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

6.7.16	Impacto: Adquisición de destrezas duras y blandas para el trabajo por parte de la población local.....	171	
6.7.17	Impacto: Incremento en el número de estudios y modelados para las áreas de proyecto.	174	
6.7.18	Impacto: Afectación de formas tradicionales de vida, práctica de crianza de ganado y uso de servicios ecosistémicos de ciertos puesteros.	178	
6.8	Impacto visual	183	
6.8.1	Impacto: Modificación del paisaje original.....	183	
6.8.2	Impacto: Fragmentación del paisaje y su configuración natural	184	
6.9	Etapa previa y construcción. (Ver Anexo 4a-14)	199	
6.10	Etapa Operación – (Ver Anexo 4a-15).....	200	
6.11	Etapa Cierre – (Ver Anexo 4a-16)	201	e
7	Conclusiones y Determinación del Área de Influencia	202	A
7.1	Consideraciones acerca de los impactos	202	P
7.2	Definición de las áreas de influencia	204	E
7.2.1	Área de influencia indirecta (AII) ambiental	206	A
7.2.2	AID social	207	A.C
7.2.3	AII social	208	L
8	Bibliografía	210	h

Índice de tablas

Tabla 1-	Resultado de asignación de UAS	26
Tabla 2 –	Detalle de acciones impactantes del Proyecto consideradas.....	32
Tabla 3 -	Matriz de interacción causa-efecto – Proyecto Rincón.	38
Tabla 4 -	Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales	42
Tabla 5 –	Funciones de transformación y sus coeficientes angulares específicos	47
Tabla 6 -	Impactos sobre factores del entorno en etapa previa y de construcción.	48
Tabla 7 -	Impactos sobre factores del entorno en etapa operación	49

Tabla 8 - Impactos sobre factores del entorno en etapa cierre.....	50
Tabla 9 - Superficie a afectar en cada Geoforma.....	57
Tabla 10 - Coordenadas de los pozos en la zona de cauces intermitentes.....	63
Tabla 11 - Resumen de las tasas de emisión (t/año) *. escenario en la etapa de construcción	77
Tabla 12 - Resumen de las tasas de emisión (t/año) *. Etapa de operación.....	78
Tabla 13 - Resumen de las tasas de emisión (t/año) *. escenario de operación	95
Tabla 14 - Listado de fuentes de Ruido - Etapa de Construcción	97
Tabla 15 - Listado fuentes de generación de ruido - etapa de operación.....	100
Tabla 16 - Área de cobertura vegetal impactada*	109
Tabla 17 - Criterios de cálculo de impacto en GEIs	120
Tabla 18 - Resumen de aportes de material particulado en la etapa de construcción sobre la calidad de aire en receptores - Año 2022.	127
Tabla 19 - Estimación de material particulado para la etapa de construcción.	128
Tabla 20 - Estimación de los niveles de ruido para el escenario de construcción	129
Tabla 21 - Estimación de los niveles de ruido para etapa de operación.....	130
Tabla 22 - Cantidad de viajes por tipo de carga -etapa de construcción- hacia y fuera del sitio (30 meses)	138
Tabla 23 - Cantidad de viajes por tipo de carga-etapa de operación-hacia y fuera del sitio (por año).	139
Tabla 24 - Estimación de tasa de generación de residuos.....	145
Tabla 25 - Condición de actividad del jefe de hogar. Zona de influencia del proyecto. Fuente: Encuesta propia 2022, LBS.	155
Tabla 26 - Rangos de accesibilidad visual.	186

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

Índice de figuras

Figura 1 - Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema socioeconómico, adaptado de Conesa-Vítora (2010);	4
Figura 2 - Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para el subsistema humano, adaptado de Conesa-Vítora (2010)	5
Figura 3 - Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para los subsistemas social y cultural, adaptado de Conesa-Vítora (2010)	5
Figura 4 - Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema natural, subsistema físico, adaptado de Conesa-Vítora (2010).....	6

Figura 5 – Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema natural, subsistemas biológico y perceptual, adaptado de Conesa-Vítora (2010); 7

Figura 6 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para el subsistema físico, adaptado de Conesa-Vítora (2010); 8

Figura 7 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para los subsistemas biológico y perceptual, adaptado de Conesa-Vítora (2010); 8

Figura 8 – Asignación de UAS por subsistemas, resultados y pesos. 28

Figura 9 – Línea de tiempo simplificada de las etapas del Proyecto. 29

Figura 10 – Flujograma de etapas del Proyecto y descripción de acciones por etapa..... 31

Figura 11 – Ubicación* de infraestructuras del Proyecto sobre salar (núcleo + plataforma carbonática). 52

Figura 12 - Caminos operativos existentes, en parte central del Salar del Rincón. 53

Figura 13 - Área de plataforma carbonática donde se desarrollará el SBDF. 54

Figura 14 – Ubicación* de infraestructuras a desarrollar sobre el abanico aluvial. 56

Figura 15 - Vista abanico aluvial hacia Este. Al fondo se observa la sierra Guayaos. 57

Figura 16 - Cauce intermitente, representativo de los cursos existentes en el área a intervenir. 61

Figura 17 - Ubicación de pozos de agua cruda dentro de las áreas de subcuencas. 64

Figura 18 - Unidad de travertinos - plataforma carbonática (noreste del Salar)..... 66

Figura 19 - Ubicación de la SBDF en las subcuencas del Salar del Rincón..... 67

Figura 20 – Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera a 5 años de inicio del Proyecto, el rectángulo que se aprecia es el SBDF. A la izquierda, escala de disminución del nivel de agua. 70

Figura 21 – Reducción estimada de acuífero y reservorio de Salmuera a 10 años de inicio del Proyecto..... 70

Figura 22 - Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera, tras 20 años de operación. 71

Figura 23 - Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera, tras 40 años de operación. 71

Figura 24 - Imagen de isóneas de concentración de calidad de aire para la etapa de construcción – PM₁₀ en 24 horas..... 80

Figura 25 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – PM₁₀ anual..... 80

Figura 26 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – PM_{2,5} en 24 horas . 81

Figura 27 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – PM_{2,5} anual 81

Figura 28 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – NO₂ en 1 hora 82

Figura 29 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – NO₂ en 24 horas... 83

Figura 30 - Isóneas de concentración para la etapa de construcción – NO₂ anual 83

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

Figura 31 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – CO en 1 hora.....	84	
Figura 32 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – CO en 8 horas	85	
Figura 33 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – SO ₂ en 1 hora.....	86	
Figura 34 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – SO ₂ en 24 horas...	86	
Figura 35 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – SO ₂ anual.....	87	
Figura 36 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – PM ₁₀ en 24 horas	88	
Figura 37 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – PM ₁₀ anual	88	
Figura 38 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – PM _{2.5} en 24 horas	89	
Figura 39 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – PM _{2.5} anual	89	
Figura 40 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – NO ₂ en 1 hora.....	90	
Figura 41 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – NO ₂ en 24 horas.....	90	
Figura 42 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – NO ₂ anual.....	91	
Figura 43 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – CO en 1 hora.....	92	
Figura 44 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – CO en 8 horas	92	
Figura 45 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – SO ₂ en 1 hora.....	93	
Figura 46 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – SO ₂ en 24 horas	94	e
Figura 47 - Isolíneas de concentración para la etapa de operación – SO ₂ anual.....	94	A
Figura 48 - Sistema colector de polvo de alto volumen (imagen ilustrativa)	96	P
Figura 49 - Isófonas durante etapa de construcción.	102	E
Figura 50 - Isófonas durante la etapa de operación- Diurno	103	★
Figura 51 - Tipo de suelos en área de desarrollo Proyecto Rincón.	106	A.C
Figura 52 - Mapa de las instalaciones del Proyecto que impactan sobre la cobertura vegetal	111	L
Figura 53 - Vista de la unidad de Estepa de Aloysia deserticola	113	h
Figura 54 - Víctimas de hechos delictivos por departamento, 2021 Y 2022. Dirección Nacional de Estadística Criminal, del Ministerio de Seguridad de Argentina, Informe del Sistema Nacional de Información Criminal, 2022, provincias de Salta y Jujuy.....	132	★
Figura 55 - Mapa de caminos recomendados para el Proyecto y puestos de la zona de influencia.....	137	R
Figura 56 - Vehículos de transporte de cargas que son de libre circulación en rutas nacionales. Fuente: Dirección de Vialidad Nacional.	142	
Figura 57 – Mapa de ubicación general de los Hallazgos Arqueológicos	150	
Figura 58 - Beneficios percibidos de la actividad minera, caserío Estación Salar de Pocitos. Fuente: EC&asociados y ERM, 2024	165	
Figura 59 - Percepción sobre la afectación ambiental de la minería, Estación Salar de Pocitos. Fuente: Estudio de Percepción, febrero de 2024, EC&asociados y ERM.	170	
Figura 60 - Mapa de <i>área de influencia ambiental y social – Ubicación de puestos</i>	180	

Figura 61 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51 de acceso al Salar del Rincón. A) Cercana. En polígonos azules corresponden a piletas del proyecto Puna Mining.	188
Figura 62 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51 de acceso al Salar del Rincón. B) Medianamente cercana.	189
Figura 63 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51 de acceso al Salar del Rincón. C) Medianamente lejano.	189
Figura 64 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51 de acceso al Salar del Rincón. D) Lejano.	190
Figura 65 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre el cruce de Ruta Nacional N° 51 y camino de acceso. A) Cercana.	191
Figura 66 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre el cruce de Ruta Nacional N° 51 y camino de acceso. B) Medianamente cercana.	191
Figura 67 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre el cruce de Ruta Nacional N° 51 y camino de acceso. C) Medianamente lejano.	192
Figura 68 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre el cruce de Ruta Nacional N° 51 y camino de acceso. D) Lejana.	192
Figura 69 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51. A) Cercana.	193
Figura 70 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51. B) Medianamente cercana.	194
Figura 71 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51. C) Medianamente lejano.	194
Figura 72 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación sobre Ruta Nacional N° 51. D) Lejana.	195
Figura 73 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación en Salar del Rincón. A) Cercana.	196
Figura 74 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación en Salar del Rincón. B) Medianamente cercana.	196
Figura 75 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación en Salar del Rincón. C) Medianamente lejano.	197
Figura 76 - Zonas de visibilidad desde el punto de observación en Salar del Rincón. D) Lejana.	197
Figura 77 - Áreas de influencia ambiental y social del Proyecto Rincón 50ktpa de carbonato de litio.	209

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

Listado de Acrónimos

CAMARCO	Cámara Argentina de la Construcción
IIA	Informe de Impacto Ambiental
LBS	Línea de Base Social
LBA	Línea de Base Ambiental
LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazado
REDLASEIA	Red Latinoamericana de Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental
RNFSLA	Reserva Natural de Fauna Silvestre Los Andes
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VU	Vulnerable

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

1 Introducción

La evaluación de impacto ambiental y social es un proceder técnico que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto, en todo su ciclo de vida, puede causar al medio natural y social, en el corto, mediano y largo plazo, previo a la toma de decisión sobre su ejecución.

La Ley N° 24.585 establece la figura de Informe de Impacto Ambiental (IIA), como un instrumento clave de la gestión ambiental. El IIA se trata de un documento que describe el proyecto minero, el medio donde se desarrolla, el impacto ambiental y social que producirá y las medidas de protección del ambiente que se proponen adoptar.

En el presente Capítulo del IIA, se estudia y aborda la descripción y valoración de los potenciales impactos ambientales y sociales de las actividades previstas en todas las etapas del Proyecto Rincón de 50.000 tpa de carbonato de litio, Proyecto Rincón o el Proyecto.

1.1. Aspectos metodológicos

El proceder metodológico para el desarrollo de este capítulo se expone y detalla exhaustivamente en el Capítulo 7.

En esta sección del IIA se identifican y definen las acciones del Proyecto susceptibles de provocar impactos ambientales o sociales, y la clasificación integral del entorno ambiental y social. En base a estos, se realiza la identificación, descripción, estudio y valoración de los impactos que generará el proyecto Rincón.

Luego se cuantifica y clasifica la presión sobre la calidad de los factores del entorno evaluados.

A modo de resumen, se lista a continuación la secuencia de actividades incluidas en el presente análisis.

- Recopilación de información clave de los capítulos 2 y 3 del IIA;
- Identificación y validación de acciones del Proyecto que interactúan con componentes y factores ambientales y sociales;

- Identificación y validación de componentes y factores del entorno ambiental y social;
- Matriz de interacciones, causa-efecto;
- Asignación de Unidades Ambientales y Sociales (UAS);
- Valoración cualitativa y cuantitativa de impactos; y
- Medición y clasificación de los factores impactados.
- Conclusiones y resultados generales del capítulo.

Se sigue primordialmente el marco normativo del Código de Minería, Anexo III de la Ley 24.585 y la metodología de Conesa Fernandez Vítora 2010, siendo ésta la metodología referida para su uso en todo el territorio nacional a través de la Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, publicada en noviembre 2023¹.

Fundamentalmente, la metodología a emplear forma parte de los estándares de la Red Latinoamericana de Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (REDLASEIA), actualmente conformada por Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Uruguay.

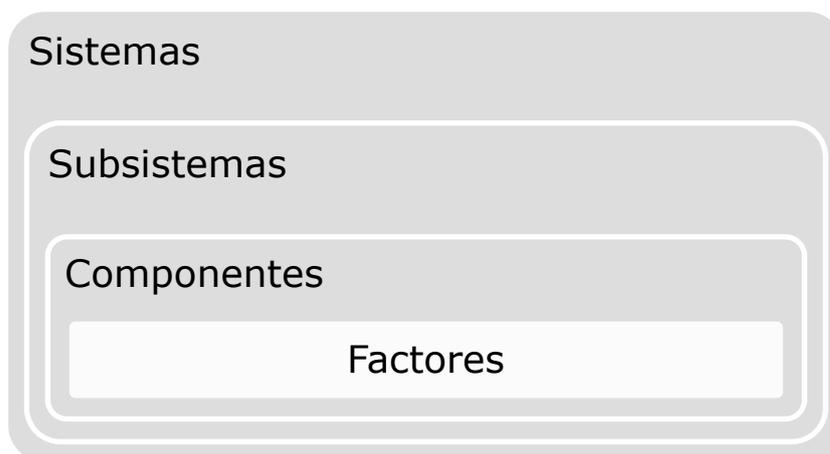
e
p
p
E
★
A.C
L
h
★
R

¹ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/299460/20231130?busqueda=1>

2 Entorno ambiental y social

La descripción detallada desarrollada en el Capítulo 2 permitió estudiar y evaluar el entorno ambiental y social sobre el cual se desarrollará el Proyecto Rincón. En particular, para este capítulo del IIA se llevó a cabo un abordaje interdisciplinario que permitió identificar aquellos factores ambientales y sociales que son susceptibles de ser modificados por las acciones identificadas en todo el ciclo de vida del Proyecto.

De acuerdo con la metodología propuesta, el entorno ambiental y social se clasificó en:



Para proceder con esta clasificación se realizó un análisis y estudio del área de influencia del Proyecto Rincón, validados con sustento en la información del capítulo Descripción del Ambiente y por el desarrollo de un taller interdisciplinario en el cual participaron profesionales especializados en los distintos ejes abordados.

Para lograr un mayor detalle, en este IIA se trabaja a nivel de factores. Para la determinación de los receptores, ambientales y sociales, como indicadores que son, se establecieron atendiendo los siguientes criterios:

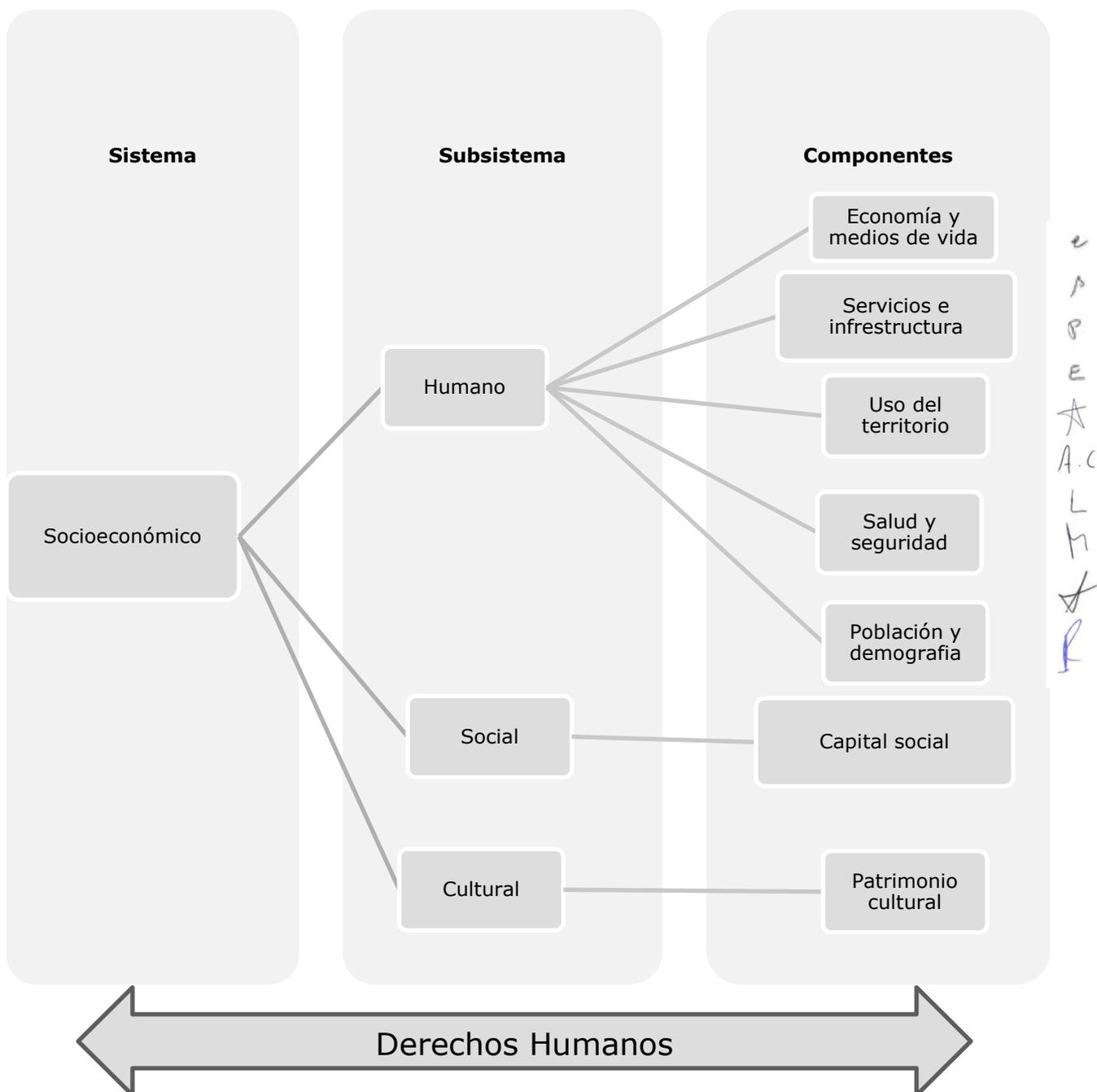
- Ser representativos del entorno y por tanto susceptible de impacto producto de la ejecución del Proyecto;
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del efecto;
- Ser excluyentes es decir sin solapamientos ni redundancias;

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

- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística cartográfica o trabajos de campo; y
- De factible cuantificación.

Tras la sinergia y acuerdo técnico del equipo desarrollador del presente IIA, en las figuras a continuación se presenta la clasificación consensuada para cada sistema.

Figura 1 - Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema socioeconómico, adaptado de Conesa-Vítora (2010);



Más adelante, se presentan los factores que se consideran en cada componente evaluado para el Sistema socioeconómico.

Figura 2 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para el subsistema humano, adaptado de Conesa-Vítora (2010)

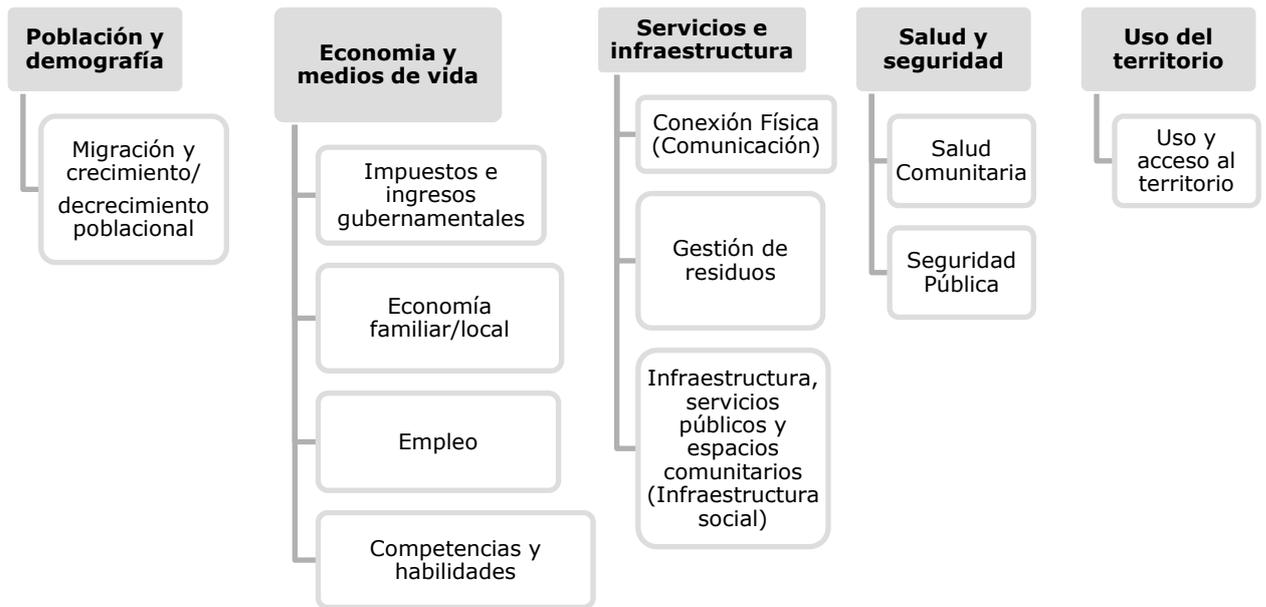
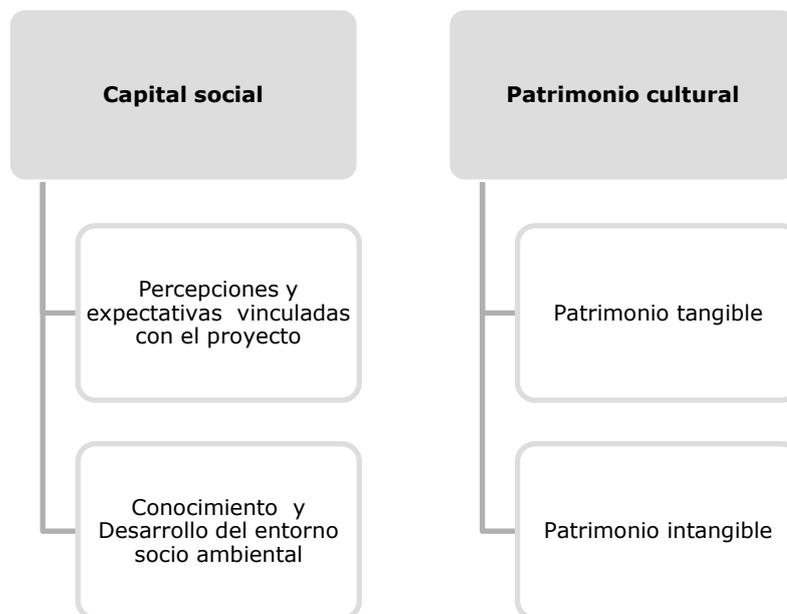


Figura 3 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para los subsistemas social y cultural, adaptado de Conesa-Vítora (2010)



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

Por su parte para el sistema natural, se acordó interdisciplinariamente considerar la siguiente clasificación teniendo en cuenta que el Proyecto se encuentra dentro del Área Protegida Reserva Natural de Fauna Silvestre Los Andes. Cabe subrayar que los refugios provinciales Socompa y Ojos de Mar Tolar Grande, están fuera del Área de Influencia del Proyecto.

Figura 4 – Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema natural, subsistema físico, adaptado de Conesa-Vítora (2010)

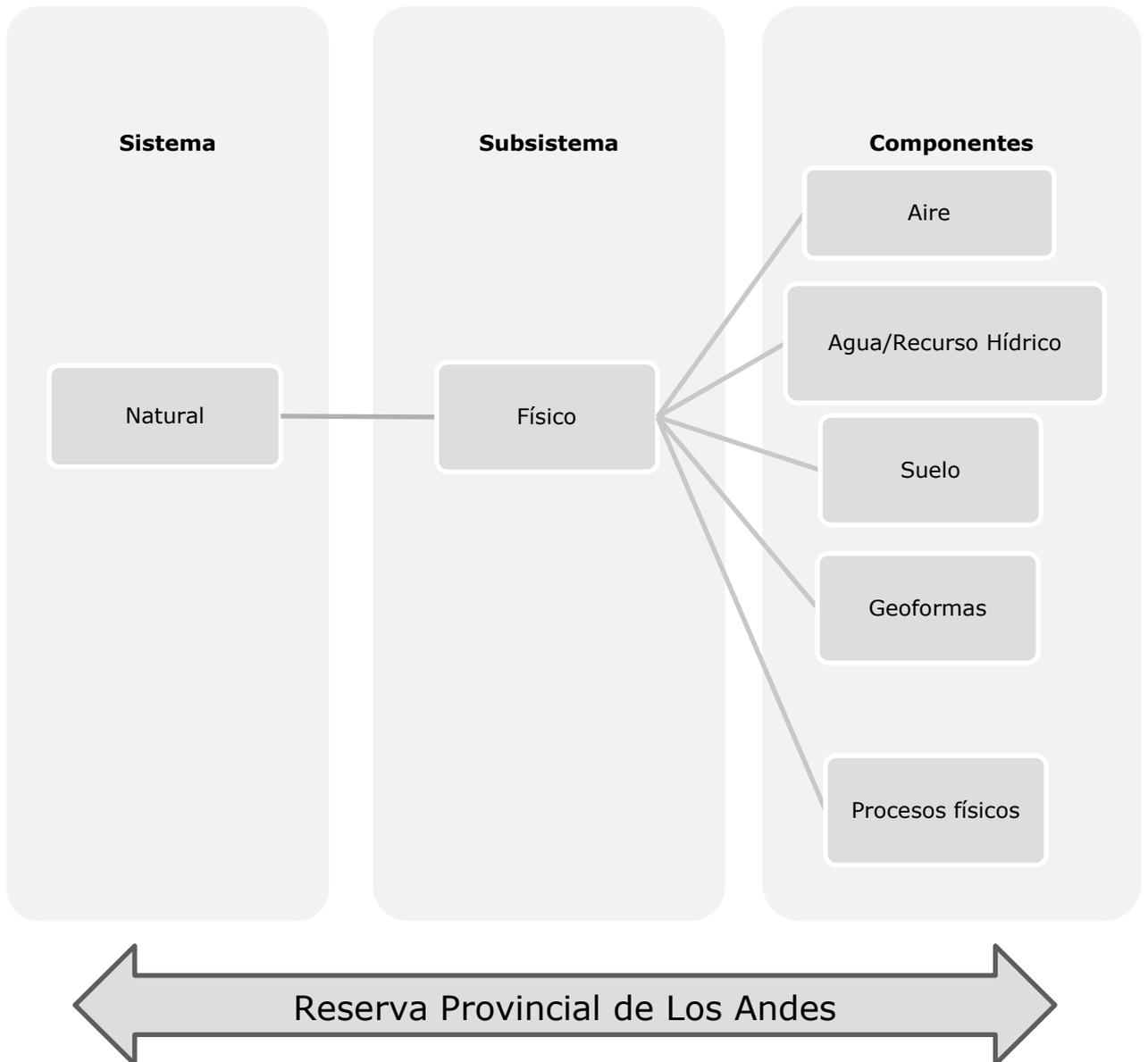


Figura 5 – Esquema de clases sistema-subsistema-componentes para el sistema natural, subsistemas biológico y perceptual, adaptado de Conesa-Vítora (2010)

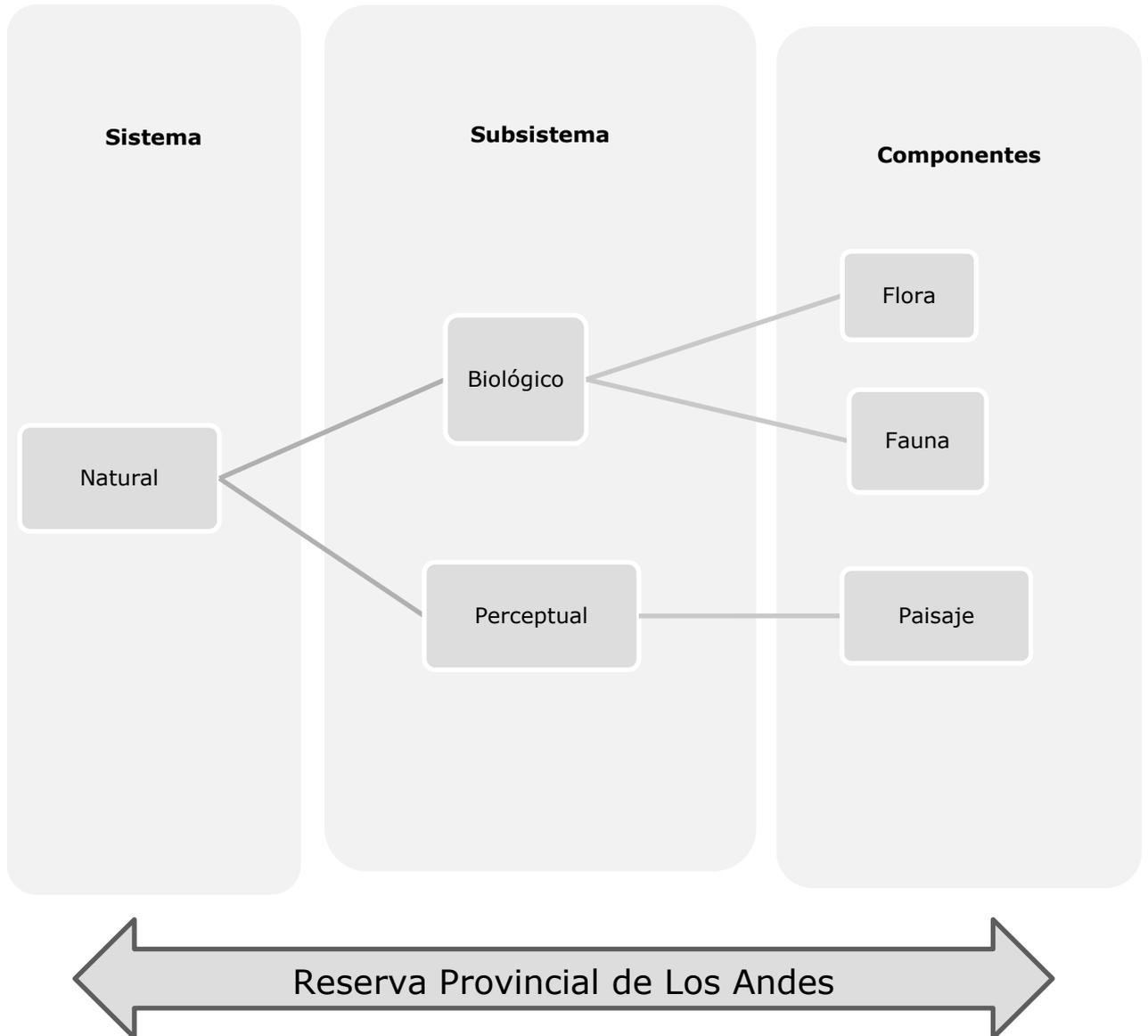


Figura 6 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para el subsistema físico, adaptado de Conesa-Vítora (2010);

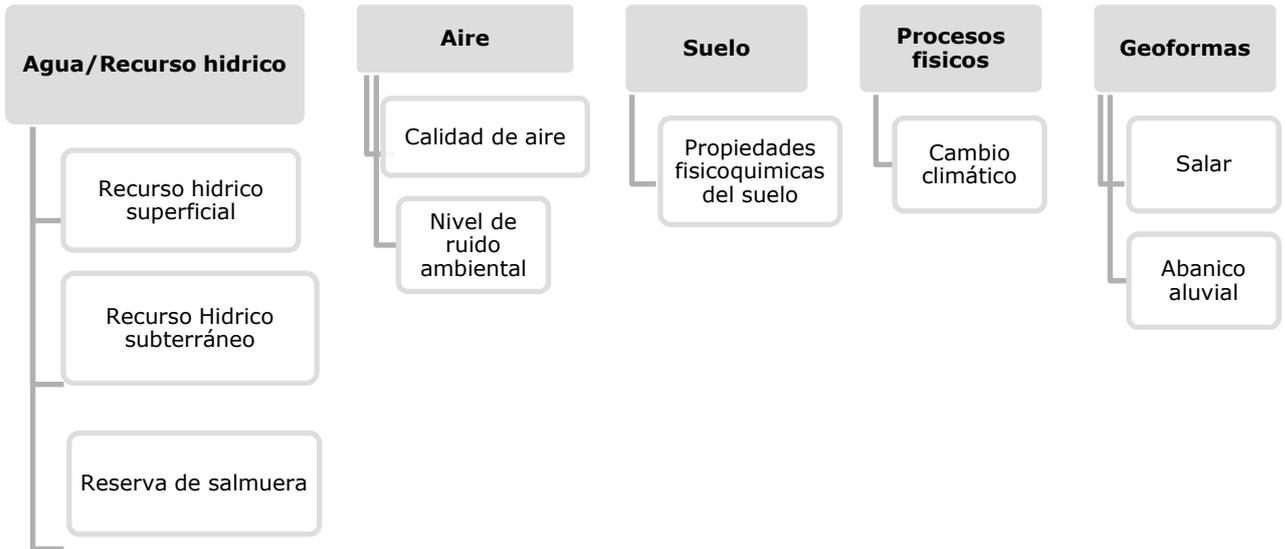
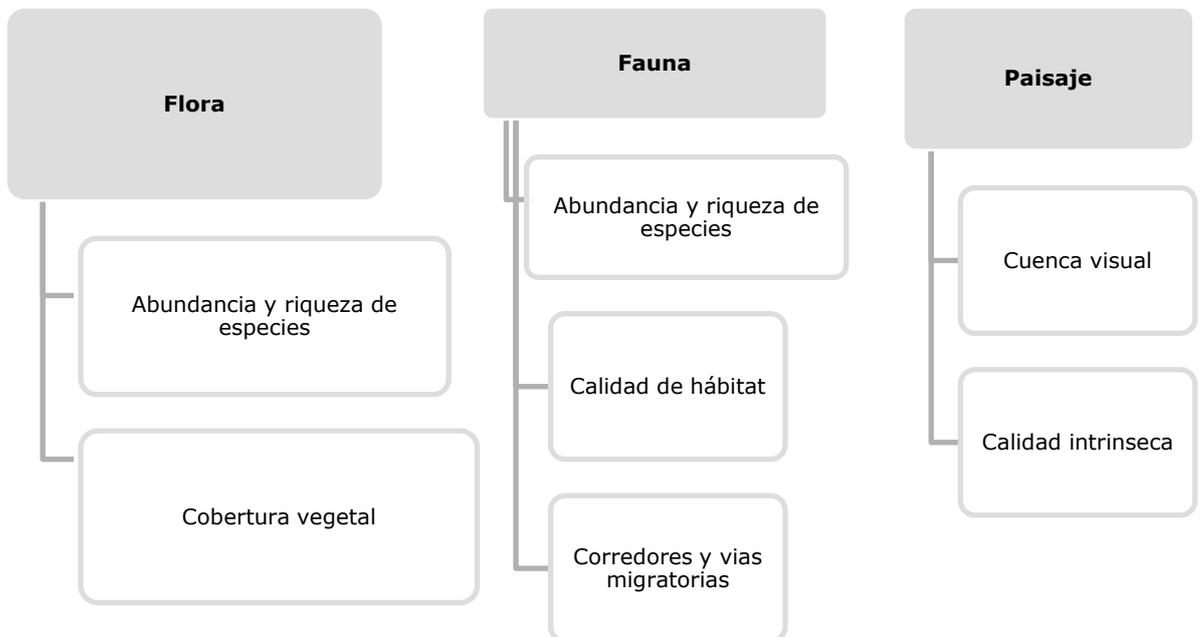


Figura 7 – Esquema de los factores pertenecientes a cada componente evaluado para los subsistemas biológico y perceptual, adaptado de Conesa-Vítora (2010);



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

En los ítems a continuación, se realiza un desglose y explicación de la clasificación realizada.

2.1. Sistemas

2.1.1 Sistema natural

Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población. En este Sistema se consideraron no solo sus elementos constitutivos que podrían resultar modificados como consecuencia de la implementación del proyecto, sino también las interacciones entre sus diferentes componentes.

Se trata de un sistema abierto, es decir que mantiene relaciones con el entorno recibiendo diferentes entradas y dando lugar a diferentes salidas. Así una actividad recibe del entorno materias primas, energía, financiación, recursos humanos, tecnología etcétera y los transforma en productos terminados, subproductos, efluentes, residuos, etc.

Este sistema natural se proyecta en tres subsistemas: físico, biológico y perceptual, que se presentan en los ítems a delante.

2.1.1.1 Físico

En este subsistema se encuentran todos los elementos ambientales que componen el entorno físico que delimitan el biotopo del ecosistema en el Salar del Rincón y zonas aledañas. Para el Proyecto Rincón, se identificaron e incorporaron dentro del análisis de este subsistema, aquellos componentes susceptibles de recibir los efectos del proyecto: aire, agua - recursos hídricos, suelo, geoformas y procesos físicos.

2.1.1.2 Biológico

Este subsistema engloba a la biocenosis que se desarrolla bajo el marco del biotopo existente. Se analizan los elementos e interacciones de la flora y la fauna local, los organismos microbiológicos y procesos biológicos dominantes.

2.1.1.3 Perceptual

Este subsistema incorpora la unidad de paisaje, analizándose las cuencas visuales, su calidad intrínseca, el impacto visual y todo componente que describa la integridad fisonómica del área a intervenir.

2.1.2 Sistema socioeconómico

Este sistema engloba, las relaciones y condiciones sociales, culturales y económicas que caracterizan a las poblaciones y comunidades del área de influencia del Proyecto tanto directa (AID) como indirecta (AII), sus relaciones histórico-culturales con elementos del pasado y las relaciones con otros núcleos poblacionales.

También incorpora la interacción entre estas poblaciones y los bienes y servicios que ofrecen los componentes del sistema natural. Englobando, es el marco de vida donde los seres humanos desenvuelven su existencia.

Se proyecta en tres subsistemas: humano, cultural y social, descritos adelante. Así mismo, este análisis identifica los derechos humanos de los individuos y comunidades que pueden ser impactados de manera adversa y positiva a través del proyecto.

2.1.2.1 Humano

Este subsistema está configurado por el conjunto de elementos con que interaccionan las personas para vivir, que se dan en un tiempo y un espacio definidos, y que ejercen influencia y efectos detectables sobre el bienestar del individuo y la comunidad.

Del mismo modo, contempla las interrelaciones que se dan entre las personas y colectividades y su entorno inmediato, las cuales adquieren una compleja dinámica por la presencia del proyecto. Considera aquellos factores relativos a la demografía, economía y medios de vida, servicios e infraestructura, territorio, y de salud y seguridad comunitaria.

2.1.2.2 Cultural

En este subsistema se consideran aquellos factores relativos a las características culturales de la población, su estilo de vida, la ciencia, los aspectos culturales propiamente dichos, y los legados arquitectónicos y arqueológicos, entre otros.

e
A
P
E
★
A.C
L
h
★
R

Contempla la afectación, modificación y/o deterioro de monumentos históricos, públicos, arqueológicos, zonas típicas, santuarios de la naturaleza, etc. Alteración de construcciones antiguas o de patrimonio cultural tangible e intangibles consideradas de valor histórico, arquitectónico o arqueológico. Afectación de lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.

2.1.2.3 Social

En este subsistema se aborda aquello que es propio de la vida humana en su aspecto colectivo, como dimensión exclusiva de la existencia humana, por lo que considera el conjunto de lazos y relaciones que se establece entre personas, grupos, y colectividades en su vida cotidiana y devenir histórico. Considera aquellos aspectos vinculados con las redes sociales, la cohesión social, las organizaciones sociales de apoyo comunitario, y la vida familiar, entre otros. Contempla la afectación, modificación y/o deterioro de vínculos entre personas, grupos, y colectividades en el área de influencia.

2.2 Componentes

Los componentes son partes que conforman cada subsistema. Cada uno de los componentes fueron estudiados en las campañas de línea de base ambiental y social, buscando tener una descripción de las condiciones ambientales en el área de estudio, en forma previa a la implementación del Proyecto. La línea de base ambiental y social (LBAyS) servirá de base para comparación, al futuro, de los posibles cambios ambientales vinculados o no al Proyecto, facilitando la comprensión de estos cambios y sus causas, y generando el piso de conocimiento para medir el desempeño ambiental del Proyecto.

Los componentes se clasifican entre físicos, biológicos, perceptuales, humanos, culturales y sociales.

2.2.1 Físicos

2.2.1.1 Aire

Es la disolución de gases que constituye la atmósfera terrestre. Se considera como la mezcla de elementos constantes, permanentes y normales (nitrógeno, oxígeno, gases nobles y otros gases), cuyas proporciones son prácticamente invariables.

A su vez, lo componen otros gases minoritarios (CO_2 , CO , NO_2 , SO_2 , vapor de agua, O_3 , etc.), cuya proporción es variable según el lugar, el tiempo y eventos específicos.

En pequeñas cantidades pueden existir sustancias de otro tipo: polvo, polen, esporas y ceniza volcánica.

Además, en su análisis se incorporan las propagaciones físicas en el fluido, tales como ruido y vibraciones.

2.2.1.2 Agua - recursos hídricos

Los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, son un componente de importancia como sostén físico de la vida y el mantenimiento de las funciones físicas, químicas y sociales de un sistema. Se consideran la hidrología e hidrogeología, incorporando los efectos vinculados de los sistemas acuíferos (agua cruda y salmuera) como unidad de estudio. Se analiza el aprovechamiento del recurso, posibles modificaciones en su calidad, modificación del equilibrio hidrogeológico, etc.

2.2.1.3 Suelo

El suelo es el asiento de todo tipo de actividades económicas, y, efectivamente, la base adonde se desarrolla la más grande parte de las formas de vida. Se analizan los aspectos vinculados a la composición, la potencial afectación a sus características fisicoquímicas, etc.

2.2.1.4 Geoformas

Una geoforma es una estructura específica y un patrón que genera una combinación de tono, textura y forma característica, que corresponde a una combinación de tipos litológicos, en un entorno climático específico.

Una geoforma es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que constituyen el relieve.

2.2.1.5 Procesos físicos

Algunas de las actividades o acciones que se ejecutarán durante las distintas etapas del proyecto, son susceptibles de provocar impactos a procesos físicos identificados en el área.

2.2.2 Biológicos

2.2.2.1 Flora

La importancia y la significancia de la vegetación no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de energía solar, constituyéndose así en un productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio. Se consideran en el análisis la pérdida o degradación de hábitats y de valor para la conservación. Alteración de las dinámicas poblacionales y de los patrones de distribución y abundancia con especial atención a especies endémicas en el Salar del Rincón.

2.2.2.2 Fauna

Este componente considera la diversidad biológica de vertebrados de la zona (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) e invertebrados. Para poder definir los efectos ambientales potenciales del Proyecto se tomó como base el número de individuos de cada especie y el número de especies de cada grupo taxonómico presentes en el área y su estado de conservación. Los estudios de línea de base y diagnóstico ambiental se enfocaron particularmente hacia la fauna silvestre.

2.2.3 Perceptual

2.2.3.1 Paisaje

Se estudia desde un enfoque visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Se considera la afectación, intervención o explotación de territorios con valor o riqueza paisajística. Obstrucción de la visibilidad. Afectación en forma permanente o temporal de recursos paisajísticos que sirven de base a la población, a la actividad turística, o ambas. Asimismo, la modificación de los componentes o procesos del paisaje. El paisaje es cualquier parte

del territorio tal como la percibe la población (Consejo de Europa, 2010), es la expresión espacial y visual del medio.

2.2.4 Humano

2.2.4.1 Población/demografía

Por población se entiende el conjunto de personas que ocupan una misma área geográfica, en este caso, las áreas de influencia del Proyecto. Esta componente incorpora el total de pobladores permanentes o temporales que usan y habitan el área de influencia (la cual se define al final de este capítulo) del Proyecto, diferenciados según sexo, edad, etnicidad, distribución espacial, cambios en patrones migratorios, tasa de crecimiento, etc.

2.2.4.2 Economía y medios de vida

Esta componente de análisis incorpora el estudio y comprensión de los principales medios de subsistencia/de vida, organización política, social y económica de la población residente en el área de estudio. Como ejemplo de modificaciones comunes en esta componente, existen modificaciones de la estructura ocupacional, el desplazamiento de mano de obra de las actividades tradicionales o locales, obstrucción en forma permanente o temporal del acceso a recursos que sirven de base para alguna actividad o subsistencia de comunidades aledañas. Alteración de las actividades económicas o los medios de subsistencia locales. Afectación de grupos humanos vulnerables.

2.2.4.3 Servicios e infraestructura

Alcance y disponibilidad de infraestructura de servicios públicos suministrada por el Estado o por empresas privadas. Es decir, una evaluación de posibles implicaciones en el estado de la infraestructura y acceso a agua potable, saneamiento, residuos, servicio de energía eléctrica, educación, vivienda, etc.

2.2.4.4 Uso del territorio

Este componente incorpora en el análisis los territorios o espacios donde la población reproduce sus modos de vida, en función a los recursos naturales disponibles, prácticas productivas tradicionales y distribución y administración de la tierra. Se considera que aspectos del patrimonio cultural intangible (como la actividad del

pastoreo por puesteros y el conocimiento y uso tradicional de fauna y flora) están cercanamente conectados con el uso del territorio.

2.2.4.5 Salud y seguridad comunitaria

Estado actual y previo de las características de salud y seguridad de la comunidad, antes de la iniciar las actividades del Proyecto. Presencia de enfermedades. Cobertura de salud. Infraestructura local de salud y distancia relativa. Servicios de emergencias y atención primaria.

Asimismo, incorpora la sobrecarga temporal o permanente del sistema de salud. Sobrecarga de la infraestructura sanitaria. Generación de desequilibrios demográficos.

2.2.5 Social

2.2.5.1 Capital social

Dicho componente contempla vinculación de individuos y grupos sociales en base a formas organizacionales, instituciones, conocimientos, intereses y valores en común, que permiten el logro de objetivos colectivos y la solidaridad entre sus integrantes.

2.2.6 Cultural

2.2.6.1 Patrimonio cultural

En referencia a las formas tangibles del patrimonio cultural, tales como objetos materiales muebles o inmuebles, propiedades, sitios, estructuras o grupos de estructuras, que tienen valor arqueológico (prehistórico), histórico, cultural, artístico o religioso; características naturales u objetos tangibles únicos que representan valores culturales, como rocas, lugares sagrados, y formas intangibles como los conocimientos culturales, las innovaciones y las prácticas de las comunidades que entrañan estilos de vida tradicionales.

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

2.3 Factores considerados

2.3.1 Factores de componente aire

2.3.1.1 Calidad del Aire

Se analizan en este factor, las características físicas y químicas del aire, que pueden ser modificadas o alteradas por la incorporación de elementos originados por el Proyecto.

2.3.1.2 Nivel de ruido ambiental

En este factor se tiene en cuenta la potencial contaminación acústica (ruido y vibración) generada por el Proyecto que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con los seres vivos.

2.3.2 Factores de componente agua

2.3.2.1 Recurso hídrico superficial

En este factor se considera al conjunto de elementos externos e internos que gobiernan la disponibilidad, el eventual uso del agua, planes y diseños de infraestructura que se acerquen a áreas de vegas y factores que puedan afectarse por generación de efluentes y residuos. Cualquier acción que modifique directa o indirectamente los elementos naturales del ciclo hidrológico y que a su vez tengan vinculación directa con la disponibilidad para el uso del agua en el sistema son considerados dentro del análisis del impacto ambiental.

2.3.2.2 Recurso hídrico subterráneo

En este factor se engloba al conjunto de elementos externos e internos que gobiernan la disponibilidad y el uso del agua cruda desde los reservorios de agua subterránea. Es de particular interés del Proyecto ya que el recurso a explotarse (salmuera) es, técnicamente, agua subterránea en el contexto del Salar del Rincón, y por eso se prevén impactos directos en este factor. El Proyecto también utilizará cantidades expresivas de agua cruda para el proceso, la cual también será obtenida de los recursos subterráneos en el contexto del abanico aluvial de Catua. En este sentido, el abordaje busca evaluar de manera integrada impactos en estos dos contextos.

2.3.2.3 Reservoirio de salmuera

Este factor considera los aspectos relacionados con las características físicas y químicas del yacimiento del Proyecto. Hace referencia específicamente a un recurso elevadas concentraciones de sales disueltas. Forma parte del sistema hidrogeológico de la cuenca endorreica en estudio. Éste será explotado hasta que su concentración de Litio determine la viabilidad del Proyecto, se estima una vida útil inicial de 40 años. Cualquier modificación cualitativa, reducción de algunos de sus componentes minerales o adición de algún componente en este factor por actividades del Proyecto, determina la existencia de efectos que pueden traducirse en cambios en las condiciones originales, los cuales impacta principalmente la vida útil del Proyecto y la disponibilidad de este recurso.

2.3.3 Factores del componente suelo

2.3.3.1 Propiedades fisicoquímicas del suelo

En este factor se consideran las características físicas y químicas del suelo, interpretándose que cualquier acción externa que modifique las condiciones originales se considera un efecto. Se tienen en cuenta, dentro de este factor, las características de los suelos, que resulta en el medio natural para el crecimiento de flora, alteración del perfil y horizontes de suelo, el soporte y desarrollo de ecosistemas que determinan su aptitud para su uso potencial.

2.3.4 Geoformas

2.3.4.1 Salar

Es un depósito de sedimentos clásticos y evaporíticos donde los espacios entre los poros están ocupados por salmueras ricas en metales en distintos elementos y compuestos. Este factor se analiza por su singularidad y con el objeto de poder determinar de qué manera las acciones del Proyecto pueden afectar su morfología original y sus variables/procesos determinantes, ejemplo evaporación, infiltración, etc.

2.3.4.2 Abanico aluvial – áreas de drenaje

Los abanicos aluviales, también llamados conos aluviales, son depósitos producidos por el avance de residuos granulares que se extienden desde la base de una montaña hacia una zona llana ubicada en un nivel topográfico menor.

Los abanicos aluviales se forman por la deposición secuencial de sedimentos acarreados por las corrientes episódicas de cursos de agua en los frentes de la montaña en áreas amplias y abiertas donde los flujos dispersos, pierde velocidad y vuelcan sus cargas de sedimentos.

2.3.5 Factores de procesos físicos

2.3.5.1 Cambio climático

El cambio climático abarca todas las formas de inconstancia climática (esto es diferencias entre las estadísticas a largo plazo de los elementos meteorológicos calculados para distintos periodos, respecto a la misma área de estudio), con independencia de su carácter estadístico o sus causas físicas.

Los cambios climáticos pueden resultar de causas naturales tales como los cambios de la emisión solar, los cambios a largo plazo de elementos de la órbita terrestre (excentricidad, oblicuidad de la eclíptica, precesión de los equinoccios), los procesos internos naturales del sistema climático o, como se observa en los últimas décadas a causa del forzamiento antropogénico, por ejemplo, aumento de las concentraciones atmosféricas de dióxido carbónico o de otros gases de efecto invernadero producto principalmente de la combustión de derivados de hidrocarburos.

2.3.6 Factores componente flora y fauna

2.3.6.1 Cobertura vegetal

Hace referencia al porcentaje de la superficie de la unidad de trabajo, cubierto por la proyección horizontal de la vegetación, ya sea en su conjunto, o por algunos de sus estratos o especies. Se considera al servicio y relación con factores bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda erosión, influye en la calidad y cantidad del agua, filtra aire, entre otros servicios ecosistémicos.

2.3.6.2 Abundancia y riqueza de especies flora y fauna

La abundancia comprende el número de individuos de una especie, que depende de su historia, los recursos que requiere, las tasas de natalidad, mortalidad y migración, las interacciones con individuos de otras especies y las condiciones ambientales. La riqueza es el número de especies presente en una comunidad. La distribución de abundancias relativas de cada especie y la riqueza determinan la diversidad biológica de una comunidad.

2.3.6.3 Corredores y vías migratorias

El factor está definido por una estructura lineal del paisaje que conecta dos parches o fragmentos, permitiendo el flujo de energía, materia y organismos.

Los corredores pueden considerarse como un tipo de hábitat que atraviesa la matriz con funciones básicamente de conexión biológica (flujo de organismos) y ecológica (flujo de procesos ecológicos).

Por otra parte, algunos organismos migran, es decir realizan movimientos por fuera de su área de distribución de manera sostenida requiriendo de adaptaciones fisiológicas y conductuales. En general, responden a los cambios en la disponibilidad de recursos dada a lo largo del año debido a las condiciones ambientales.

2.3.6.4 Calidad del hábitat

Este factor considera el territorio o espacio físico en el que una especie o un grupo de especies (comunidad) encuentran un complejo uniforme de condiciones de vida y recursos a los que se encuentran adaptadas permitiendo el desarrollo de su ciclo de vida.

2.3.7 Factores componente paisaje

2.3.7.1 Calidad intrínseca

Este factor comprende las características que configuran el paisaje y que intervienen de forma propia sobre el valor final de calidad y fragilidad. En este sentido incorpora pendiente, vegetación, altitud, presencia de cursos de agua, etc.

2.3.7.2 Cuenca visual

Conjunto de elementos que determinan que un paisaje sea reconocible y percibido por un observador. Refleja una combinación de aspectos geológicos, formas

geográficas, vegetación, usos de suelo y asentamientos humanos que crean un sentido de lugar particular. La cuenca visual destaca todo aquello que se encuentra en la línea de visión.

2.3.8 Factores del componente población y demografía

2.3.8.1 Migración y crecimiento/decrecimiento poblacional

La migración se define como el desplazamiento de personas con traslado de residencia a una distancia significativa en un tiempo duradero. Teniendo en cuenta la duración de la ausencia del lugar de origen o de permanencia en el lugar de destino, la migración puede ser temporal o permanente. Los móviles de las migraciones humanas pueden ser muy diversos: económicos, sociales, políticos, religiosos, etc. Desde el punto de vista demográfico, es una de las formas más importantes de movilidad espacial de las poblaciones (Ander Egg, 2011, p. 218).

Por otro lado, el crecimiento y el decrecimiento de la población se definen como el incremento o disminución del número de individuos que habitan en las localidades de estudio.

2.3.9 Factores del componente economía y medios de vida

2.3.9.1 Impuestos e ingresos gubernamentales

Este factor incluye los tributos establecidos por la ley que el Proyecto prevé pagar a las autoridades estatales a nivel nacional y subnacional (provincial y municipal) y que luego se convierten en inversión pública. Los impuestos se exigen de manera obligatoria al contribuyente (en este caso, las empresas) y su cumplimiento no origina una contraprestación directa en favor del contribuyente por parte del Estado. Para efectos de análisis se considerará a las diferentes cargas fiscales previstas por la ley, tales como los derechos de exportación, los impuestos a las ganancias y las regalías, entre otras cargas que pudieran ser aplicables.

2.3.9.2 Empleo

Este factor refiere a todo trabajo por el cual se genera un ingreso monetario, salario o renta. En ese sentido incluye tanto el trabajo asalariado, como el trabajo autónomo o independiente. También refiere a la situación por la que todos los ciudadanos en

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

edad laboral productiva, y que desean hacerlo, tienen trabajo. En ese sentido, es un indicador de la oferta de trabajo a la población económicamente activa (PEA), e indicador de la demanda de trabajo, a la población ocupada (PO).

2.3.9.3 Competencias y habilidades

Este factor refiere a las capacidades que los miembros de una sociedad adquieren y utilizan en su interacción con otros individuos y en su participación en diferentes esferas de la vida social. Estas competencias incluyen conocimientos técnicos, habilidades prácticas, de seguridad e integridad y claro, que favorecen a las dinámicas sociales.

2.3.9.4 Economía familiar/local

Este factor contempla los recursos económicos dentro de un hogar o familia y su capacidad para adquirir bienes y servicios. Involucra la administración de ingresos, gastos, ahorros, inversiones y decisiones financieras para satisfacer las necesidades y metas familiares.

Además, la economía local se refiere a la actividad económica dentro de una comunidad, ejerciendo un impacto directo en su progreso y calidad de vida. Estas actividades abarcan diversos sectores, como la fabricación de bienes y prestación de servicios, el comercio, el turismo, la agricultura, entre otros.

2.3.10 Factores del componente servicios e infraestructura

2.3.10.1 Conexión física (Comunicación)

Este factor alude a la conexión entre distintas jurisdicciones que integran un territorio mediante caminos o rutas que permiten el desplazamiento de personas, insumos, residuos, productos elaborados, de un lugar a otro mediante medios de transporte (camiones, camiones con acoplado, utilitarios).

2.3.10.2 Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios (Infraestructura Social)

Este factor comprende la construcción y el mantenimiento de instalaciones que respaldan los servicios públicos y sociales, para que las personas puedan gozar de un mínimo de bienestar y para asegurar un mejor nivel en cuanto a su calidad de la vida (Ander Egg, 2011). Los tipos de infraestructura y servicios incluidos en esta categoría con la atención médica (hospitales), la educación (escuelas y

e
 P
 P
 E
 ★
 A.C
 L
 h
 ✓
 R

universidades), el acceso al agua y el saneamiento básico, la electricidad y la telefonía, la recreación (parques, espacios públicos para el esparcimiento) y otras instalaciones públicas (viviendas comunitarias) e infraestructura vial (ferrocarriles, carreteras, estacionamientos, etc.).

Por infraestructura vial se entiende al 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).

2.3.10.3 Gestión de residuos

En este caso se considera gestión de los residuos asimilables a domiciliarios como basura y aguas residuales. Dicha gestión contempla todas las etapas que incluyen la generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

2.3.11 Factores del componente salud y seguridad

2.3.11.1 Salud comunitaria

Este factor incluye las condiciones de salud de la población (enfermedades más comunes, patologías, urgencias médicas), prácticas de salud comunitaria, y las prácticas culturales vinculadas a la salud.

2.3.11.2 Seguridad pública/ciudadana

La seguridad pública/ciudadana se define como aquella situación donde las personas pueden vivir libres de las amenazas generadas por la violencia y el delito, a la vez que el Estado tiene las capacidades necesarias para garantizar y proteger los derechos humanos directamente comprometidos frente a las mismas (CIDH, 2009). En la práctica, la seguridad ciudadana es una condición donde las personas viven libres de la violencia, necesaria para que alcancen sus aspiraciones y expectativas tanto de manera individual como comunitaria.

2.3.12 Factores de componente territorio

2.3.12.1 Uso y acceso al territorio

Este factor comprende el uso y los derechos que las personas o comunidades tienen con relación a la tierra y los recursos naturales existentes en ellas (pastos, agua,

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

leña, plantas medicinales, etc.), definida en forma jurídica o consuetudinaria. En el caso de los pueblos originarios y puesteros hace referencia también al acceso seguro a las tierras y a los recursos esenciales para su bienestar y estilos de vida, así como a la posesión y propiedad comunitaria de las tierras que tradicionalmente ocupan.

2.3.13 Factores del componente patrimonio cultural

2.3.13.1 Patrimonio cultural tangible

Este factor hace referencia al acervo histórico y antropológico para la identidad y memoria de una colectividad o sociedad y está vinculado con los bienes muebles e inmuebles hechos por las sociedades del pasado. Ejemplos de este tipo de patrimonio son los conjuntos arquitectónicos, arqueológicos, iglesias, edificaciones, libros manuscritos, películas, fotografías, pinturas, esculturas, documentos audiovisuales, artesanías y diversos objetos de carácter histórico, científico, artístico, y patrimonio natural. Se trata de riquezas singulares e irremplazables.

2.3.13.2 Patrimonio cultural intangible

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el patrimonio intangible o inmaterial son "los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural" y se manifiesta en las tradiciones y expresiones orales, como el idioma, las artes, rituales, festividades y los conocimientos y usos relacionados con la naturaleza (UNESCO, 2022).

Tanto el patrimonio cultural tangible como el intangible están directamente (aunque no exclusivamente) ligados a los derechos de los pueblos indígenas. De acuerdo con el Artículo 31 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Pueblos Indígenas, reconocida por el Estado argentino, los pueblos indígenas tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su patrimonio cultural².

2.3.14 Factores del componente capital social local

2.3.14.1 Conocimiento y desarrollo del entorno socio ambiental

Este factor contempla el conocimiento científico y práctico que las comunidades (incluida la población vulnerable), las instituciones y las autoridades locales tienen acerca del ambiente físico, biológico, sociocultural, económico e industrial del área del Proyecto y el uso que pueden dar a este conocimiento para apoyar la cohesión y el bienestar social y el medio ambiente, desde un enfoque sostenible.

2.3.14.2 Percepciones y expectativas vinculadas con el proyecto

Este factor está referido a la generación de expectativas, percepciones o temores con relación al Proyecto por parte de las poblaciones y grupos de interés del Área de Influencia.

Se denomina percepción social al conjunto de creencias, valoraciones y opiniones que refleja la subjetividad de las personas. Aquí se considera tanto la propia experiencia, así como con el contexto cultural y educativo y, cada vez más, con los sistemas de comunicación vigentes en la sociedad. La percepción social es dinámica y puede ser positiva o negativa en relación con una determinada temática.

2.3.15 Aclaración sobre la forma como se analizan los impactos en los derechos humanos

En este informe no se toman los derechos humanos como un factor independiente. Se analiza e identifica de manera transversal, a lo largo de todas las categorías,

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

² Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas. Naciones Unidas (2007). Página 21. Disponible en: [UNDRIP_S_web.pdf](http://undrip.org/web.pdf)

si un impacto ambiental o social tiene impactos sobre los derechos humanos. No todos los impactos que se denominan como sociales tienen impactos sobre los derechos humanos. Los derechos humanos son los derechos inherentes a todas las personas sin importar su nacionalidad, origen étnico, religión, idioma o género. Incluyen derechos fundamentales, civiles, políticos, sociales, económicos y culturales. Por su materialidad en este informe, también se hace referencia de manera específica, los derechos de los pueblos indígenas. Estos incluyen entre otros el derecho colectivo a vivir en libertad, paz y seguridad como pueblos distintos. Asignación de Unidades Ambientales y Sociales

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

3 Unidades ambientales y sociales

Los diferentes factores identificados presentan importancias distintas unos respecto de otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual. Por ello, es determinante consensuar el “peso” o índice aportado por cada factor al total del sistema, esto es lo que se denomina **Unidades Ambientales y Sociales (UAS)** cuyo valor resulta de la distribución de unidades, que de manera convencional se establecen en 1.000.

La atribución de pesos tiene lugar repartiendo una cantidad dada entre las ramas de cada nivel. En el primer nivel se distribuyen los 1.000 puntos ponderales en sus ramas, en el segundo nivel cada una de estas cifras se fraccionan o reparten entre el número de ramas correspondientes al siguiente nivel y así sucesivamente (Conesa, 2010). Esta ponderación expone la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución al inventario actual y la calidad ambiental y social. Cabe destacar que estas asignaciones se realizan considerando el entorno ambiental y social sin tener en cuenta el Proyecto y sus actividades.

3.1 Asignación de Unidades Ambientales y Sociales

La tarea de asignación de unidades se realizó en un taller interdisciplinario donde participaron 10 profesionales de las siguientes disciplinas: ingeniería ambiental, ingeniería y diseño industrial del Proyecto, ciencias ambientales, antropología, geología, recursos naturales, biología y sociología. Todos con experiencia en evaluación de impactos ambientales y sociales.

Tabla 1- Resultado de asignación de UAS

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	UAS
Natural	Físico	Aire	Calidad del aire	19,11
			Nivel de ruido ambiental	15,16
		Agua	Recurso hídrico Superficial	30,40
			Recurso hídrico Subterráneo	71,08
			Reservorio de salmuera	48,54
		Suelo	Propiedades FQ del suelo	38,68
		Geoformas	Salar	24,41

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

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	UAS
		Procesos físicos	Abanico Aluvial - Áreas de drenaje	19,20
			Cambio Climático	23,92
	Biológico	Fauna	Abundancia y riqueza de especies - Fauna	57,44
			Corredores y vías migratorias	43,45
			Calidad del hábitat	45,09
		Flora	Abundancia y riqueza de especies - Flora	53,32
			Cobertura vegetal	59,20
			Calidad intrínseca	46,90
	Perceptual	Paisaje	Cuenca visual	44,10
625				
Socioeconómico	Humano	Población y demografía	Migración y crecimiento/decrecimiento o poblacional	38,75
		Economía y medios de vida	Impuestos e ingresos gubernamentales	7,34
			Empleo	20,80
			Economía familiar/local	18,42
			Competencias y habilidades	11,85
		Servicios e infraestructura	Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios (Infraestructura social)	15,91
			Gestión de residuos	14,21
			Conexión física (Comunicación)	17,88
			Salud y seguridad	Salud comunitaria
		Seguridad pública	16,83	
	Uso de Territorio	Uso y acceso al territorio	44,60	
	Cultural	Patrimonio cultural	Patrimonio tangible	31,25
			Patrimonio intangible	31,25
	Social	Capital social local	Conocimiento y desarrollo del entorno socio ambiental	38,98
Percepciones y expectativas vinculadas con el Proyecto			35,52	

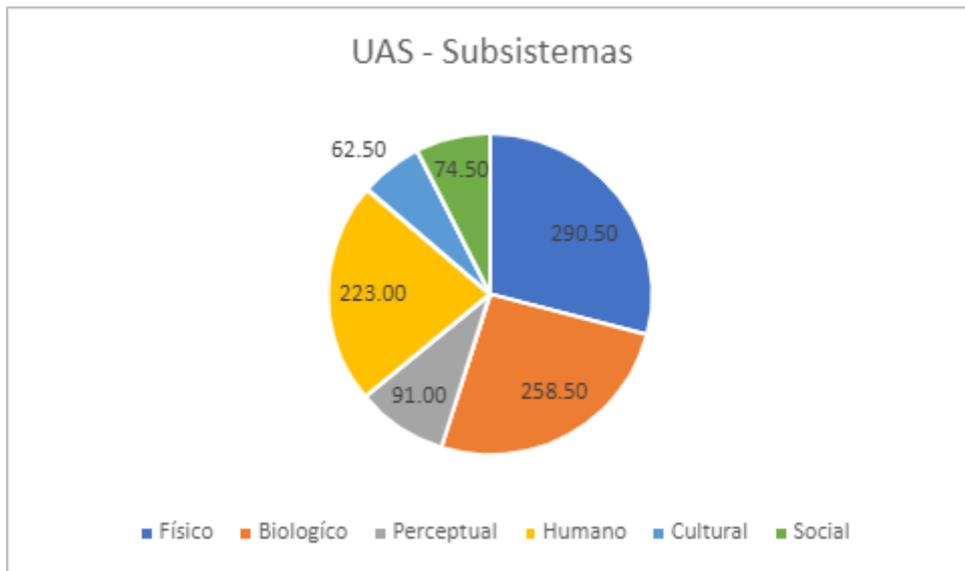
e
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 H
 A
 R

Como puede observarse en la tabla anterior, a nivel de sistemas, el Natural fue el de mayor importancia relativa con 640 UAS, mientras que el Medio Socioeconómico recibió 360 UAS sobre las 1.000 UAS que sugiere la metodología. Los factores que muestran mayor importancia o contribución individual a la calidad ambiental y social son: recurso hídrico subterráneo, reservorio de salmuera, propiedades fisicoquímicas

del suelo, abundancia y riqueza de especies en fauna y flora, percepciones y expectativas, patrimonio tangible e intangible, mientras que los de menor aporte cualitativo fueron los factores nivel de ruido ambiental, calidad de aire, impuestos e ingresos gubernamentales.

La siguiente figura expone la asignación de UAS por subsistemas.

Figura 8 – Asignación de UAS por subsistemas, resultados y pesos.



e
 A
 P
 E
 ☆
 A.C
 L
 H
 ☆
 R

4 Acciones impactantes del Proyecto

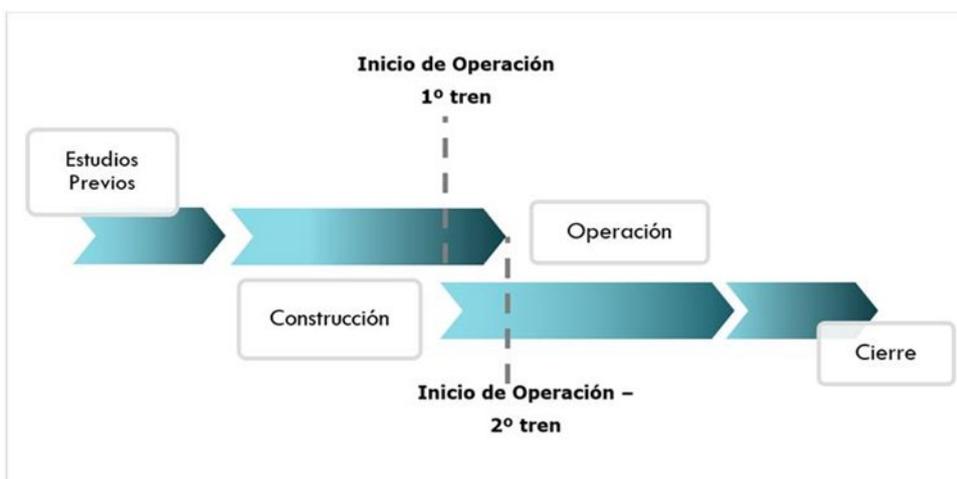
Para la evaluación de los impactos ambientales y sociales, es necesario primero, realizar la identificación de aquellas acciones del Proyecto que tendrán interacción con el medio ambiente natural y social causándoles alguna afectación.

Las acciones son los elementos o partes del Proyecto que ejercen una presión sobre el medio, es decir que hacen variar las condiciones en las que se encuentra actualmente, y que fueron registradas por la Línea Base, en un grado no deseado, o deseado para los impactos positivos, y por sobre los valores guía o las referencias, dando lugar a impactos ambientales y sociales. Se deben considerar las acciones relevantes respecto a la afectación que puedan producir en el entorno del proyecto y no respecto al Proyecto en sí mismo.

Entonces, la interacción de las actividades del Proyecto puede tener un efecto, preferentemente cuantificable, sobre uno o varios factores ambientales y sociales.

La identificación de acciones se realiza por cada etapa del ciclo de vida del proyecto seleccionadas para analizar en el Informe de Impacto Ambiental y Social, estas son:

Figura 9 – Línea de tiempo simplificada de las etapas del Proyecto.



La caracterización de cada etapa permite evidenciar de manera ordenada todos los procesos y actividades que se llevarán a cabo. Como premisa, las acciones impactantes se deben identificar atendiendo a los siguientes criterios:

- Significación (capacidad para generar alteraciones);

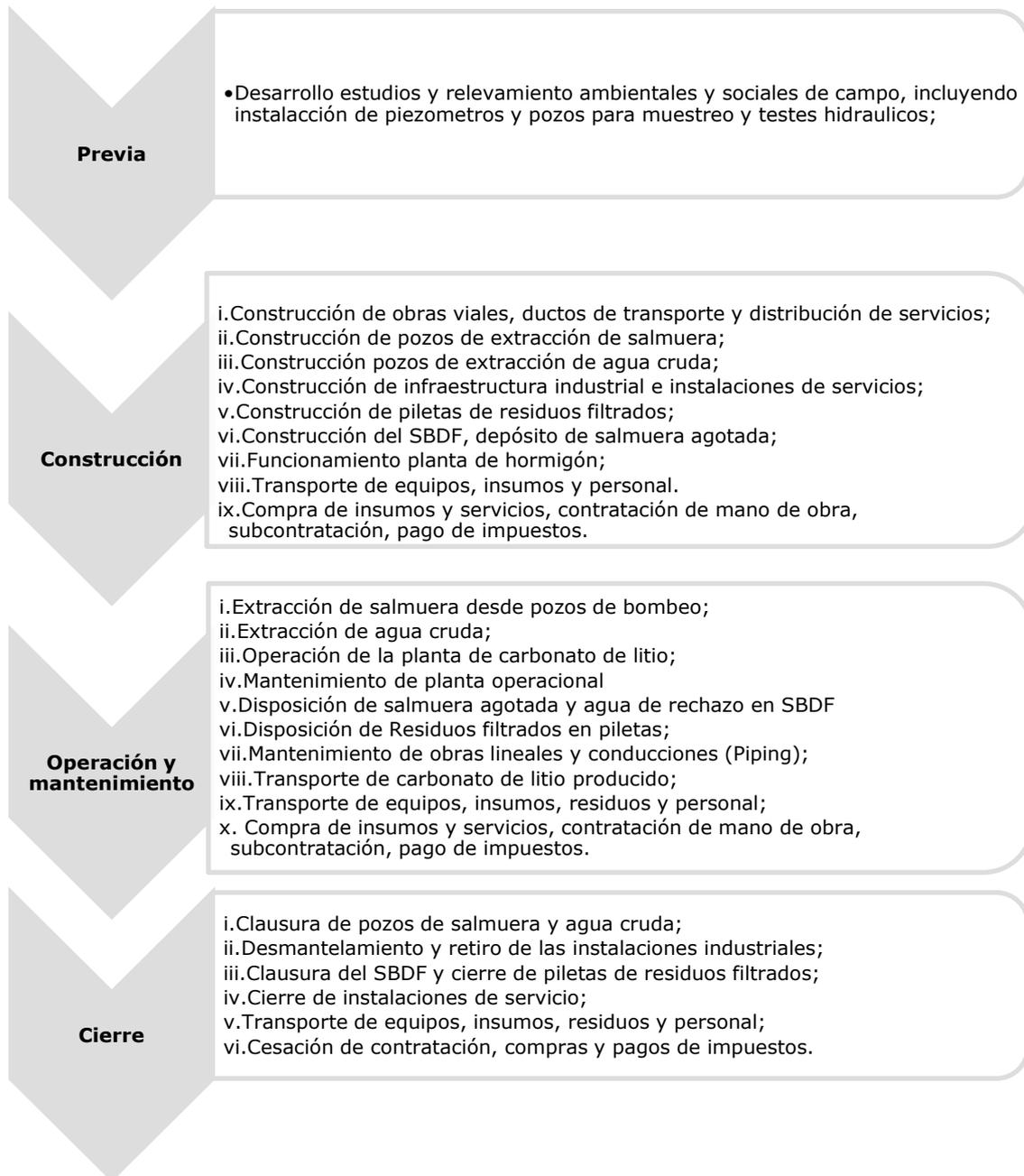
e
 P
 P
 E
 A
 A.C
 L
 H
 A
 R

- Independencia (para evitar duplicaciones);
- Representatividad (vinculación a la realidad del Proyecto); y
- Exclusividad (las acciones son excluyentes unas respecto de otras).

Ahora bien, conforme a lo expuesto en el capítulo Descripción de Proyecto, algunas de las actividades impactantes identificadas deben ejecutarse en forma secuencial mientras que otras pueden realizarse en forma simultánea. A partir de un análisis riguroso de la información, se desarrolló un listado de acciones que generan o tienen potencialidad de generar impactos ambientales y sociales sobre los factores del entorno que se caracterizaron en este IIA. El cuadro a continuación expone las acciones consideradas.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Figura 10 – Flujoograma de etapas del Proyecto y descripción de acciones por etapa



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

4.1 Descripción de acciones impactantes

En este apartado se describe de forma resumida las acciones del Proyecto que interactúan con el medio ambiente natural y social, y que han sido ya identificadas, siempre considerando que cada acción incluye una serie de tareas o actividades asociadas. Para mayor especificación y detalle ver Capítulo 3 - Descripción de Proyecto.

Tabla 2 – Detalle de acciones impactantes del Proyecto consideradas.

Etapa de proyecto	Acción impactante	Actividades consideradas dentro de la acción impactante
Previa	Desarrollo de estudios y relevamiento de campo	Comprende el desarrollo de estudios ambientales, sociales y de prefactibilidad del proyecto: líneas de base ambiental y social, obtención de muestras y hallazgos, relevamiento in situ, sondeos preliminares, de percepción social, desarrollo e instalaciones de pozos de monitoreo, compra de bienes y servicios entre otras.
Construcción	Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios	Abarca las tareas de limpieza del terreno, nivelación, movimiento de suelos y compactación de nuevos caminos. Cama de asientos de cañerías asociadas al Proyecto. Contempla la instalación de las cañerías para la conducción de agua cruda y salmuera a proceso. Se incluye también el sistema de ductos que conducirán la salmuera agotada hacia la Instalación para Disposición de Salmuera Agotada (SBDF por sus siglas en inglés). Tendidos eléctricos internos. Instalación de desagües pluviales, industriales, desagües cloacales. Uso Maquinaria y vehículos requeridos. Construcción de protecciones contra inundaciones.
	Construcción pozos de extracción de agua cruda	N° de pozos, tipo de perforación (tamaño, ubicación, etc.) y excavación, obras civiles, plataforma de trabajo,

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Etapa de proyecto	Acción impactante	Actividades consideradas dentro de la acción impactante
		características instalaciones eléctricas en pozos, pruebas hidráulicas, purgas, generación de lodos de perforación. Entubamiento. Desarrollo de tanques de transferencia. Uso de Maquinaria.
	Construcción de pozos de extracción de salmuera	N° de pozos, tipo de perforación y excavación, obras civiles, plataforma de trabajo, características instalaciones eléctricas en pozos, pruebas hidráulicas, generación de lodos de perforación. Desarrollo de tanques de transferencia. Uso de maquinaria. Construcción de protecciones contra inundaciones.
	Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios	Montaje planta de proceso: trenes 1 y 2, servicios auxiliares, adecuación del terreno, movimientos de suelo, fundaciones y estructuras, instalaciones eléctricas. Superficies requeridas por sector (área construida). Mano de obra especializada requerida. Almacenamiento de insumos y equipos previo a su instalación. Construcción de protecciones contra inundaciones. Uso de maquinaria.
	Construcción de piletas de residuos filtrados	Movimiento de suelo, requerimiento de material e insumos, superficie requerida y cantidad de piletas, instalación de membrana impermeabilizante. Construcción de protecciones contra inundaciones. Maquinaria y vehículos empleados. Disposición de materiales.
	Funcionamiento de planta de hormigón.	Se considera la operación de la planta de hormigón ya existente, en términos de insumos requeridos y residuos generados. Consumo de agua cruda para la elaboración del hormigón. Maquinaria asociada.
	Construcción del SBDF, depósito de salmuera agotada.	Movimiento y mecánica de suelos, requerimiento y movimiento de materiales, insumos y maquinarias. Construcción de alteos, secuencia

e
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 H
 R

Etapa de proyecto	Acción impactante	Actividades consideradas dentro de la acción impactante
		constructiva y huella preliminar. Principales variables de hidráulica propuestas.
	Transporte de equipos, insumos y personal	Traslados previstos durante la etapa de construcción, cantidad diaria, tipo de vehículos, rutas y caminos de acceso.
	Construcción: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos.	En esta acción se contemplan la compra de bienes y servicios de la empresa, alineado a las políticas propias y en cumplimiento del marco legal vigente. Se incluye también la contratación de personal, la celebración de subcontratos de servicios, etc. Asimismo, el pago de impuestos ante organismos públicos.
Operación	Aprovechamiento de salmuera desde pozos de bombeo	Uso del recurso. Tipo de operación. Consumo de energía. Mantenimiento de los sistemas de extracción, conducción y de las fuentes de energía.
	Extracción de agua cruda	Uso del recurso. Caudales operativos. Tipo de operación. Mantenimiento de los sistemas de extracción, conducción y de las fuentes de energía.
	Operación de la planta de carbonato de litio	Sectores y equipos operacionales. Consumo de recursos. Movimiento interno de camionetas y utilitarios. Cantidad de mano obra. Cantidad y corrientes de residuos a generar.
	Mantenimiento de planta operacional	Mantenimiento (preventivo y correctivo). Incluye las tareas relacionadas al mantenimiento electromecánico de los distintos equipos tanto de planta como de instalaciones auxiliares y mejoras edilicias menores (pintura, cambio de aberturas, arreglos en general, etc.) de las instalaciones del Proyecto.
	Disposición de salmuera agotada y agua de rechazo en SBDF.	Considerando los alteos progresivos durante el ciclo de vida del proyecto. Volúmenes de salmuera

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

Etapa de proyecto	Acción impactante	Actividades consideradas dentro de la acción impactante
		agotada (sin litio) y de agua de rechazo de ósmosis. Operación y mantenimiento. Requerimiento de maquinaria.
	Disposición de Residuos filtrados en piletas.	Operación y mantenimiento.
	Mantenimiento de obras lineales y conducciones.	Incluye las tareas relacionadas al mantenimiento preventivo y correctivo de las distintas conducciones y obras lineales. Ej. Compactación de caminos, regadío, etc.
	Transporte de Carbonato de Litio producido (interno).	Vías de transporte internas previstas, tipos de vehículos, transporte a puertos para comercialización, indicadores esperados.
	Transporte de insumos, residuos y personal.	Para el funcionamiento de la planta de proceso e instalaciones auxiliares, existirá tránsito permanente, intermitente u ocasional de diferentes unidades de transporte.
	Operación: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos.	En esta acción se contemplan la compra de bienes y servicios de la empresa, alineado a las políticas propias y en cumplimiento del marco legal vigente. Se incluye también la contratación de personal, la celebración de subcontratos de servicios, etc. Asimismo, el pago de impuestos ante organismos públicos. Todo durante la operación del proyecto.
Cierre	Clausura de pozos y cese de extracción de salmuera y agua cruda.	Llenado del pozo con material de baja conductibilidad hidráulica (arcillas bentonita o similares), corte y sellamiento hermético del tubo. Construcción de placa de concreto para impermeabilizar y sellar el pozo. Colocación de cartelería. Acondicionamiento del terreno. Cese de extracción. Movimiento de maquinaria, insumos.

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

Etapa de proyecto	Acción impactante	Actividades consideradas dentro de la acción impactante
	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales	Inventario y evaluación de los equipos y materiales posibles de recuperar/reutilizar. Separación organizada por destino final de residuos, chatarra, hormigón etc. Remoción de edificios modulares y estructuras auxiliares. Desmantelamiento de estructuras/conexiones eléctricas. Purga, limpieza y retiro de tuberías y sistemas de proceso. Las tuberías de proceso que se encuentren enterradas serán selladas en ambos extremos o retiradas. Traslado de residuos a disposición final. Movimiento de suelo para restauración natural del medio.
	Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	Estabilización de taludes. Cierre de estructura. Colocación de cartelería. Movimiento de maquinaria.
	Cierre de instalaciones de servicio	Caminos tipo I y II, tuberías, tendidos, remoción de fundación, paneles, equipamientos etc.
	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	Traslados previstos durante la etapa de cierre, cantidad diaria, mensual. tipo de vehículos, rutas y caminos de acceso.
	Cese de contratación, compras y pagos de impuestos.	Implica el cese y rescisión de contratos, regímenes laborales y de pago de impuestos tras el cierre del proyecto, por cese de actividades productivas.

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

5 Matriz de interacciones

5.1 Interacciones identificadas

A partir de las acciones identificadas y los factores susceptibles a ser afectados, se reconocieron las interacciones causa – efectos posibles en cada etapa del Proyecto, las cuales se representan en la matriz que se incluye a continuación.

La existencia o no de los cruces expuestos se consensuó en un taller de convergencia de ideas en el que participaron profesionales de todas las áreas específicas evaluados, tanto del equipo técnico que elaboró el documento como de las áreas sociales del Proyecto.

Tras este consenso técnico, expertos analizan las interacciones en las diferentes áreas para prever las incidencias ambientales y sociales, y determinar si son significativas para valorar cualitativamente, mediante atributos ponderados. Esto permite enriquecer la percepción del experto en un área específica mediante una visión interdisciplinaria.

e
 A
 P
 E
 ★
 A.C
 L
 H
 ✓
 R

Tabla 3 - Matriz de interacción causa-efecto - Proyecto Rincón.

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Desarrollo estudios y relevamiento de campo	Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios	Construcción de pozos de extracción de agua cruda.	Construcción de pozos de extracción de salmuera	Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios	Construcción de piletas de residuos filtrados	Funcionamiento de planta hormigón.	Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada.	Transporte de equipos, insumos y personal	Construcción: Compras, empleabilidades	Extracción de salmuera desde pozos de bombeo	Extracción de agua cruda	Operación de la planta de carbonato de litio	Mantenimiento de planta operacional	Disposición de salmuera agotada en SBDF	Disposición de Residuos filtrados en piletas	Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping)	Transporte de Carbonato de Litio producido	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal	Operación: Compras, empleabilidad, pago de impuestos	Clausura de pozos de salmuera y agua cruda	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales	Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	Cierre de instalaciones de servicio	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	Cesación de compras, empleos, pago de impuestos				
Natural	Físico	Aire	Calidad del aire		x			x	x	x	x	x				x					x	x				x							
			Nivel de ruido ambiental		x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x					x	x				x					
		Agua	Recurso Hídrico Superficial		x	x					x		x																				
			Recurso Hídrico Subterráneo				x					x				x	x										x						
			Reservorio Salmuera													x										x							
		Suelo	Propiedades fisicoquímicas del suelo		x	x	x	x	x	x		x								x	x	x						x					
		Geoformas	Salar	x				x					x													x			x				
			Abanico Aluvial - área de drenaje	x	x	x					x	x														x	x						

e
 A
 P
 E
 A.
 L
 M
 R

Tabla 3 - Matriz de interacción causa-efecto - Proyecto Rincón.

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Desarrollo estudios y relevamiento de campo	Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios	Construcción de pozos de extracción de agua cruda.	Construcción de pozos de extracción de salmuera	Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios	Construcción de piletas de residuos filtrados	Funcionamiento de planta hormigón.	Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada.	Transporte de equipos, insumos y personal	Construcción: Compras, empleabilidades	Extracción de salmuera desde pozos de bombeo	Extracción de agua cruda	Operación de la planta de carbonato de litio	Mantenimiento de planta operacional	Disposición de salmuera agotada en SBDF	Disposición de Residuos filtrados en piletas	Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping)	Transporte de Carbonato de Litio producido	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal	Operación: Compras, empleabilidad, pago de impuestos	Clausura de pozos de salmuera y agua cruda	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales	Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	Cierre de instalaciones de servicio	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	Cesación de compras, empleos, pago de impuestos		
Biológico	Procesos físicos	Cambio Climático						x								x					x										
			Flora	Abundancia y riqueza de especies - Flora	x	x			x	x																					
	Cobertura vegetal	x		x			x	x																							
	Fauna	Abundancia y riqueza de especies - Fauna	x	x			x	x			x	x					x					x	x		x			x	x		
		Corredores y vías migratorias																	x				x								
		Calidad del Hábitat	x				x	x					x				x						x								
	Perceptual	Paisaje	Cuenca Visual	x				x				x															x				
			Calidad intrínseca										x																		

e
 a
 p
 e
 a
 c
 l
 h
 r

Tabla 3 - Matriz de interacción causa-efecto - Proyecto Rincón.

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Desarrollo estudios y relevamiento de campo	Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios	Construcción de pozos de extracción de agua cruda.	Construcción de pozos de extracción de salmuera	Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios	Construcción de piletas de residuos filtrados	Funcionamiento de planta hormigón.	Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada.	Transporte de equipos, insumos y personal	Construcción: Compras, empleabilidades	Extracción de salmuera desde pozos de bombeo	Extracción de agua cruda	Operación de la planta de carbonato de litio	Mantenimiento de planta operacional	Disposición de salmuera agotada en SBDF	Disposición de Residuos filtrados en piletas	Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping)	Transporte de Carbonato de Litio producido	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal	Operación: Compras, empleabilidad, pago de impuestos	Clausura de pozos de salmuera y agua cruda	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales	Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	Cierre de instalaciones de servicio	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	Cesación de compras, empleos, pago de impuestos			
Socioeconómico	Humano	Población y demografía	Migración y crecimiento/decrecimiento poblacional		x	x	x	x	x		x	x				x						x										
		Economía y Medios de vida	Impuestos e ingresos gubernamentales		x									x				x						x		x					x	
			Empleo			x	x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		
			Economía Familiar/ local			x				x				x	x			x					x	x	x		x		x	x	x	
		Competencias y habilidades												x										x								
		Servicios e infraestructura	Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios (Infraestructura social)			x				x				x									x	x								
			Gestión de residuos							x				x				x														
			Conexión física			x	x			x				x									x	x								

2
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 M
 R

Tabla 3 - Matriz de interacción causa-efecto - Proyecto Rincón.

Sistema	Subsistema	Componente	Factor	Desarrollo estudios y relevamiento de campo	Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios	Construcción de pozos de extracción de agua cruda.	Construcción de pozos de extracción de salmuera	Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios	Construcción de piletas de residuos filtrados	Funcionamiento de planta hormigón.	Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada.	Transporte de equipos, insumos y personal	Construcción: Compras, empleabilidades	Extracción de salmuera desde pozos de bombeo	Extracción de agua cruda	Operación de la planta de carbonato de litio	Mantenimiento de planta operacional	Disposición de salmuera agotada en SBDF	Disposición de Residuos filtrados en piletas	Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping)	Transporte de Carbonato de Litio producido	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal	Operación: Compras, empleabilidad, pago de impuestos	Clausura de pozos de salmuera y agua cruda	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales	Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	Cierre de instalaciones de servicio	Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	Cesación de compras, empleos, pago de impuestos			
	Salud y seguridad	Salud comunitaria		x	x							x									x	x										
		Seguridad pública-ciudadana		x	x			x					x										x									
		Uso del territorio	Uso y acceso al territorio		x	x	x	x			x	x	x				x	x	x	x	x	x	x									
	Social	Redes/entramado social	Percepción y expectativas vinculadas con el proyecto	x		x	x	x	x	x							x	x	x													
			Conocimiento y desarrollo del entorno socio ambiental	x					x									x	x	x												
	Cultural	Patrimonio cultural	Patrimonio cultural intangible						x																							
			Patrimonio cultural tangible o material				x			x																						

e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 M
 P

5.2 Identificación de los impactos ambientales y sociales

En el cuadro a continuación se resume y clarifica para cada factor, las causas (acciones) por las cuales se vería modificada su calidad ambiental, las consecuencias de estas acciones sobre el factor (impactos).

Tabla 4 - Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales

Factor	Acciones del proyecto	Interacción identificada	Etapas del Proyecto
Salar (plataforma carbonática y núcleo salino)	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Extracción de salmuera desde pozos de bombeo; - Desarrollo de estudios y relevamiento de campo; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Disposición de salmuera agotada y agua de rechazo en SBDF; - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados; - Clausura de pozos de salmuera y agua cruda; 	<ul style="list-style-type: none"> - - Modificación de la geoforma original. 	Previa, Construcción, Operación, Cierre.
Abanico aluvial - áreas de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de estudios y relevamiento de campo; - Construcción pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales; - Clausura de pozos de salmuera y agua cruda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modificación de la geoforma original 	Previa, Construcción, Cierre.
Recurso hídrico superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de pozos de extracción de agua cruda - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; 	<ul style="list-style-type: none"> - -Alteración de cauces temporales de vegas por desarrollo de plataformas para construcción. - - Modificación del escurrimiento superficial en borde del salar a causa de cambios en las formas de la superficie y escurrancia de suelos - sedimentación en cauces. 	Construcción, operación.
Recurso hídrico subterráneo	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de planta hormigón; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Extracción de agua cruda; - Extracción de salmuera desde pozos de bombeo; - Disposición de salmuera agotada en SBDF. 	<ul style="list-style-type: none"> - Depresión del acuífero por demanda de agua para el proceso. - Contribución al mantenimiento del nivel freático bajo la huella del SBDF y alrededores inmediatos (operación). 	Construcción, Operación
Reservorio de salmuera	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de salmuera desde pozos de bombeo; - Disposición de salmuera agotada y agua de rechazo en SBDF; - Clausura de pozos de salmuera y agua cruda. 	<ul style="list-style-type: none"> - -Disminución de disponibilidad del recurso salmuera y Depresión del acuífero por demanda (solamente operación). 	Operación; Cierre
Calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (Const). - Funcionamiento de planta hormigón; - Transporte de carbonato de litio producido; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal(op); - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (Cierre); - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión y material particulado. 	Construcción Operación y Cierre

e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 M
 F

Tabla 4 - Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales

Factor	Acciones del proyecto	Interacción identificada	Etapas del Proyecto
Calidad de aire	- Operación Planta de carbonato de litio.	- Afectación de la calidad de aire debido a la generación de emisiones gaseosas vinculadas al proceso de obtención del carbonato de litio.	Operación
Nivel de ruido ambiental	- Transporte de equipos, insumos y personal; - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Construcción pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Funcionamiento de planta hormigón; - Extracción de salmuera desde pozos de bombeo; - Extracción de agua cruda; - Transporte de Carbonato de Litio producido; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal; - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	- Incremento en nivel de ruido ambiental.	Construcción Operación Cierre
Nivel de ruido ambiental	- Operación de la planta de carbonato de litio.	- Afectación al nivel de ruido ambiental e incremento en la vibración.	Operación.
Propiedades fisicoquímicas del suelo	- Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados.	- Modificación del perfil original del suelo.	Construcción Operación, Cierre.
	- Disposición de salmuera agotada en SBDF; - Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping); - Disposición de residuos filtrados en piletas.	- Disminución de la capacidad de infiltración natural.	Operación
Abundancia y riqueza de especies de flora	- Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de piletas de residuos filtrados.	- Disminución en la abundancia y riqueza de especies de flora.	Construcción
Cobertura vegetal	- Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de piletas de residuos filtrados.	- Disminución de cobertura vegetal y procesos de regeneración natural.	Construcción
Abundancia y riqueza de especies de fauna	- Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción pozos de extracción agua cruda; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Transporte de equipos, insumos y personal (etapa de construcción); - Transporte de equipos, insumos y personal (etapa de operación); - Transporte de Carbonato de Litio producido; - Operación de la planta de carbonato de litio;	- Disminución de la abundancia y riqueza de las especies de fauna por desplazamiento y ahuyentamiento del área operacional.	Construcción, Operación y Cierre

2
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 H
 F

Tabla 4 - Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales

Factor	Acciones del proyecto	Interacción identificada	Etapa del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Clausura de pozos de salmuera y agua cruda; - Cierre de instalaciones de servicio; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (etapa de cierre). 		
Corredores y vías migratorias	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de salmuera agotada y agua de rechazo en SBDF; - Operación de la planta de carbonato de litio; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (etapa de operación). 	- Afectación de los corredores biológicos naturales.	Operación
Calidad de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Transporte de equipos, insumos y personal (etapa de construcción); - Operación de la planta de carbonato de litio; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (etapa de operación). 	- Afectación de la calidad del hábitat debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado.	Construcción y Operación.
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de la planta de carbonato de litio; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios. 	- Aumento en la generación de GEI vinculados al proceso de obtención del carbonato de litio.	Construcción Operación
	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de Carbonato de Litio producido. 	- Aumento en disponibilidad de litio en el mercado para la transición energética.	Operación
Cuenca visual	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Cierre de instalaciones de servicios; - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados. 	- Modificación del paisaje original.	Construcción Cierre
Calidad intrínseca	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios. 	- Fragmentación del paisaje y su configuración natural	Construcción
Percepciones y expectativas vinculadas con el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de estudios y relevamientos ambientales y sociales de campo; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Funcionamiento de planta hormigón; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Extracción de salmuera desde pozos de bombeo; - Extracción de agua cruda; - Operación planta de carbonato de litio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de expectativas de participación económica directa e indirecta en el Proyecto; - Percepción de afectación de la cantidad de agua y posible contaminación del recurso. 	Previa, Construcción, Operación
Conexión física	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de equipos, insumos y personal (Etapa construcción); - Transporte de equipos, residuos, insumos y personal (Etapa operación); - Transporte de carbonato de litio producido; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios. 	- Afectación del estado actual de las vías por mayor uso.	Construcción y operación
Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Transporte de equipos, insumos y personal (Etapa Construcción); - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (Etapa Operación); 	- Incremento del tránsito vehicular y generación de molestias para la población del área de influencia.	Construcción, Operación

2
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 M
 F

Tabla 4 - Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales

Factor	Acciones del proyecto	Interacción identificada	Etapas del Proyecto
	- Transporte de carbonato de litio producido.		
Gestión de residuos	- Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Transporte de equipos, insumos y personal; - Operación planta de carbonato de litio.	- Saturación de los servicios de disposición y recolección de residuos por mayor generación debido al Proyecto.	Construcción y operación
Economía local	- Operación: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos; - Construcción: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos; - Operación planta de carbonato de litio; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Transporte de equipos, insumos y personal; - Transporte de carbonato de litio producido; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal.	- Dinamización y cambios en la economía local por mayor demanda de bienes y servicios.	Previa, construcción y operación.
	- Cierre de instalaciones de servicio; - Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales; - Clausura del SBDF y cierre de piletas de residuos filtrados; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal; - Cesación de contratación, compras y pagos de impuestos.	- Declive y cambios de la economía local por menor demanda de bienes y servicios.	Cierre
Competencias y habilidades	- Operación: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos; - Construcción: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos.	- Adquisición de destrezas duras y blandas para el trabajo por parte de la población local.	Construcción y operación
Migración crecimiento/decrecimiento poblacional y	- Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Transporte de equipos, insumos y personal; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal; - Operación Planta de Carbonato de Litio.	- Migración de población foránea; - Retorno de población local.	Construcción y operación
Empleo	- Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Operación Planta de Carbonato de Litio; - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Transporte de equipos, insumos y personal; - Mantenimiento de obras lineales; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal; - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Construcción de pozos de agua cruda; - Disposición de salmuera agotada en SBDF; - Disposición de Residuos filtrados en piletas; - Transporte de Carbonato de Litio producido; - Funcionamiento de planta hormigón; - Construcción del SBDF: depósito de salmuera agotada; - Mantenimiento de planta operacional;	- Aumento de la tasa de empleo local y generación de ingresos locales.	Construcción y operación

e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 H
 ✓
 f

Tabla 4 - Matriz de identificación de los impactos ambientales y sociales

Factor	Acciones del proyecto	Interacción identificada	Etapas del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Clausura de pozos de salmuera y agua cruda; - Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales; - Cierre de instalaciones de servicio; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la tasa de empleo local e ingresos para los trabajadores, asociado al cierre y finalización de actividades del proyecto. 	Cierre
Conocimiento y Desarrollo del entorno socio ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo estudios y relevamiento ambientales y sociales de campo, incluyendo instalación de piezómetros y pozos para muestreo y testeos hidráulicos; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento en el número de estudios y modelados para las áreas de proyecto. 	Previa, construcción,
Impuestos e ingresos gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> - Operación planta de carbonato de litio; - Operación: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos; - Construcción: Compra de insumos y servicios, contratación de mano de obra, subcontratación, pago de impuestos; - Desarrollo estudios y relevamiento ambientales y sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de impuestos/regalías por la explotación minera. 	Operación
	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento y retiro de las instalaciones industriales; - Cesación de contratación, compras y pagos de impuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de impuestos/regalías debido al cierre del proyecto. 	Cierre
Patrimonio cultural tangible o material	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de piletas de residuos filtrados; - Construcción de pozos de extracción de salmuera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intervención de elementos pertenecientes al patrimonio cultural arqueológico. 	Construcción
Patrimonio cultural intangible El pastoreo de llamas por puesteros se considera patrimonio cultural intangible y se analizará como parte del factor uso del territorio. Otros aspectos se analizan acá.	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Operación Planta de Carbonato de Litio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Migración y crecimiento poblacional; - Cambios en la participación de los trabajadores contratados por el proyecto, en festividades y rituales locales. 	Construcción, operación.
Salud comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal (Etapa Operación); - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Transporte de Carbonato de Litio producido; - Transporte de equipos, insumos y personal (Etapa construcción). 	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de molestias por presencia de material particulado y ruido. 	Construcción y operación
Seguridad pública/ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Transporte de equipos, residuos, insumos y personal (Operación); - Transporte de equipos, insumos y personal (Construcción); - Transporte de Carbonato de Litio producido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la percepción de seguridad por presencia de personas foráneas. 	Construcción y operación
Uso y acceso al territorio	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de infraestructura industrial e instalaciones de servicios; - Construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios; - Construcción de pozos de extracción de salmuera; - Transporte de equipos, insumos y personal; - Construcción de pozos de extracción de agua cruda; - Mantenimiento de obras lineales y conducciones (Piping); - Transporte de Carbonato de Litio producido; - Transporte de equipos, insumos, residuos y personal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de formas tradicionales de vida, la práctica de crianza de ganado y uso de servicios ecosistémicos (los cuales se consideran parte del patrimonio cultural intangible). 	Construcción y operación.

Elaboración: EC & Asociados, 2024.

2
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 M
 F

5.3 Valoración de impactos ambientales y sociales

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio ambiental y social, se procede a aplicar el algoritmo que, mediante atributos ponderados, permite determinar la matriz de importancia del impacto, cualitativa y cuantitativa.

Los elementos de esta matriz identifican la Importancia (I_{ij}) del impacto ambiental y social generado por una acción o varias acciones (A_i) del proyecto en cada etapa del ciclo de vida, sobre un factor considerado (F_j). Es decir que se mide el efecto global o presión que el proyecto ejerce sobre el factor analizado (Conesa, 2010).

5.3.1 Justificación de la valoración

En cada etapa se efectuó la sumatoria ponderada de la importancia del impacto por columnas, para identificar las acciones más agresivas y beneficiosas. Asimismo, se realizó la suma ponderada de la importancia del efecto por filas, para establecer los elementos de entorno ambiental y social que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de las actividades impactantes del proyecto. Por último, se estimó el impacto global para cada etapa de la vida del proyecto, de acuerdo con lo detallado en la descripción de la metodología.

5.3.2 Funciones de transformación cuantitativa.

Las funciones de Transformación (F_t) utilizadas para llevar las unidades de Importancia a Unidades de Calidad Ambiental (UCA), se determinó en base a la cantidad de interacciones posibles y las que efectivamente se identificaron como impactos para los sistemas, natural y socioeconómico, y para cada etapa del proyecto.

Tabla 5 – Funciones de transformación y sus coeficientes angulares específicos

Etapa/Sistema	Natural	Socioeconómico
Previa/Construcción	$F_t = 0,0054 * I + 1$	$F_t = 0,0042 * I + 1$
Operación	$F_t = 0,0128 * I + 1$	$F_t = 0,0071 * I + 1$
Cierre	$F_t = 0,0114 * I + 1$	$F_t = 0,0109 * I + 1$

Siendo I= Sumatoria de importancia absoluta del impacto

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

5.4 Importancia de los impactos ambientales y sociales

En las tablas a continuación se exponen por etapa, los resultados y clasificación de los impactos sobre cada factor del entorno considerado. Para desglose y especificación del proceder metodológico, ver Capítulo 7.

Las referencias que aparecen en las tablas son UAS = Unidades Ambientales y Sociales, UIA = Unidades de Impacto Ambiental, IA = Importancia Ambiental.

5.4.1 Etapa previa y construcción

Tabla 6 - Impactos sobre factores del entorno en etapa previa y de construcción.

Factor	Valor UAS	Impacto (UIA)	IA (%)	Calificación
Calidad del aire	19,11	-3,61	-18,87	Compatible Negativo
Nivel de ruido ambiental	15,16	-3,83	-25,24	Moderado Negativo
Recurso Hídrico Superficial	30,40	-11,25	-36,99	Moderado Negativo
Recurso Hídrico Subterráneo	71,08	-2,47	-3,47	Compatible Negativo
Reservorio de Salmuera	48,54	0,00	0,00	Compatible
Propiedades FQ del suelo	38,68	-22,21	-57,43	Severo Negativo
Salar	24,41	-2,27	-9,32	Compatible Negativo
Abanico Aluvial - Áreas de drenaje	19,20	-10,89	-56,72	Severo Negativo
Cambio Climático	23,92	-0,03	-0,12	Compatible Negativo
Abundancia y riqueza de especies - Flora	57,44	-6,12	-10,65	Compatible Negativo
Cobertura vegetal	43,45	-4,63	-10,65	Compatible Negativo
Abundancia y riqueza de especies - Fauna	45,09	-3,40	-7,54	Compatible Negativo
Corredores y vías migratorias	53,32	0,00	0,00	Compatible
Calidad del Hábitat	59,20	-0,93	-1,58	Compatible Negativo
Calidad intrínseca	46,90	-5,56	-11,85	Compatible Negativo
Cuenca Visual	44,10	-3,41	-7,73	Compatible Negativo
Migración y crecimiento/decrecimiento poblacional	38,75	-7,58	-19,56	Compatible Negativo
Impuestos e ingresos gubernamentales	7,34	0,14	1,89	Compatible Positivo
Empleo	20,80	6,45	30,99	Moderado Positivo
Economía familiar / local	18,42	0,86	4,65	Compatible Positivo
Competencias y habilidades	11,85	0,03	0,28	Compatible Positivo
Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios.	15,91	-1,06	-6,64	Compatible Negativo
Gestión de residuos	14,21	-0,10	-0,71	Compatible Negativo
Conexión Física (Comunicación)	17,88	-0,87	-4,87	Compatible Negativo
Salud comunitaria	16,42	-0,51	-3,10	Compatible Negativo
Seguridad pública	16,83	-0,78	-4,65	Compatible Negativo
Uso y acceso al territorio	44,60	-24,69	-55,36	Severo Negativo
Patrimonio tangible	31,25	-0,50	-1,60	Compatible Negativo
Patrimonio intangible	31,25	-0,03	-0,08	Compatible Negativo
Conocimiento y Desarrollo del entorno socio ambiental	38,98	0,51	1,30	Compatible Positivo
Percepciones y Expectativas vinculadas con el proyecto	35,52	-15,00	-42,24	Moderado Negativo

e
 A
 P
 E
 A
 A.C
 L
 M
 ✓
 R

5.4.2 Etapa operación

Tabla 7 - Impactos sobre factores del entorno en etapa operación

Factor	Valor UAS	Impacto (UIA)	IA (%)	Calificación
Calidad del aire	19,11	-6,64	-34,73	Moderado Negativo
Nivel de ruido ambiental	15,16	-6,72	-44,30	Moderado Negativo
Recurso Hídrico Superficial	30,40	0,00	0,00	Compatible
Recurso Hídrico Subterráneo	71,08	-41,25	-58,03	Severo Negativo
Reservorio de Salmuera	48,54	-34,78	-71,66	Severo Negativo
Propiedades FQ del suelo	38,68	-20,29	-52,46	Severo Negativo
Salar	24,41	-2,94	-12,07	Compatible Negativo
Abanico Aluvial - Áreas de drenaje	19,20	0,00	0,00	Compatible
Cambio Climático	23,92	0,03	0,11	Compatible Positivo
Abundancia y riqueza de especies - Flora	57,44	0,00	0,00	Compatible
Cobertura vegetal	43,45	0,00	0,00	Compatible
Abundancia y riqueza de especies - Fauna	45,09	-15,20	-33,71	Moderado Negativo
Corredores y vías migratorias	53,32	-10,28	-19,28	Compatible Negativo
Calidad del Hábitat	59,20	-2,49	-4,21	Compatible Negativo
Calidad intrínseca	46,90	0,00	0,00	Compatible
Cuenca Visual	44,10	0,00	0,00	Compatible
Migración y crecimiento/decrecimiento poblacional	38,75	-1,09	-2,82	Compatible Negativo
Impuestos e ingresos gubernamentales	7,34	0,59	7,98	Compatible Positivo
Empleo	20,80	12,94	62,23	Severo Positivo
Economía familiar / local	18,42	3,24	17,61	Compatible Positivo
Competencias y habilidades	11,85	0,03	0,22	Compatible Positivo
Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios.	15,91	-2,05	-12,87	Compatible Negativo
Gestión de residuos	14,21	-0,03	-0,20	Compatible Negativo
Conexión Física (Comunicación)	17,88	-1,43	-7,98	Compatible Negativo
Salud comunitaria	16,42	-1,00	-6,09	Compatible Negativo
Seguridad pública	16,83	-0,04	-0,26	Compatible Negativo
Uso y acceso al territorio	44,60	-29,89	-67,01	Severo Negativo
Patrimonio tangible	31,25	0,00	0,00	Compatible
Patrimonio intangible	31,25	-0,02	-0,08	Compatible Negativo
Conocimiento y Desarrollo del entorno socio ambiental	38,98	2,31	5,92	Compatible Positivo
Percepciones y Expectativas vinculadas con el proyecto	35,52	-9,41	-26,48	Moderado Negativo

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

5.4.3 Etapa cierre

Tabla 8 - Impactos sobre factores del entorno en etapa cierre.

Factor	Valor UAS	Impacto (UIA)	IA (%)	Calificación
Calidad del aire	19,11	-0,94	-4,93	Compatible Negativo
Nivel de ruido ambiental	15,16	-0,05	-0,36	Compatible Negativo
Recurso Hídrico Superficial	30,40	0,00	0,00	Compatible
Recurso Hídrico Subterráneo	71,08	3,32	4,66	Compatible Positivo
Reservorio de Salmuera	48,54	8,22	16,94	Compatible Positivo
Propiedades FQ del suelo	38,68	-7,81	-20,18	Compatible Negativo
Salar	24,41	-11,48	-47,04	Moderado Negativo
Abanico Aluvial - Áreas de drenaje	19,20	-5,04	-26,24	Moderado Negativo
Cambio Climático	23,92	0,00	0,00	Compatible
Abundancia y riqueza de especies - Flora	57,44	0,00	0,00	Compatible
Cobertura vegetal	43,45	0,00	0,00	Compatible
Abundancia y riqueza de especies - Fauna	45,09	-3,18	-7,06	Compatible Negativo
Corredores y vías migratorias	53,32	0,00	0,00	Compatible
Calidad del Hábitat	59,20	0,00	0,00	Compatible
Calidad intrínseca	46,90	0,00	0,00	Compatible
Cuenca Visual	44,10	-6,20	-14,06	Compatible Negativo
Migración y crecimiento/decrecimiento poblacional	38,75	0,00	0,00	Compatible
Impuestos e ingresos gubernamentales	7,34	-1,93	-26,24	Moderado Negativo
Empleo	20,80	-5,83	-28,03	Moderado Negativo
Economía familiar / local	18,42	-6,66	-36,19	Moderado Negativo
Competencias y habilidades	11,85	0,00	0,00	Compatible
Infraestructura, servicios públicos y espacios comunitarios.	15,91	0,00	0,00	Compatible
Gestión de residuos	14,21	0,00	0,00	Compatible
Conexión Física (Comunicación)	17,88	0,00	0,00	Compatible
Salud comunitaria	16,42	0,00	0,00	Compatible
Seguridad pública	16,83	0,00	0,00	Compatible
Uso y acceso al territorio	44,60	0,00	0,00	Compatible
Patrimonio tangible	31,25	0,00	0,00	Compatible
Patrimonio intangible	31,25	0,00	0,00	Compatible
Conocimiento y Desarrollo del entorno socio ambiental	38,98	0,00	0,00	Compatible
Percepciones y Expectativas vinculadas con el proyecto	35,52	0,00	0,00	Compatible

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

6 Descripción de los impactos ambientales y sociales

El Código de Minería de la Nación, Ley N° 24.585, en su Anexo III establece, de manera general, el requerimiento de analizar los impactos del Proyecto sobre los distintos factores ambientales y sociales del entorno.

A partir de las características del Proyecto y las definiciones que preceden en este Capítulo, se estudiaron los impactos que se exponen a continuación.

6.1 Impactos sobre la Geomorfología

A continuación, se listan los impactos identificados para los factores correspondientes al componente geoforma.

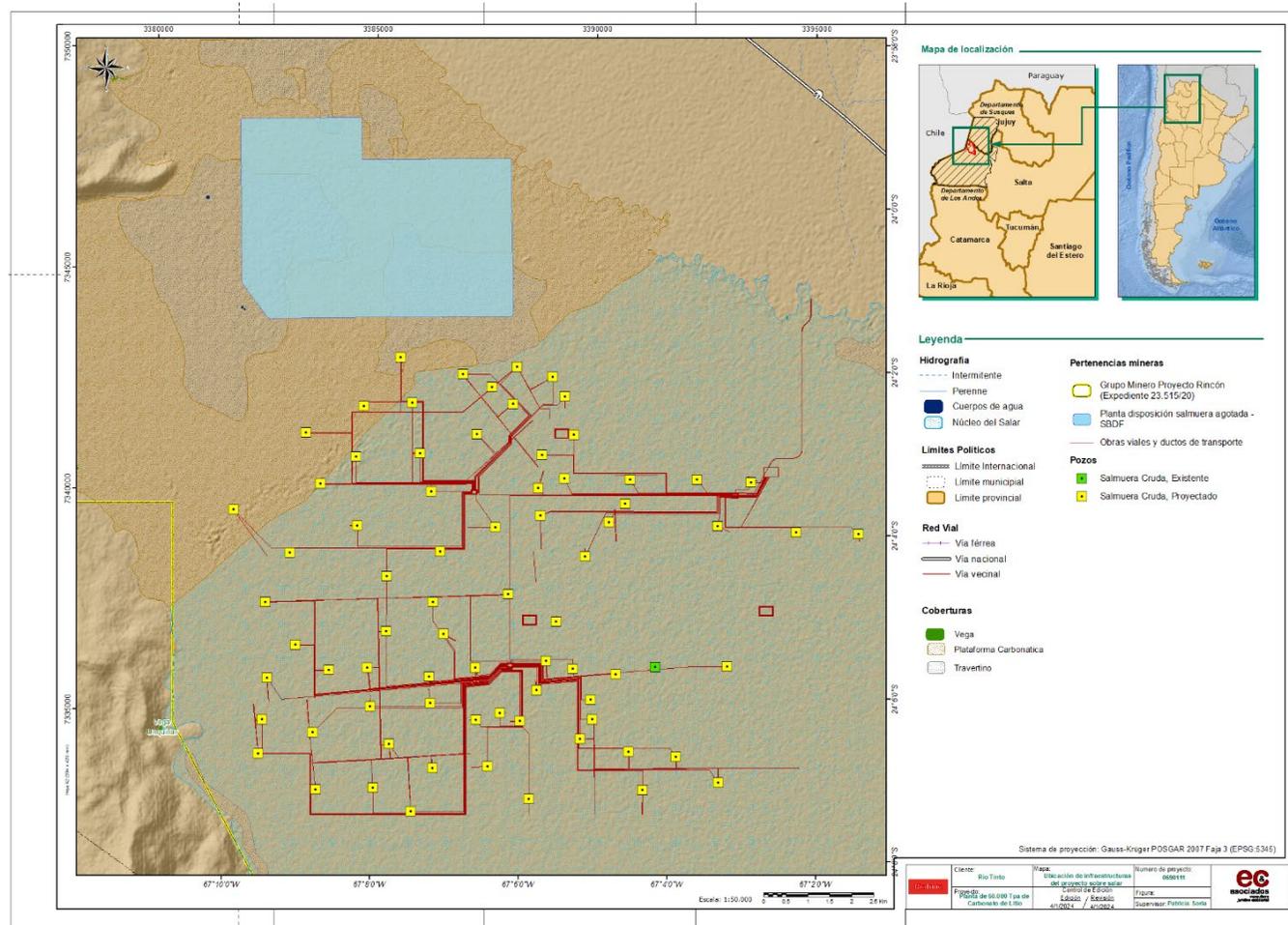
6.1.1 Impacto: Modificación de geoforma original

Factores ambientales receptores: Salar (Núcleo y plataforma carbonática) y Abanico Aluvial – Área de drenaje

Las distintas tareas programadas en el marco del Proyecto Rincón modificarán el relieve original del abanico aluvial y parte del Salar (Núcleo y plataforma carbonática). Sobre estas geoformas se llevarán a cabo movimiento de suelo, compactación, acopio de material y nivelación del terreno en sectores donde se ubicará la infraestructura del Proyecto, lo que provocará la modificación de las características topográficas y geomorfológicas originales.

En particular sobre el núcleo del Salar, se centran acciones tales como construcción y desarrollo de caminos, pozos de extracción de salmuera (construcción y operación) y ductos de transporte del recurso a extraer. Mientras que sobre la plataforma carbonática del salar, la modificación de la geoforma será causada principalmente por la construcción del SBDF y el desarrollo de los pozos de extracción. Modificaciones menores están relacionadas con construcción de accesos e infraestructura lineal.

Figura 11 – Ubicación* de infraestructuras del Proyecto sobre salar (núcleo + plataforma carbonática).



e
 a
 p
 e
 a
 l
 h
 a
 r

*Las ubicaciones de los pozos propuestas se basan en el conocimiento actual del yacimiento y las predicciones del modelo numérico. Las ubicaciones finales pueden variar en función de las condiciones del terreno, las condiciones geológicas y la reconciliación del modelo numérico durante la vida útil de la mina.

La configuración superficial del Salar del Rincón, como la gran mayoría de los salares de la Puna, aparenta ser un plano casi horizontal, pero observado en detalle, se puede evidenciar una ligera, pero manifiesta superficie convexa; es decir que el centro del núcleo del salar suele ser más alto que los márgenes. Dicho margen incluye el área de travertinos (plataforma carbonática), donde se desarrollará el SBDF.

Del núcleo del salar se extraerá el recurso salmuera a través de un campo de extracción constituido por 74 pozos (a lo largo del LoM del Proyecto) y que conducirá el recurso mediante cañerías hasta 3 piletas de transferencia, que unifican los volúmenes de salmuera extraída, para luego ser bombeadas a la planta, donde se almacenará en tanques destinados a tal fin.

Cabe destacar que las ubicaciones de los pozos propuestas, tanto para la extracción de salmuera, como agua cruda, se basan en el conocimiento actual del yacimiento y las predicciones del modelo numérico. Las ubicaciones finales pueden variar en función de las condiciones del terreno, las condiciones geológicas y la reconciliación del modelo numérico durante la vida útil del Proyecto.

Las obras requeridas para la instalación, operación y mantenimiento modificarían el relieve rugoso del núcleo salino, tal como puede apreciarse en apertura de caminos en la Figura 12.

Figura 12 - Caminos operativos existentes, en parte central del Salar del Rincón.



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

El desarrollo de cada pozo conlleva la operación de máquinas hidráulicas de gran porte y la necesidad de un área de operación de 0,25 ha por pozo, es decir que una superficie de 18,5 ha del salar serán afectadas exclusivamente por el desarrollo de los pozos de extracción previstos. Este desarrollo constituye una modificación de la superficie del salar, donde no sería posible la aplicación de medidas correctivas efectivas ya que las costras salinas se generan por evolución del medio en centenares de años.

Para el caso de la construcción del depósito de salmuera agotada y agua de rechazo (SBDF), a realizarse sobre la plataforma carbonática al norte del salar, se prevé la construcción en dos celdas de manera secuencial, conforme al progreso de la vida útil del Proyecto. El impacto sobre la geoforma, en su relieve superficial, será de aproximadamente 2.480 hectáreas en su configuración al final del Proyecto. Se espera efectuar acciones de compactación de suelos en la base de esta estructura.

Figura 13 - Área de plataforma carbonática donde se desarrollará el SBDF.



e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

La configuración del SBDF llegará a una altura máxima final de 13,5 m a lo largo de cinco etapas (terraplén inicial más cuatro recrecimientos/alteos). El diseño del terraplén está compuesto por un coronamiento de 6 m de ancho que permitirá el tránsito de vehículos de operación y mantenimiento, y taludes en halita premoldeada, de configuración 2, 5H:1V en ambas caras para el muro de partida. Se trata de una estructura en forma de paralelepípedo rectangular que perdurará

más allá de la vida útil del Proyecto, y dado el tipo de efluente a recibir, se prevé una cristalización del material en su interior, producto de la evaporación. Para más detalle ver Capítulo 3 – Descripción de Proyecto. Respecto a la geoforma abanico aluvial coalescente, este se ubica al noreste del salar, posee un ancho aproximado de 18 km y una longitud de *circa* por 15 km, determinando una morfología semicuadrangular. Cabe destacar que este sector no posee escurrimientos de agua superficial permanentes, esto es debido a los escasos regímenes de lluvia en la región y a que, por su granulometría, los cursos de agua intermitentes se infiltran rápidamente en los sectores apicales de esta unidad, característica que configura el abanico como la principal fuente de agua subterránea del área.

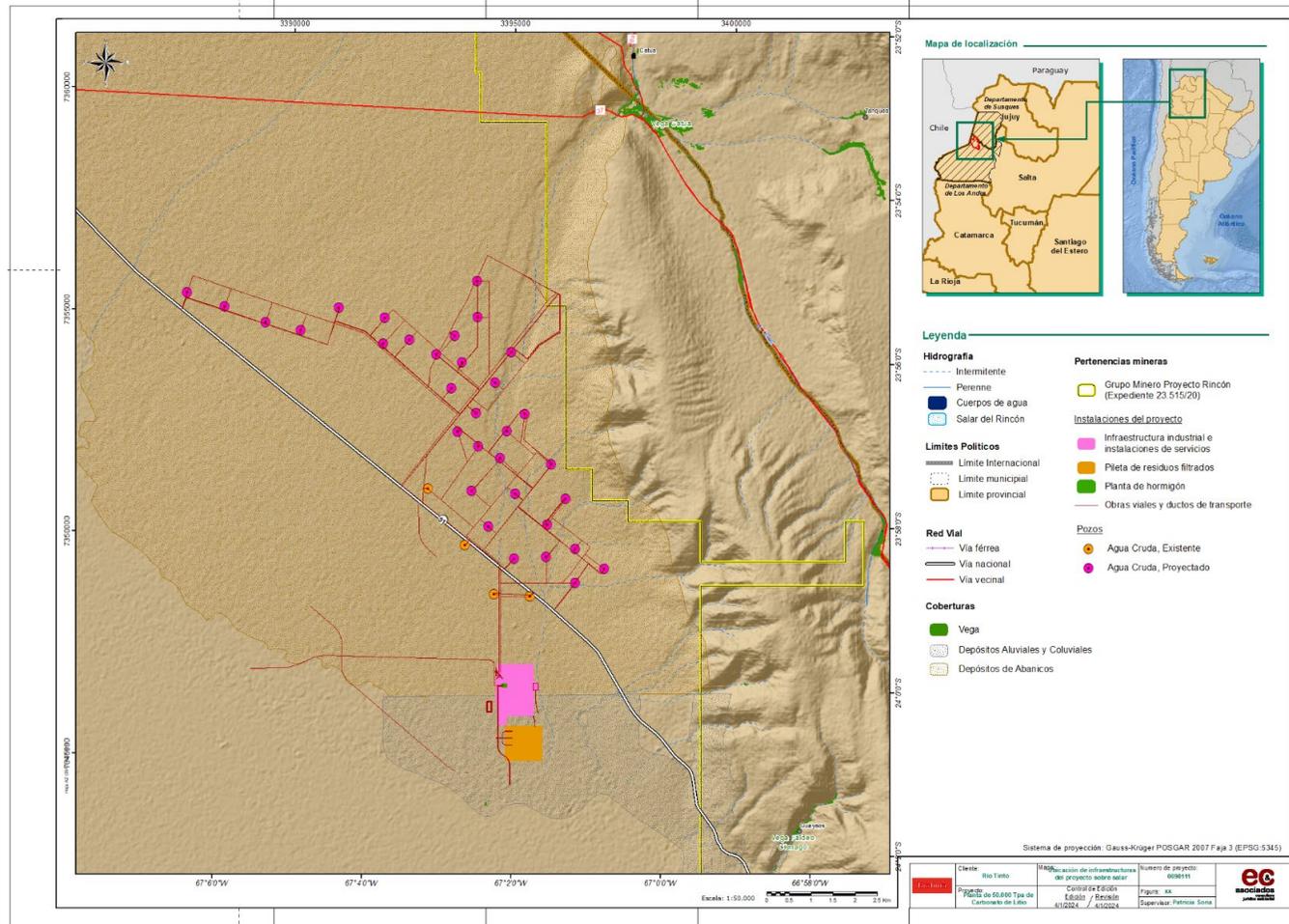
Sobre la geoforma abanico aluvial, el impacto lo ocasionarán el desarrollo de infraestructura industrial e instalaciones de servicios, las piletas de residuos filtrados, el desarrollo de los pozos de extracción de agua cruda, junto a los ductos de transporte del recurso y caminos asociados.

El principal impacto sobre la geoforma será en el borde de dicho abanico por el desarrollo de una pileta conformada por seis celdas para disponer los residuos filtrados (FWSF), alcanzando una superficie aproximada de 96 ha. La capacidad de almacenamiento aproximada, dada la altura de terraplén proyectada en 7 metros, sería de 6,7 Hm³.

En lo que respecta a la construcción de caminos internos para el Proyecto, estos se identificaron por tipo de acuerdo con su distribución. Aquellos de tipo I corresponden a los situados en el área de pozos de agua cruda y de salmuera, los cuales no requieren un tránsito pesado. Mientras que los caminos tipo II corresponden a aquellos distribuidos en el área de piletas, de subestación eléctrica y planta donde el tránsito será pesado. El desarrollo de estos caminos que conectan los distintos componentes del Proyecto dentro del cono aluvial supone una modificación significativa de la geoforma original por movimiento de suelo, elevación del nivel, compactación etc.

Las Figuras 14 y 15 presentan aspectos previstos y la vista del área sin intervenciones, respectivamente.

Figura 14 – Ubicación* de infraestructuras a desarrollar sobre el abanico aluvial.



2
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 M
 A
 R

*Las ubicaciones de los pozos propuestas se basan en el conocimiento actual del yacimiento y las predicciones del modelo numérico. Las ubicaciones finales pueden variar en función de las condiciones del terreno, las condiciones geológicas y la reconciliación del modelo numérico durante la vida útil de la mina.

Figura 15 - Vista abanico aluvial hacia Este. Al fondo se observa la sierra Guayaos.



La tabla siguiente expone el área a afectar sobre cada geoforma evaluada.

Tabla 9 - Superficie a afectar en cada Geoforma

Infraestructura	Superficie afectada (ha)	Geoforma
Caminos a pozos de salmuera – Tipo I	30	Núcleo del Salar
Caminos a pozos de agua cruda – Tipo I	17	Abanico Aluvial
Caminos a infraestructura de procesos y servicios – Tipo II	0,50	Abanico Aluvial
Caminos a pileta de residuos – Tipo II	1	Abanico Aluvial
Caminos a SBDF – Tipo II	0,035	Plataforma carbonática
SBDF	2.480	Plataforma carbonática
Pileta de residuos filtrados	96	Abanico Aluvial
Infraestructura procesos y servicios auxiliares (Edificios)	7,5	Abanico Aluvial
Pozos extracción de agua cruda + ductos asociados	6,45	Abanico Aluvial
Pozos de extracción de salmuera + ductos asociados	18,5	Núcleo del salar

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

Infraestructura	Superficie afectada (ha)	Geoforma
Áreas de uso temporario durante construcción	410	Abanico aluvial y periferia del salar.
Total	3067	-

En resumen, efectivamente, sobre el salar (núcleo y plataforma carbonática) se prevé un impacto superficial aproximado de 2.530ha, mientras que sobre el abanico aluvial será aproximadamente de 130 ha. Luego se suma un área impactada por el uso temporario para construcción que supone unas 410 ha. La superficie afectada por infraestructura representa un 5% del área de influencia directa establecida en el marco de este IIA, es decir, de la cuenca Rincón.

El abanico aluvial de Catua, superficialmente, es un aporte significativo a la recarga del acuífero profundo del cual se extraerá el recurso agua cruda, de aquí la relevancia de esta geoforma y las actividades que se prevén desarrollar sobre ella.

Tras las actividades de la etapa de cierre, se prevé el desarrollo de medidas correctivas para lograr la mitigación de los factores impactados. No obstante, estas medidas no lograrían retornar a las condiciones iniciales (pre-Proyecto), de las geoformas en estudio, como es en el caso del SBDF y FWSF.

En forma global, para el componente Geoformas, (que incluye los factores Salar y abanico aluvial) el impacto resulta **Moderado**, con naturaleza negativa, debido a que modificará el relieve natural del entorno, de intensidad media a media alta porque la alteración del relieve tendrá una repercusión baja sobre la calidad del componente, extensión amplia debido a que el efecto será apreciable en el medio, de momento inmediato debido a que el efecto sobre el relieve se manifestará desde el inicio de la actividad. La persistencia será permanente debido a que la alteración del relieve no volverá a su condición original, por lo que será irreversible, sin sinergismo debido a que el cambio del relieve no tendrá otro agente o acción que magnifique su efecto, habrá un efecto acumulativo, el efecto será directo ya que la alteración en el medio tiene una incidencia inmediata, continuo ya que el cambio del relieve se manifestará constantemente y será

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

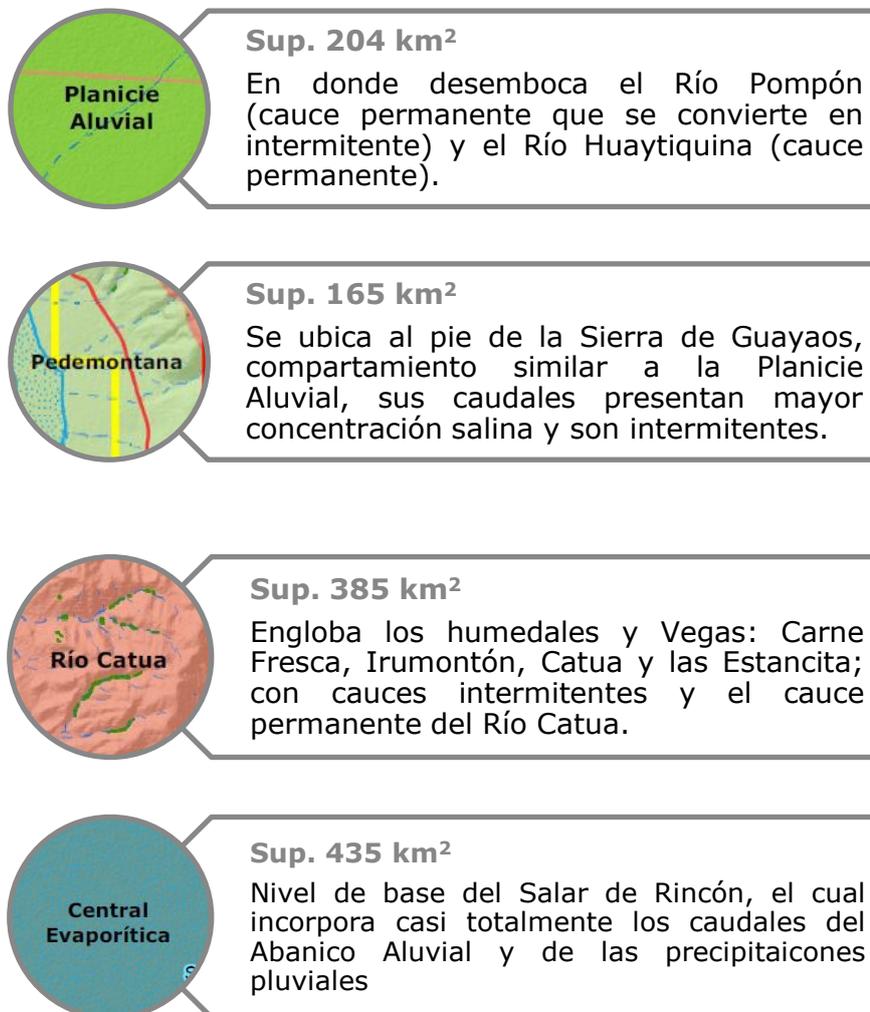
mitigable ya que, introduciendo medidas correctores y planes de manejo, se podrá reducir los impactos previstos.

6.2 Impactos sobre el Agua

6.2.1 Impacto: Alteración de cauces temporales de vegas por desarrollo de plataformas para construcción.

Factor ambiental receptor: Recurso hídrico superficial

Los pozos por desarrollar estarán ubicados dentro de las Subcuencas siguientes:



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

Cabe destacar que estas subcuencas y los cauces que contienen son de suma importancia debido a la contribución de agua superficial que se infiltra y alimenta al Salar del Rincón y a la provisión de agua y forraje, utilizados por las

comunidades locales para el consumo y mantenimiento del ganado y también por los herbívoros silvestres.

La geoforma y la geología de esta zona (unidad geológica de Depósitos del Abanico Aluvial, unidad geomorfológica Planicie Aluvial y Faja Pedemontana) se forman por procesos sedimentarios resultando en conos aluviales extensos y potentes, entre ellos destacándose el del río Catua.

Los drenajes existentes en esta zona permiten una aportación de salinidad considerable por el escurrimiento sobre sedimentitas terciarias, principalmente en el área del cauce del río Pompón, depositándose en la Planicie Aluvial. Dicha planicie, donde convergen los ríos mencionados, es de gran importancia hidrológica ya que actúa como un eficiente regulador de los caudales provistos al acuífero de la formación Catua y en consecuencia al Salar, reponiendo, en gran medida, sus pérdidas por evaporación (SEGEMAR, 2022).

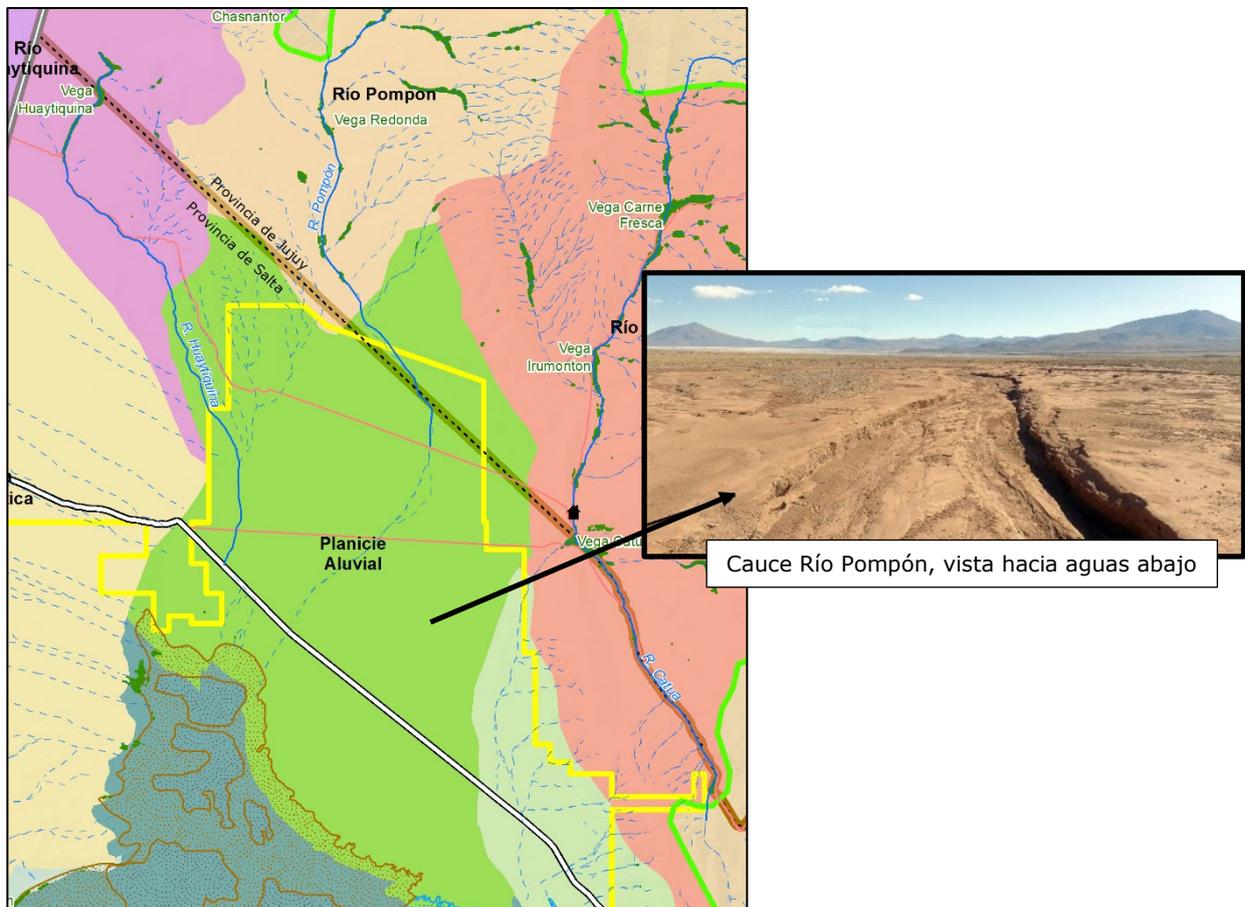
Respecto al comportamiento de la Subcuenca Pedemontana, se asemeja a la Planicie Aluvial, pero en este caso, posee mayor contenido salino.

Los escurrimientos superficiales son de mayor importancia en la temporada de lluvia, en contraste con la temporada seca, donde los niveles de estos cauces son en su mayoría inexistentes.

En la figura a continuación, se exponen los escurrimientos superficiales presentes en el área en evaluación, que como se mencionó anteriormente poseen caudales mayoritariamente durante la temporada húmeda (noviembre a marzo).

e
A
P
E
★
A.C
L
h
★
R

Figura 16 - Cauce intermitente, representativo de los cursos existentes en el área a intervenir.



Los cuerpos de agua superficial están expuestos naturalmente a estrés hídrico, por la alternancia de temporadas secas y húmedas y por la predominancia natural de evaporación en relación con precipitación típica del clima local.

Durante el desarrollo de la etapa de construcción del Proyecto Rincón, en la zona del Abanico Aluvial de Catua y sectores aledaños, se realizarán actividades para construcción de pozos de extracción de agua cruda, construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios y la construcción de la pileta de residuos filtrados.

La mayor contribución a este impacto se deberá al desarrollo de los pozos, que implicarán: movimiento de suelo, perforación y construcción de 37 pozos (tres de los cuales pertenecen al Proyecto Rincón 3.000, siendo uno de ellos (RWW-7) el pozo W2, el cual se encuentra habilitado actualmente). En particular, para el desarrollo de los pozos se requiere un área de plataforma de operación de

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

2.500 m² por pozo (estimando una dimensión de 50m x 50m) afectando un área total de 9,25 ha para el total de pozos. Con el objetivo de evaluar el potencial impacto a cauces de drenajes locales, se realizó un trabajo de selección por ubicación geográfica utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permitió identificar que 19 de los 37 pozos propuestos se ubicarán próximos a cauces intermitentes en la Subcuenca Pedemontana – específicamente del río Catua y Vega Catua. En consecuencia, se prevé una afectación mínima y temporal de los cauces intermitentes de estos cuerpos, lo que modificaría el escurrimiento superficial natural. Es importante subrayar que los impactos previstos están relacionados con el área de plataforma de operación, siendo así exclusivos de la Etapa de Construcción.

Las coordenadas de los pozos que se encuentran sobre cauces intermitentes se pueden observar en la tabla a continuación. Tener en cuenta que las ubicaciones finales de los pozos están sujetas a cambios según las condiciones hidrogeológicas y del terreno que se confirmarán durante la etapa exploratoria de la campaña de perforación (como se describe en el Capítulo 3).

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

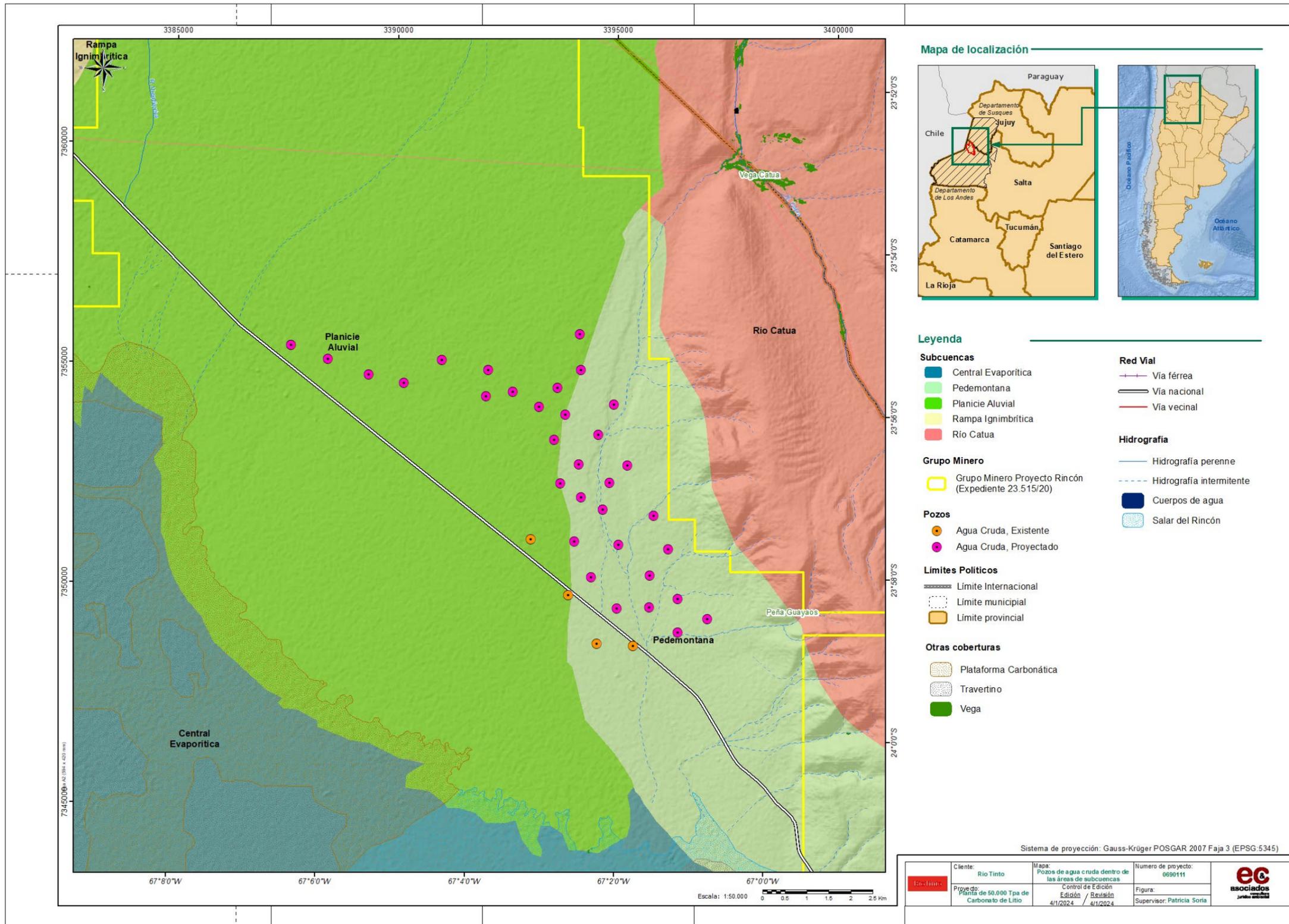
Tabla 10 - Coordenadas de los pozos en la zona de cauces intermitentes

ID	POZO	Coordenadas Geograficas		Coordenadas Planas		SUBCUENCA	OBS
		Latitud	Longitud	Este (m)	Norte (m)		
3	RWW-3	23° 56' 11,253" S	67° 2' 9,399" O	7353327,9	3394535,3	Pedemontana Sobre un cauce intermitente	
10	RWW-10	23° 57' 11,507" S	67° 1' 25,036" O	7351483	3395803,4		
12	RWW-12	23° 56' 34,319" S	67° 1' 46,052" O	7352623	3395200,7		
13	RWW-13	23° 58' 38,052" S	67° 1' 6,537" O	7348823,9	3396345,7		
14	RWW-14	23° 58' 19,137" S	67° 1' 29,409" O	7349401,2	3395694,8		
15	RWW-15	23° 55' 56,296" S	67° 2' 35,639" O	7353782,6	3393789,8		
16	RWW-16	23° 55' 23,349" S	67° 2' 22,879" O	7354799	3394143,2		
17	RWW-17	23° 56' 33,246" S	67° 2' 25,022" O	7352647,9	3394098,4		
19	RWW-19	23° 55' 49,203" S	67° 1' 56,398" O	7354009	3394898		
20	RWW-20	23° 57' 6,721" S	67° 2' 5,955" O	7351621,9	3394645,2		
22	RWW-22	23° 55' 22981" S	67° 3' 37,364" O	7354794,7	3392036,3		
23	RWW-23	23° 55' 13,920" S	67° 5' 45,892" O	7355045,7	3388398,8		
27	RWW-27	23° 57' 30,252" S	67° 2' 29,101" O	7350893	3393996		
30	RWW-30	23° 57' 36,527" S	67° 1' 13,648" O	7350715,5	3396130,9		
31	RWW-31	23° 55' 42,262" S	67° 3' 39,152" O	7354201,1	3391990,2		
33	RWW-33	23° 58' 28,154" S	67° 0' 42,859" O	7349133,3	3397012,9		
35	RWW-35	23° 57' 55,656" S	67° 1' 28,581" O	7350123,9	3395713	Pozo Proyecto Rincón 3.000	

e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 H
 R

La figura a continuación permite evidenciar los pozos a desarrollar, los cuerpos de agua y sus respectivas subcuencas.

Figura 17 - Ubicación de pozos de agua cruda dentro de las áreas de subcuencas.



2
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 M
 A
 R
 2024

6.2.2 Impacto: Modificación del escurrimiento superficial en borde de Salar

Factor ambiental receptor: Recurso hídrico superficial

La acción que genera este impacto en el borde del Salar de Rincón será la construcción de la pileta para la disposición final de la salmuera agotada y agua de rechazo denominado *Spent Brine Disposal Facility* (SBDF). Esta pileta tendrá una superficie de 2.480 ha y se ubicará cerca de la planta de proceso, en la zona geomorfológica de Travertinos del sector Sur (conocidas también como terrazas travertínicas o plataforma carbonática). Las actividades por realizar para la construcción de las SBDF fueron descritas anteriormente en el desarrollo de los impactos sobre la Geoforma del Salar de Rincón, a esta descripción se le suman las siguientes actividades de construcción respecto al manejo de las aguas superficiales:

- La SBDF contará con un revestimiento geosintético (*liner*) en el talud interno del terraplén que se extienda algunos metros hacia el interior del SBDF y estará compuesto de un sistema de barreras de desvío y vertedero para mitigar el flujo de afloramiento de agua al pie del talud. Es decir, estas barreras permitirán el desvío del agua para reestablecer la trayectoria del flujo natural y evitar así, la posible erosión en la base del talud. Se prevé la colocación de un revestimiento con el material excavado de los canales para desviar las aguas superficiales procedentes del área de aporte de la cuenca aguas arriba, de modo que no entren en contacto con la pendiente interna del terraplén antes construido; y
- También contarán con canales circundantes colectores para la infiltración emergente de la SBDF.

La zona en donde se construirá la SBDF, pertenece a la Cuenca Rincón caracterizada por ser una cuenca endorreica con formación de un antiguo cuerpo lagunar (hoy superficialmente seco) que se recarga a través de las precipitaciones o escurrimiento subterráneo y secundariamente por aporte de escorrentía superficial. Cabe destacar que el escurrimiento en el área de la plataforma carbonática se da principalmente por pendiente y no tiene un cuerpo superficial conducente específico.

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

El desarrollo del SBDF modificará de modo permanente el escurrimiento superficial natural en el borde del salar, debido a la impermeabilización de su base (2.480 ha), la contención de precipitaciones máximas probables en esa superficie y la construcción de los canales circundantes.

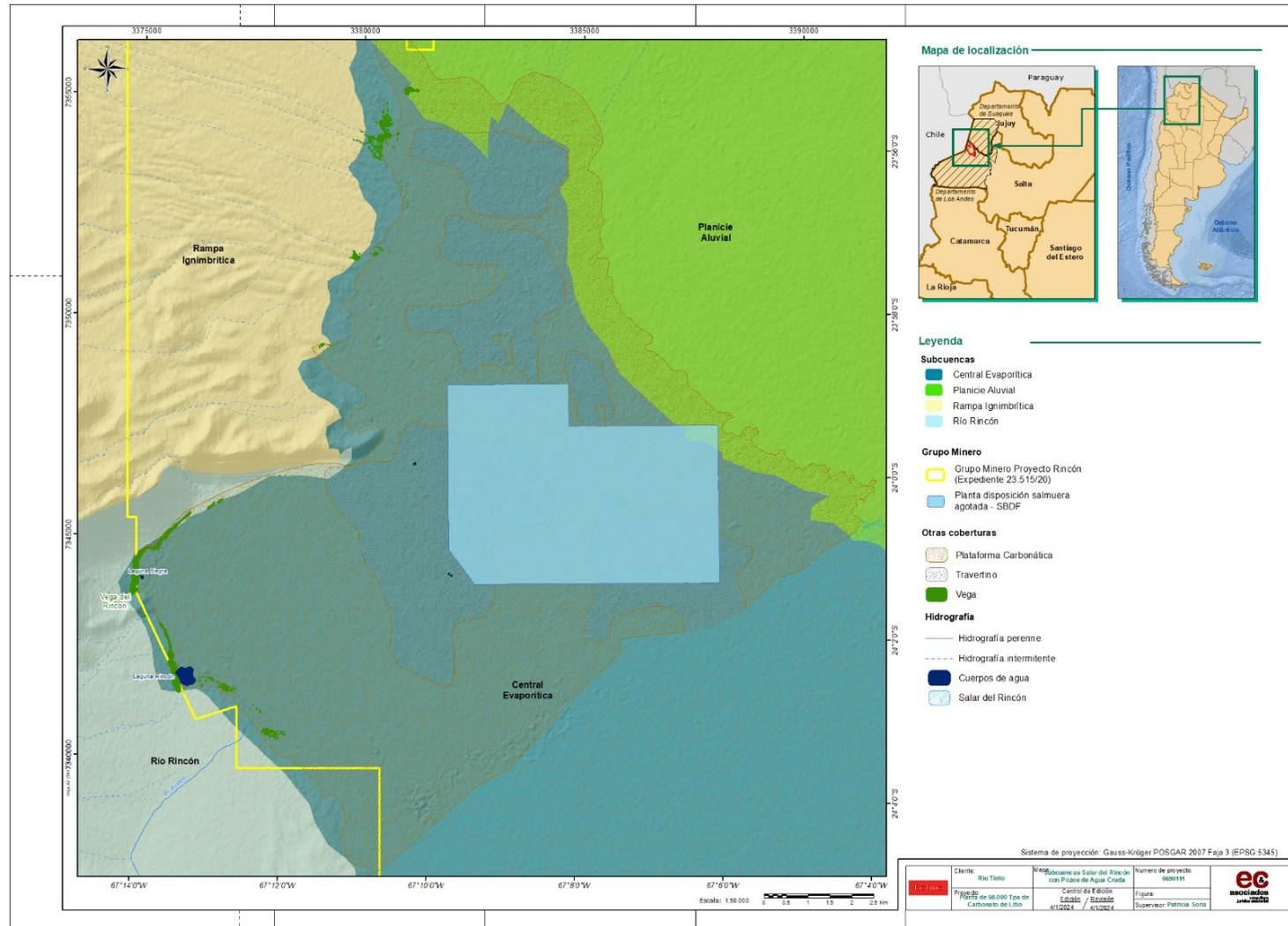
El área en donde se instalará la SBDF se puede observar en las figuras a continuación.

Figura 18 - Unidad de travertinos - plataforma carbonática (noreste del Salar).



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

Figura 19 - Ubicación de la SBDF en las subcuencas del Salar del Rincón



2
A
P
E
A
C
L
M
A
R

El impacto global sobre el factor recurso hídrico superficial resultó como **Moderado**, con mayor impacto en la etapa de construcción, de naturaleza negativa, debido a la extensión y desvío de aguas superficiales. A pesar de ser una zona con poca presencia de agua superficial, sigue siendo un subambiente de gran importancia para el Salar del Rincón, cualquier obstáculo / interferencia en el camino de estos cauces, impedirá o retrasará la aportación de agua hacia el Salar, sumado al estrés hídrico que de por sí sufre la zona y a las disminuciones esperadas en la precipitación debido al forzante del Cambio Climático.

6.2.3 Impacto: Depresión del acuífero por demanda de agua para procesos.

Factor ambiental receptor: Recurso hídrico subterráneo

Las acciones que implican una presión sobre el factor se deben a la construcción de pozos de extracción de agua cruda, la propia extracción de recurso, la extracción de salmuera desde pozos de bombeo (indirecta y presuntamente).

El recurso agua cruda subterránea para el Proyecto se obtendrá del sistema acuífero Catua, ubicado al noreste del Salar del Rincón. Éste se caracteriza por ser del tipo libre a semilibre, con valores de conductividad hidráulica moderadamente altos y una capacidad de almacenamiento alta.

El área de recarga de todo el sistema Catua asciende a 1.165 km^2 . Mientras que la superficie efectiva ocupada por la reserva de agua subterránea a desarrollar es de aproximadamente 259 km^2 (Igarzábal, 1989). El espesor de este acuífero es de aproximadamente 35 metros, en consecuencia, las reservas estimadas de recurso hídrico subterráneo, es decir el volumen estático de agua cruda, ascendería a 333 Hm^3 . Los cálculos efectuados para estimar los valores anuales de recarga del acuífero arrojaron como resultado $4,18 \text{ Hm}^3/\text{año}$. Se trata claramente de un recurso finito, de reducida renovabilidad.

Cabe destacar que, considerando la calidad fisicoquímica del agua cruda, caracterizada por muestras obtenidas en el pozo W2, el agua a captar no es apta para consumo humano (sin tratamiento previo), debido principalmente a que parámetros como el boro, manganeso, zinc, sólidos disueltos totales, superan los

límites establecidos en los valores guía de la Ley N° 24.585 y el Código Alimentario Argentino.

El desarrollo y explotación sobre el acuífero se prevé mediante la construcción y operación de 37 pozos de captación con sus respectivos ductos de transporte asociados. En consideración de lo establecido por el artículo N° 86 del Código de Aguas en la provincia de Salta, el Proyecto tiene una extracción total de agua bruta de hasta 300 L/s de agua (9,4 Mm³/ano).

Con el objetivo de estudiar y dimensionar el comportamiento del acuífero de la formación Catua, se llevó a cabo un modelado hidrogeológico (Anexo 2a.17). Dicho modelo incorpora decenas de variables a escala de cuenca y del Proyecto, con el objetivo de evaluar el alcance, productividad y la velocidad de recuperación del nivel de las aguas subterráneas y del reservorio de salmuera tras el cese de las operaciones.

Una de las variables evaluadas y que condicionó la cantidad y ubicación de los pozos evaluados fue la salinidad, como reflejo de la conductividad eléctrica. El modelado consideró la utilización de agua cruda con conductividades de hasta 4.000 µS/cm. Esto permitió optimizar la utilización de este recurso, garantizando que no fuera necesario traer agua de otras cuencas para permitir la escala de producción prevista. Las figuras a continuación son mapas a escala de cuenca, donde se aprecia la ubicación de la infraestructura sobre el acuífero de Catua y el reservorio de salmuera, y sobre ellas, se que exponen las salidas del modelo hidrogeológico, que simula escenarios de descenso para diversos años del ciclo de vida del Proyecto Rincón.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
R

Figura 20 – Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera a 5 años de inicio del Proyecto, el rectángulo que se aprecia es el SBDF. A la izquierda, escala de disminución del nivel de agua.

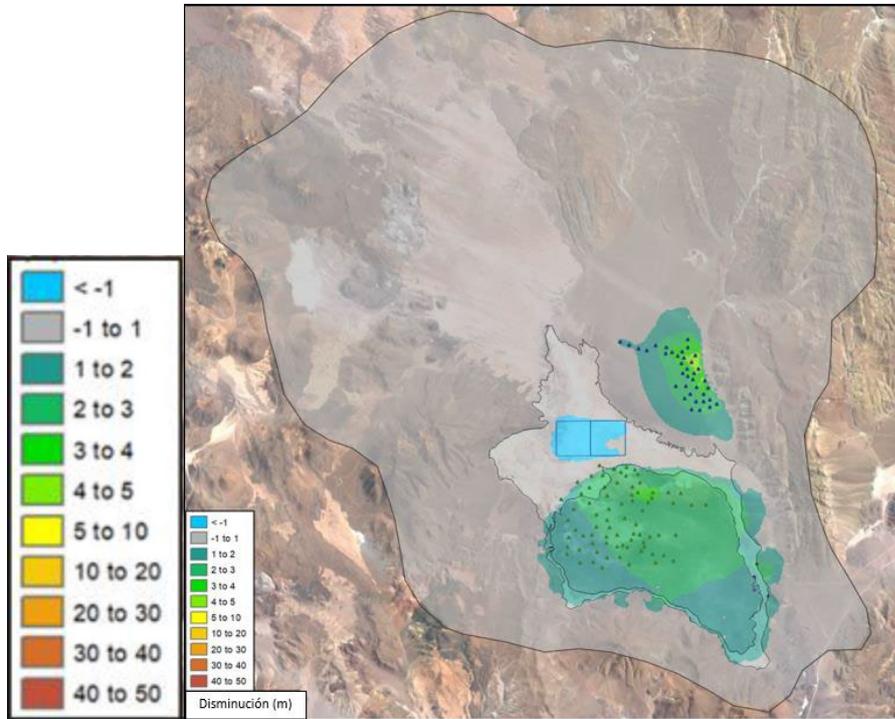
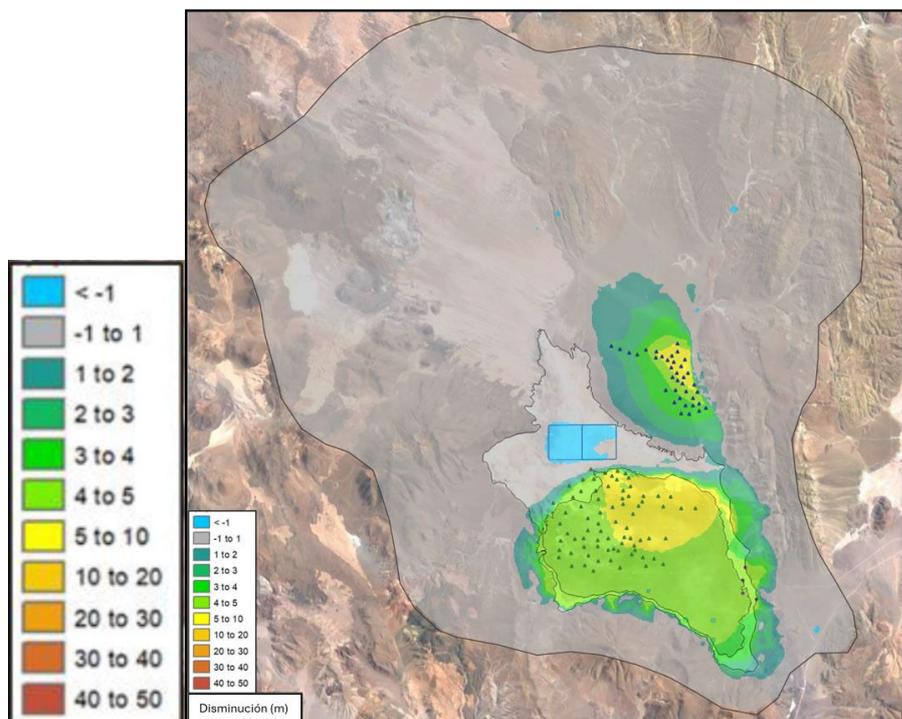


Figura 21 – Reducción estimada de acuífero y reservorio de Salmuera a 10 años de inicio del Proyecto.



e
 A
 P
 E
 ☆
 A.C
 L
 H
 ☆
 R

Figura 22 - Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera, tras 20 años de operación.

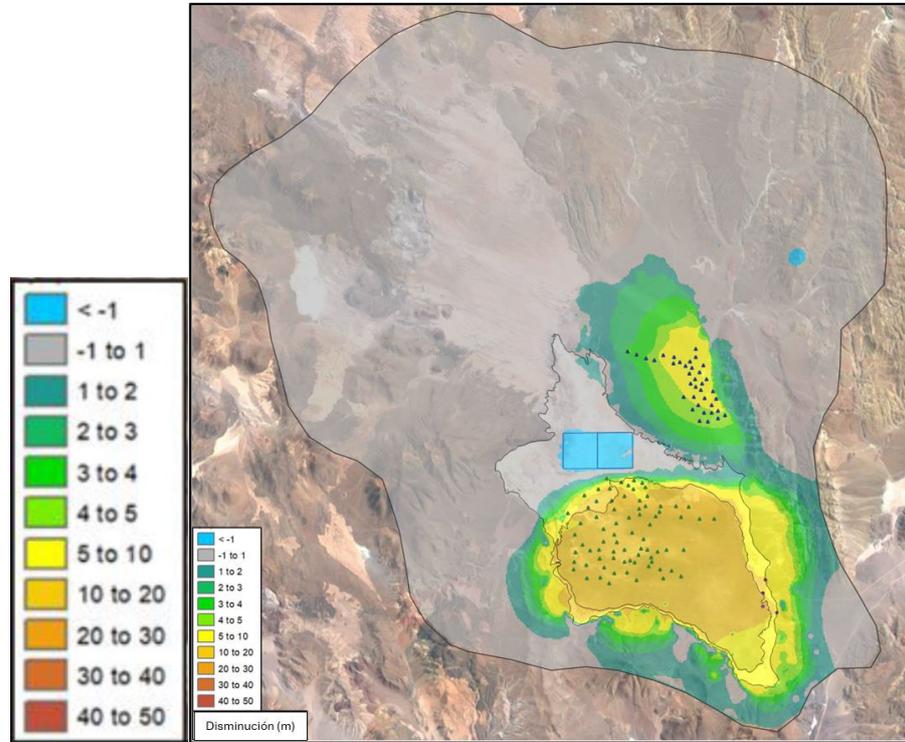
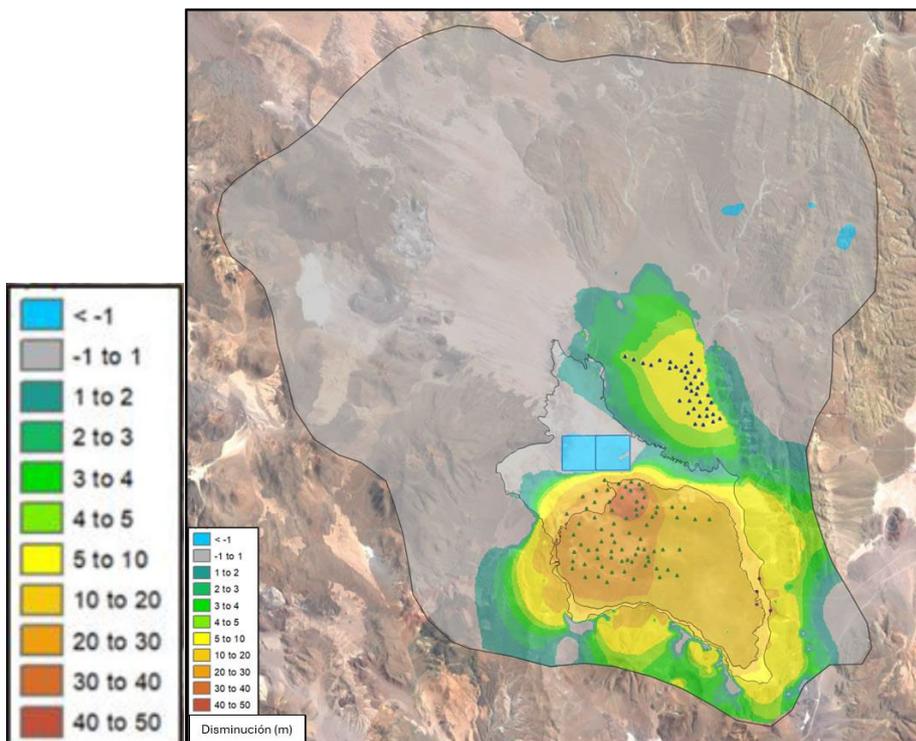


Figura 23 - Reducción estimada de acuífero y reservorio de salmuera, tras 40 años de operación.



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

Cabe destacar, como puede observarse en las figuras anteriores que representan la reducción estimada progresiva a lo largo del LoM del proyecto, la operación prevista no supone la alteración del comportamiento aislado del acuífero y del reservorio de Salmuera. Esto se hace visible con los bordes verdes que circunscriben a cada cuerpo.

Dentro de las variables consideradas en el modelado, se tuvo en cuenta: a) la distancia entre el área con pozos de extracción de salmuera y el área con pozos de extracción de agua cruda; b) la conductividad eléctrica máxima permitida por el proceso (4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$); c) la profundidad de captación de las bombas en los acuíferos; d) los caudales máximos permitidos (300 l/s); e) el cronograma operacional de encendido de pozos. Todo esto se consideró, con el objetivo de evitar la inversión salina y el intercambio del agua cruda y salmuera entre las formaciones descriptas, lo cual afectaría la calidad de la salmuera a extraer.

Por lo expuesto se descarta el impacto de inversión salina.

Como principal resultado del modelado, se estima que el descenso y/o reducción del nivel de las aguas subterráneas en el Abanico Aluvial de Catua, sería en promedio inferior a 10 m tras 40 años de explotación, tal como puede apreciarse en la Figura 23.

En consideración de lo presentado, y aplicando la ecuación a continuación,

$$R_{\text{extraído}} = \text{Area} \times \text{Espesor} \times \text{Porosidad}_{\text{eficaz}}$$

$$R_{\text{extraído}} = 259.000.000\text{m}^2 \times 10\text{m} \times 0,0367 = 95.053.000\text{m}^3 = \mathbf{95.05 \text{ Hm}^3}$$

Se obtiene que la depresión del acuífero Catua supone una disminución de aproximadamente el 28,5 % de las reservas extraíbles estimadas al finalizar el proceso productivo del Proyecto.

No obstante, pese a lo expuesto en los párrafos anteriores, en el análisis de este impacto se tuvo en consideración la acción extracción de salmuera. Debido a que el comportamiento integrado del modelado hidrogeológico tiene ciertas consideraciones que se irá evaluando y robusteciendo al incorporar todos resultados de cada campaña de monitoreo y el reporte de caudales extraídos, que son propuestos en el PMA y alineados con los requerimientos de la autoridad de aplicación. La profundización de estudios permitirá ir determinando, a escala de cuenca endorreica, la actuación

conjunta de todos los elementos que efectivamente integran el recurso hidrogeológico.

Otro resultado de suma importancia es que, tras la clausura de los pozos de extracción de agua cruda, el modelado hidrogeológico desarrollado prevé la restauración del nivel de las aguas subterráneas en toda la cuenca del Rincón, en un 90% a 30 años luego del cierre del Proyecto.

El impacto ambiental global sobre el factor recurso hídrico subterráneo resultaría en **Moderado a Severo**, de naturaleza negativa. Esto debido a que su uso implica la disminución de la disponibilidad del recurso. El impacto es **Severo** durante los 40 años (LoM). Sin embargo, se ha demostrado su reversibilidad natural tras el cierre de la operación productiva, lo que garantiza una manutención de la calidad ambiental en este aspecto a largo plazo – en la etapa de post-cierre.

Durante la etapa de operación se prevé no solo la medición del recurso en calidad y cantidad, instalando caudalímetros certificados, sino también con la elaboración y presentación de reportes efectivos a la autoridad de aplicación incluidas actualizaciones periódicas del modelo numérico de aguas subterráneas y su interacción holística a escala de cuenca.

6.2.4 Impacto: Disminución de disponibilidad del recurso salmuera y Depresión del acuífero por demanda (solamente operación)

Factor ambiental receptor: Reservorio de salmuera

La salmuera es el recurso natural por desarrollar en el Proyecto Rincón. Principalmente de este recurso se extrae el Litio, que tras el proceso productivo descrito en el Capítulo 3, se logrará obtener Carbonato de Litio Equivalente, grado batería. Dado su contenido del metaloide, se trata de un recurso finito, no renovable.

El reservorio se encuentra en el núcleo del sistema acuífero Salar del Rincón, que tiene una superficie aproximada de 435 km^2 y recibe el aporte de aguas superficiales y subterráneas de un área aproximada de 2.609 km^2 . En consecuencia, este sistema acuífero se recarga con precipitaciones directas sobre el área, escurrimientos superficiales de cuerpos intermitentes (principalmente en temporada húmeda y

aportes subterráneos del sistema acuífero Catua y complejo Volcánico. Según estudios desarrollados, el espesor máximo de la reserva de salmuera en el núcleo del salar alcanzaría los 400 metros.

En el factor Reserva de salmuera, se producirá una afectación y presión por la extracción de salmuera desde el sistema acuífero Salar del Rincón y por la disposición de salmuera agotada y agua de rechazo en SBDF.

Esta extracción del recurso se realizará por un sistema de 75 pozos, que mediante bombas verticales permitirán disponer de la salmuera en superficie, que luego será transportada por ductos hacia el proceso fabril.

El modelado hidrogeológico, evidenció que el nivel de las aguas subterráneas (salmuera) disminuirá con el tiempo en respuesta a la extracción del recurso, principalmente en el núcleo del salar. El descenso máximo previsto sería de hasta aproximadamente 40 m tras 40 años de operación, la parte de mayor afectación será el sector norte y noroeste del núcleo salino, cercano al área denominada como plataforma carbonática (ver figuras 20, 21, 22 Y 23). Esto evidencia que se generará un desbalance entre los ingresos y egresos al salar por la operación propia.

El modelado predice que los pozos de salmuera de litio bombearán un volumen total de aproximadamente 1,365 Mm³ de salmuera durante los 40 años de operación, con tasas de bombeo promedio para pozos de Sal Halita Fracturada que varían entre aproximadamente 40 y 350 m³/h (aproximadamente 10 a 100 L/s) y los pozos de Arenas Negras que bombean a tasas que varían entre aproximadamente 60 y 95 m³/h (aproximadamente 17.2 y 26.4 L/s).

La clausura de los pozos de extracción, por su parte, generará una parada en la explotación de este recurso, lo que resultará en el retorno de las condiciones de balance hídrico preexistentes en aproximadamente 40 años, tras el cese de la operación.

Es crucial destacar que las investigaciones de campo y el monitoreo completados hasta la fecha (como parte del programa de perforación ambiental superficial) sugieren que las características relacionadas con el agua superficial (incluyendo vegas y lagunas) pueden estar hidráulicamente aisladas del nivel freático local, debido a presencia de una capa de arcillas (ver capítulo 2 – Descripción ambiental).

Por lo tanto, puede que la extracción del recurso salmuera no tenga un impacto negativo en ecosistemas dependientes del agua superficial poco profunda. El proyecto planea la instalación de equipos hidrológicos y freáticos para el conocimiento del comportamiento de estas aguas someras, circundantes a la laguna Rincón, vegas y humedales. Esta información por obtener será continuamente integrada a la base de datos ambientales y al modelado hidrogeológico del proyecto Rincón.

Por su parte, la erogación de volúmenes de salmuera agotada y agua de rechazo en la infraestructura destinada a tal fin (SBDF) supone una infiltración que oscilará entre el 1 al 4 % del volumen anual acopiado de acuerdo con lo calculado por SRK 2023 (Anexo 3.18). Dicha infiltración podrá generar una modificación local de la reserva de salmuera, debido a la alteración de la composición fisicoquímica de la salmuera en los alrededores del SBDF, en extensión y profundidades todavía no conocidas en exactitud por el Proyecto.

Sin embargo, esta situación podrá contribuir positivamente para el mantenimiento del nivel de la napa localmente. Aún que haya incertidumbres vinculadas al nivel de conocimiento existente, se observa en el modelado de agua subterránea que esta contribución deberá ocurrir bajo la huella del SBDF, y en sus alrededores inmediatos. Se considera esta contribución como un posible factor atenuante, ya que esto podrá, potencialmente, mitigar la reducción del nivel de salmuera en puntos ambientalmente sensibles en las cercanías.

Como es de esperarse, el modelado posee como limitación su alcance a nivel cuenca, ya que sus celdas de cálculo presentan tamaño alineado a esta escala. Eso genera incertidumbres al llegar al nivel de detalle para las unidades acuíferas superiores y de menor extensión (abanicos aluvionales menores y vegas del sector sur y suroeste). Como parte de los estudios hidrogeológicos realizados, se buscó disminuir esta incertidumbre a través de la instalación de piezómetros someros alrededor de la laguna Rincón y Vegas. Preliminarmente, se observa un aislamiento por presencia de arcillas entre las unidades acuíferas superiores (directamente vinculadas a vegas) y el acuífero profundo - básicamente datos de nivel (incluyendo distintos comportamientos como artesianismo), y calidad de aguas - que soportan dicha conclusión ya que se registran diferencias significativas de conductividad eléctrica.

e
A
P
E
★
A.C
L
H
★
P

(ver ítem 2.1.3 del Capítulo 2a). Esto expone que la disminución del reservorio de salmuera no afectaría a los recursos hídricos superficiales aledaños.

Condiciones estas tuvieron registros en otros contextos hidrogeológicos similares, por ejemplo en el estudio de isótopos estables y radioisótopos de Moran B., Boutt D., Munk L., (2019) hecho en el Salar de Atacama. En él se concluye que la identidad isotópica del agua que compone las lagunas en los bordes del salar, poseen características de aguas premodernas (>1.000 años). De acuerdo con este estudio, esto se debe a que las lagunas se crean en estos ambientes por la presencia de capas de material de baja permeabilidad. Por lo expuesto, la extensión promedio de estas lagunas está directamente vinculada a la extensión en área de las capas de baja permeabilidad que evitan que el agua del sistema lagunar superficial se infiltre, en corto plazo, al acuífero profundo.

Aún de acuerdo con Moran B., Boutt D., Munk L., (2019), la extensión de la laguna puede aumentar en eventos de grandes lluvias, extendiéndose más allá del tamaño promedio. En estos casos, el agua infiltrará directamente en las zonas transicionales y centrales del salar, pero sin que exista una mezcla importante con el agua originaria de la laguna, ya que existen significativas diferencias de densidad entre el agua de la laguna y el agua de lluvia, desfavoreciendo la mezcla entre ellas y evidenciando la eficiencia que las capas de baja permeabilidad tienen en aislar los sistemas hidrológicos e hidrogeológicos en este contexto.

El impacto global sobre el factor Reserva de Salmuera resultó calificado como **Severo** de naturaleza negativa, de momento inmediato, persistente, de extensión extrema, acumulativo y de reversibilidad a largo plazo. Es un impacto severo principalmente por tratarse del recurso natural que se va a extraer para obtener el litio, siendo este finito y no renovable, puntualmente porque, no retornaría la salmuera en el contenido de litio que tenía naturalmente.

6.3 Impactos sobre la Atmósfera

6.3.1 Impacto: Alteración de la calidad del aire por emisiones de gases de combustión y material particulado

Factor ambiental Receptor: Calidad del aire

La circulación de vehículos y equipos será más relevante durante la etapa de construcción debido a operación de maquinarias que combustionan gasoil y al movimiento de suelo. Las acciones que promueven el impacto son la construcción del SBDF, construcción de piletas de residuos filtrados, construcción de obras viales, ductos de transporte y distribución de servicios, funcionamiento de la planta de hormigón, perforación e implementación de los pozos de extracción de salmuera y agua cruda, así como cualquier otra actividad de construcción u operación con potencialidad de generar efluentes gaseosos o material particulado.

El informe técnico del modelamiento de calidad de aire desarrollado en el marco de este IIA logró estimar las tasas de emisión equivalente (t/año) durante la etapa de construcción, tal cual se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 11 - Resumen de las tasas de emisión (t/año) *. escenario en la etapa de construcción*

Fuente	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	SO ₂
Rodamiento de Vehículos sobre Vías Afirmadas	402	40	0	0	0
Emisiones por el tubo de Escape de Camiones en Circulación sobre vías Afirmadas	5	5	57	27	0,3
Emisiones de Escape Vehículos Fuera de Ruta	39	39	575	236	4
Transferencias	0,3	0,1	0	0	0
Actividades de Nivelación	28	2	0	0	0
Actividades de Bulldozing	163	79	0	0	0
TOTAL	637,3	165	632	263	4,3

*Redondeado a la unidad

De la tabla anterior, se observa que la mayor contribución de material particulado, PM-10 para el escenario de Construcción se debe a las emisiones propias del rodamiento de vehículos por vías sin pavimento asfáltico. La segunda fuente de emisiones para este escenario son las fuentes debido a la actividad de uso de maquinaria tipo *bulldozing*. Para PM-2,5, de manera similar, el mayor contribuyente de las emisiones son las generadas por el rodamiento de vehículos por vías sin

e
A
P
E
★
A.C
L
h
✓
R

pavimentar. Cabe desatacar que, a partir de la localidad de San Antonio de Los Cobres, todos las rutas y caminos son consolidados (no asfaltados).

Para el caso de gases, tanto para el NO₂ como CO y SO₂, el mayor contribuyente son las emisiones del tubo de escape de los diferentes motores de equipos que no están en circulación o fuera de caminos/rutas.

Las emisiones anuales para material particulado y gases estimadas para el escenario de operación, en el periodo de un año, se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 12 - Resumen de las tasas de emisión (t/año) *. Etapa de operación*

Fuente	PM10	PM _{2,5}	NO ₂	CO	SO ₂
Rodamiento de Vehículos sobre Vías Afirmadas	627	62,7	0,0	0,0	0,0
Emisiones por el tubo de Escape de Camiones en Circulación sobre vías Afirmadas	7	7	90,5	37,5	0,6
Emisiones de Escape Vehículos Fuera de Ruta ¹	5	5	70,2	28	0,4
Transferencias	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0
Actividades de Nivelación	8,3	0,6	0,0	0,0	0,0
Actividades de Bulldozing	40,7	19,6	0,0	0,0	0,0
TOTAL	688,5	95	160,7	65,5	5,0

*Redondeado a una casa decimal

En la tabla que precede se observa que la mayor contribución de material particulado, PM₁₀ para el escenario de Operación se debe a las emisiones propias del rodamiento de vehículos por vías afirmadas. Para PM_{2,5}, de manera similar, es el mayor contribuyente de las emisiones son las generadas por el rodamiento de vehículos por vías afirmadas.

Para el caso de gases, tanto para el NO₂ como CO y SO₂, el mayor contribuyente son las emisiones del tubo de escape de los diferentes motores de equipos que no están en circulación o fuera de ruta.

Los elementos meteorológicos que principalmente inciden en la dispersión de las emisiones gaseosas generadas son la velocidad y dirección del viento. En promedio, durante el día se observa que la velocidad del viento es mayor entre las 6:00 horas y 19:00 horas (horario diurno - 3.8 m/s) y la velocidad del viento es menor entre las 19:00 horas y 6:00 horas del día siguiente (horario nocturno - 3.3 m/s). Esto nos muestra que, en horas de la madrugada, ante emisiones de contaminantes, es muy probable que se generan incrementos de las concentraciones de estos cerca de la fuente de emisión.

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

Los receptores más cercanos identificados que potencialmente podrían ser afectados por las actividades del Proyecto son las localidades de Catua y Olacapato, donde se obtuvieron en promedio concentraciones monitoreadas de: $PM_{10} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $PM_{2.5} = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $NO_2 = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $CO = 1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $SO_2 = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En general, los resultados de la modelación de las concentraciones debido a las actividades de construcción son bajas para material particulado. Tanto para PM_{10} como $PM_{2.5}$ las concentraciones totales se deben a los valores de fondo registrados durante los monitoreos.

Cabe indicar también, que los receptores analizados se encuentran a más de 4,5 km del área en construcción. A continuación, se muestran imágenes con las isolíneas de concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en 24 horas y anual, que muestra una mayor concentración desde la fuente hacia su entorno.

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

Figura 24 - Imagen de isolíneas de concentración de calidad de aire para la etapa de construcción - PM₁₀ en 24 horas

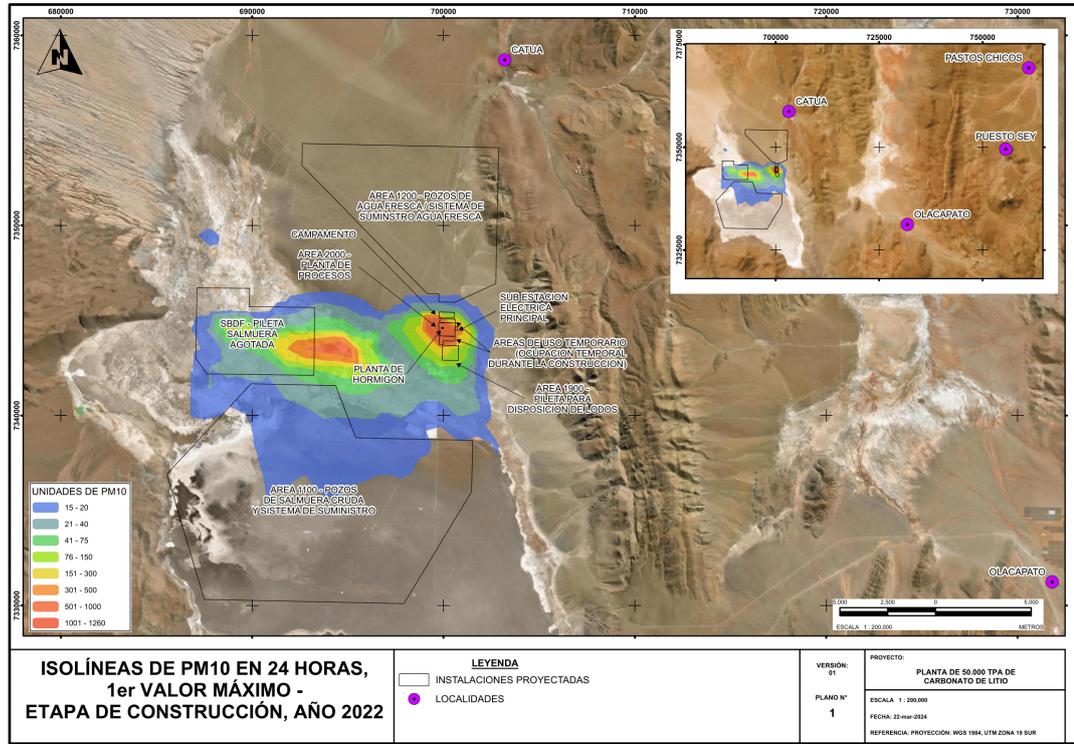
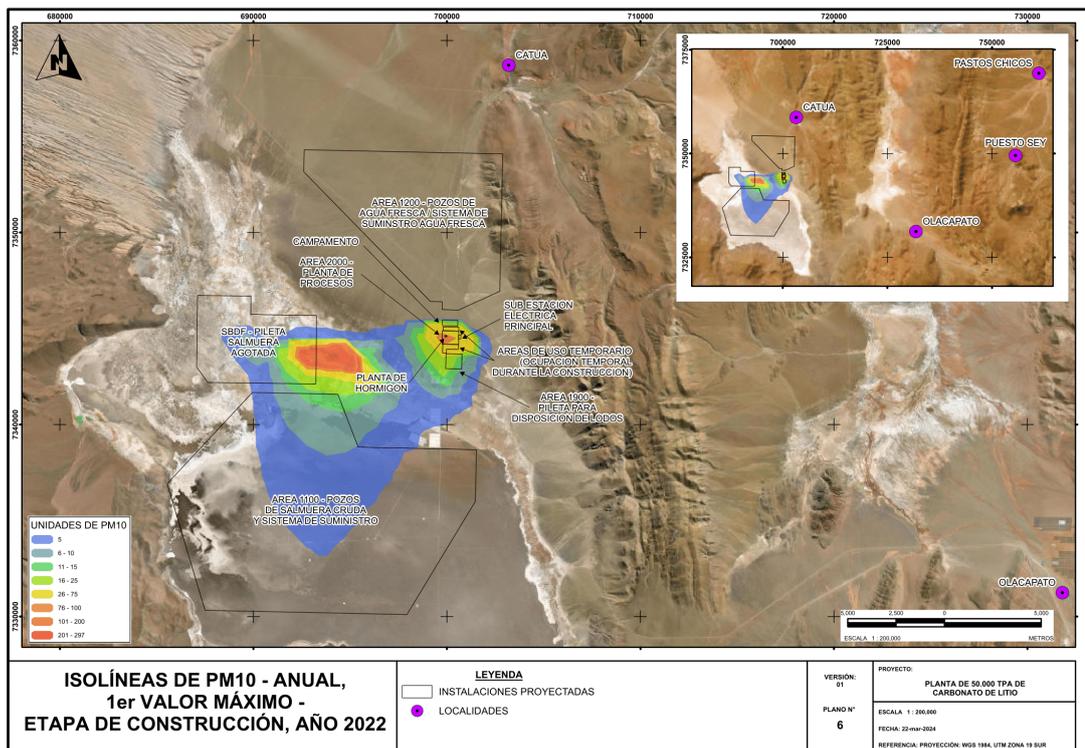


Figura 25 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - PM₁₀ anual



e
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 H
 A
 R

Figura 26 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - PM_{2.5} en 24 horas

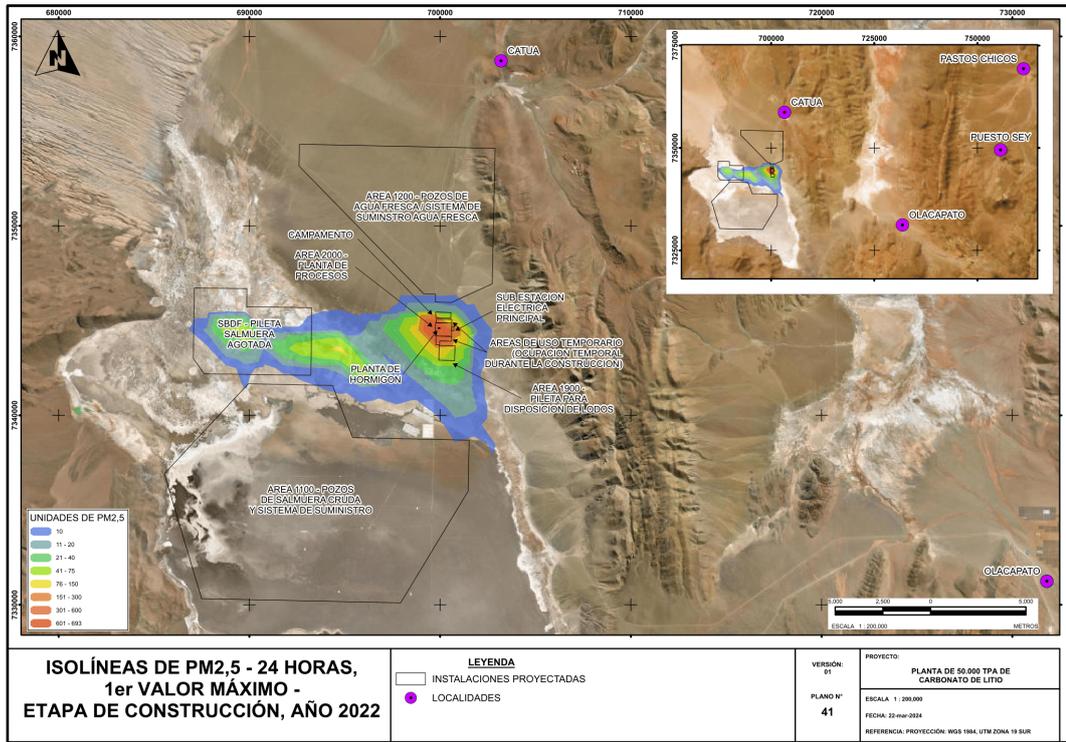
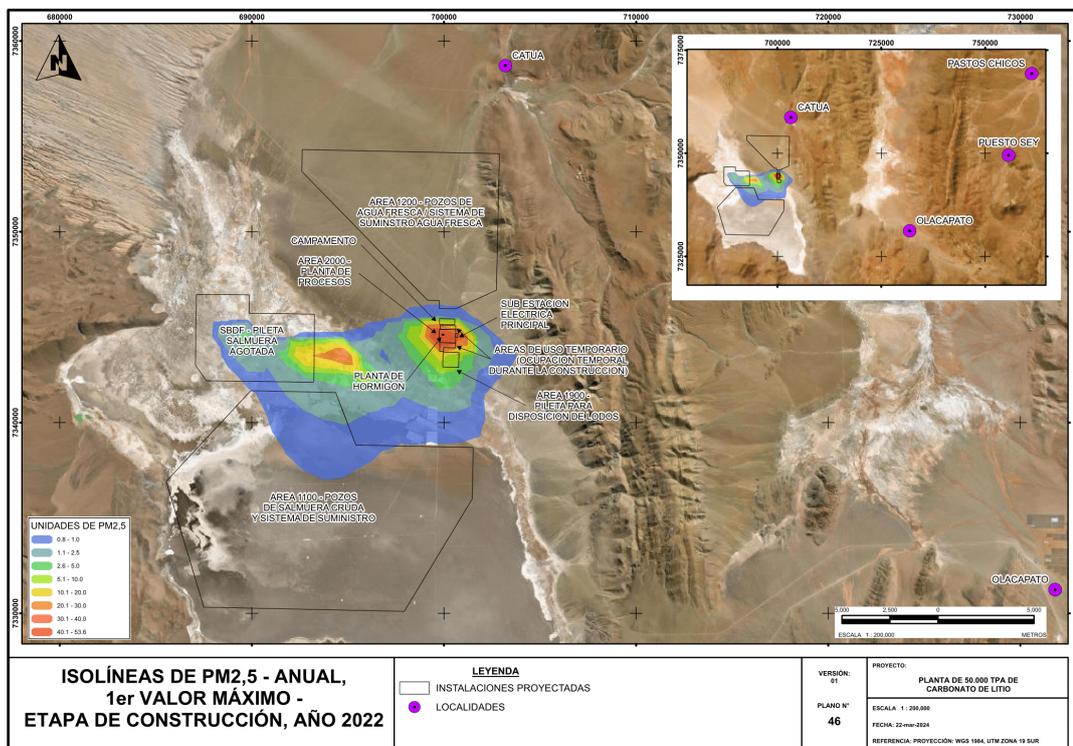


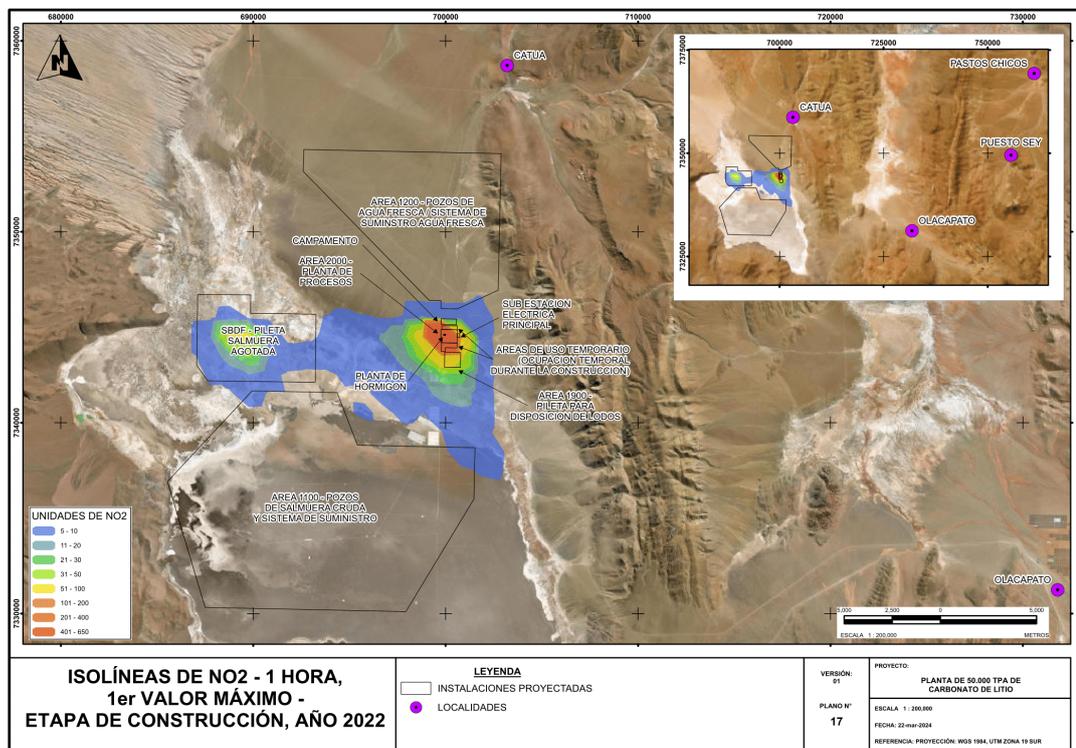
Figura 27 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - PM_{2.5} anual



e
 A
 P
 E
 A.C
 L
 H
 R

En cuanto a los gases, para NO₂ se observa que la mayor contribución en 1 hora por las actividades de construcción llega a 0,05 µg/m³ en el receptor Catua, valor muy por debajo que el valor del Nivel Guía de Calidad de Aire correspondiente (400 µg/m³). En este mismo receptor, la concentración total de NO₂ alcanza los 50 µg/m³, valor, también muy por debajo del criterio de comparación correspondiente. Las mayores concentraciones se circunscriben a la planta operacional.

Figura 28 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - NO₂ en 1 hora



e
 a
 p
 e
 a.c
 l
 h
 r
 r

Figura 29 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - NO₂ en 24 horas

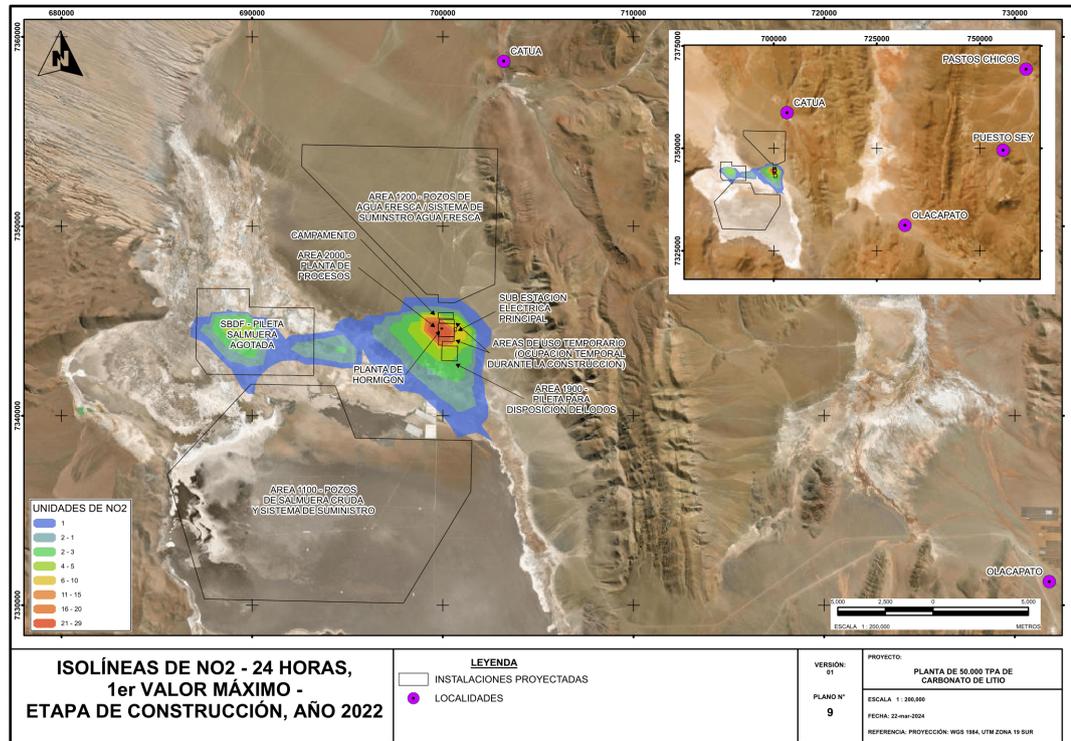
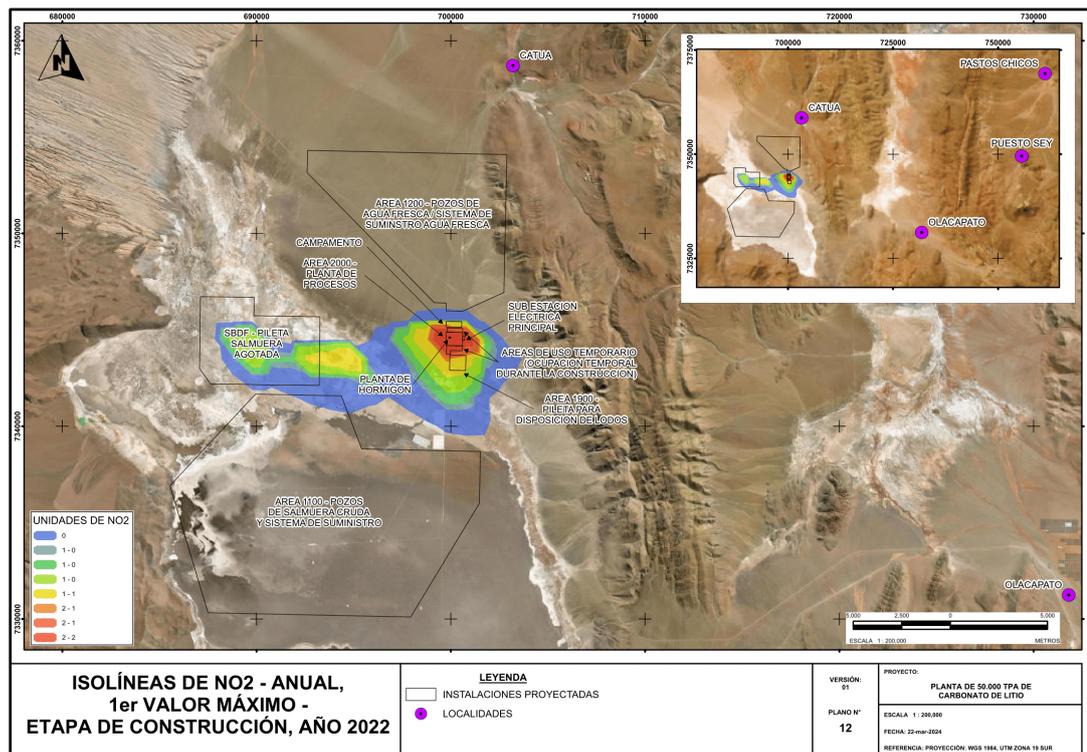


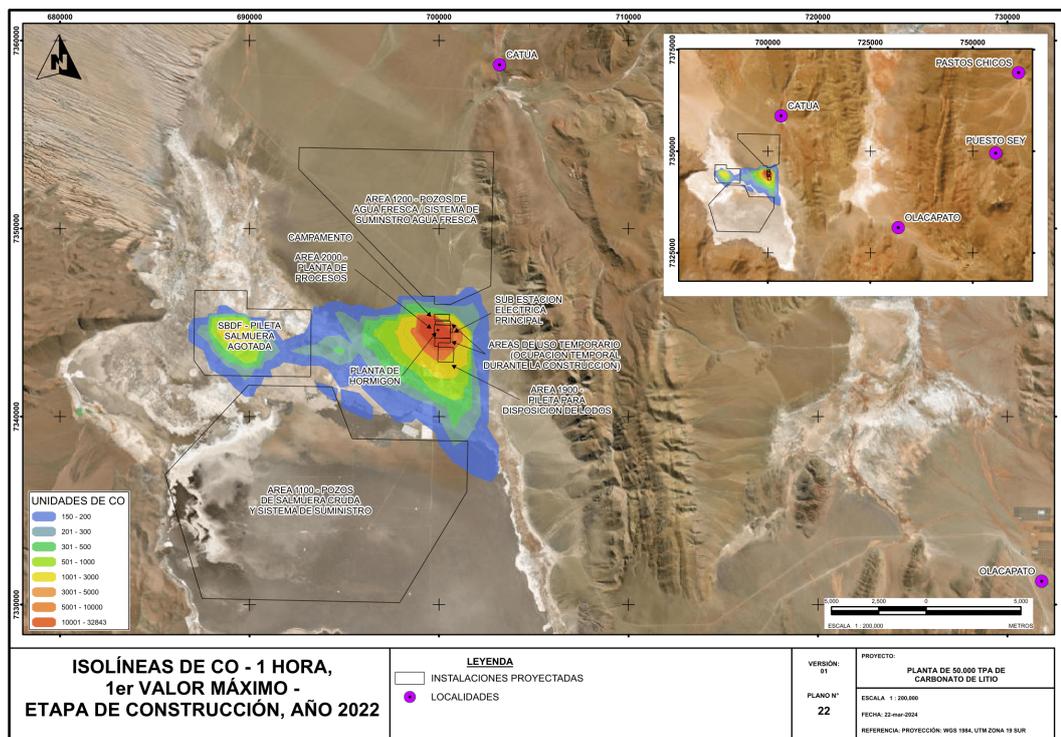
Figura 30 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - NO₂ anual



e
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 H
 A
 R

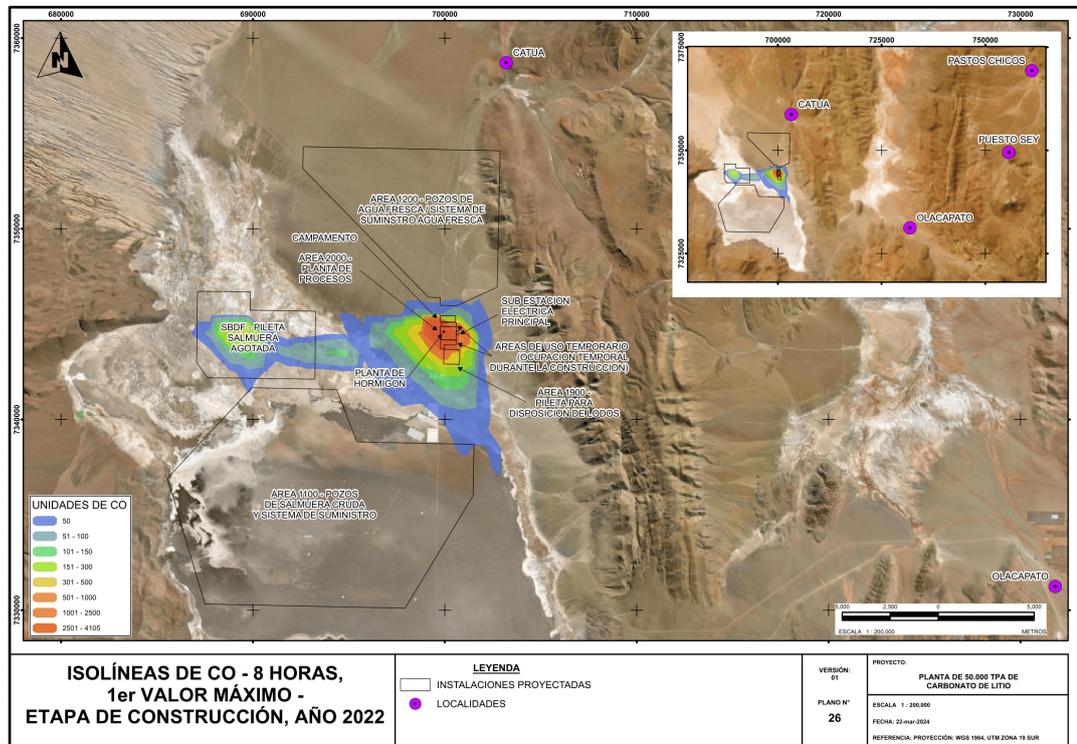
Ahora bien, para el parámetro CO, la máxima concentración en 1 hora estimada para las actividades de construcción descritas en el presente informe alcanza 2,13 µg/m³ en el receptor Catua. Para el periodo de 8 horas la contribución del Proyecto prácticamente no alcanza a los diferentes receptores identificados, llegando a un máximo valor de 0,49 µg/m³ en el mismo receptor. Cabe indicar que no se pudo estimar concentraciones totales, pues el periodo de muestreo del monitoreo (24 horas) no corresponde con los modelados que tiene los periodos (1 hora y 8 horas) comparables con los criterios ambientales. Lo indicado se muestra en las siguientes imágenes.

Figura 31 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - CO en 1 hora.



e
 a
 P
 E
 A
 C
 L
 H
 A
 R

Figura 32 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción – CO en 8 horas



En el caso del SO₂, la contribución de las actividades de construcción es casi nula en los receptores identificados tanto para los periodos de 1 hora, 24 horas y anual. Las concentraciones totales reflejan el valor de la concentración de fondo, las cuales se encuentran también muy por debajo de los criterios de comparación correspondiente (850 µg/m³, 400 µg/m³ y 80 µg/m³ para 1 hora, 24 horas y anual, respectivamente). Lo indicado se muestra en las siguientes imágenes.

e
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 H
 A
 R

Figura 33 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - SO₂ en 1 hora

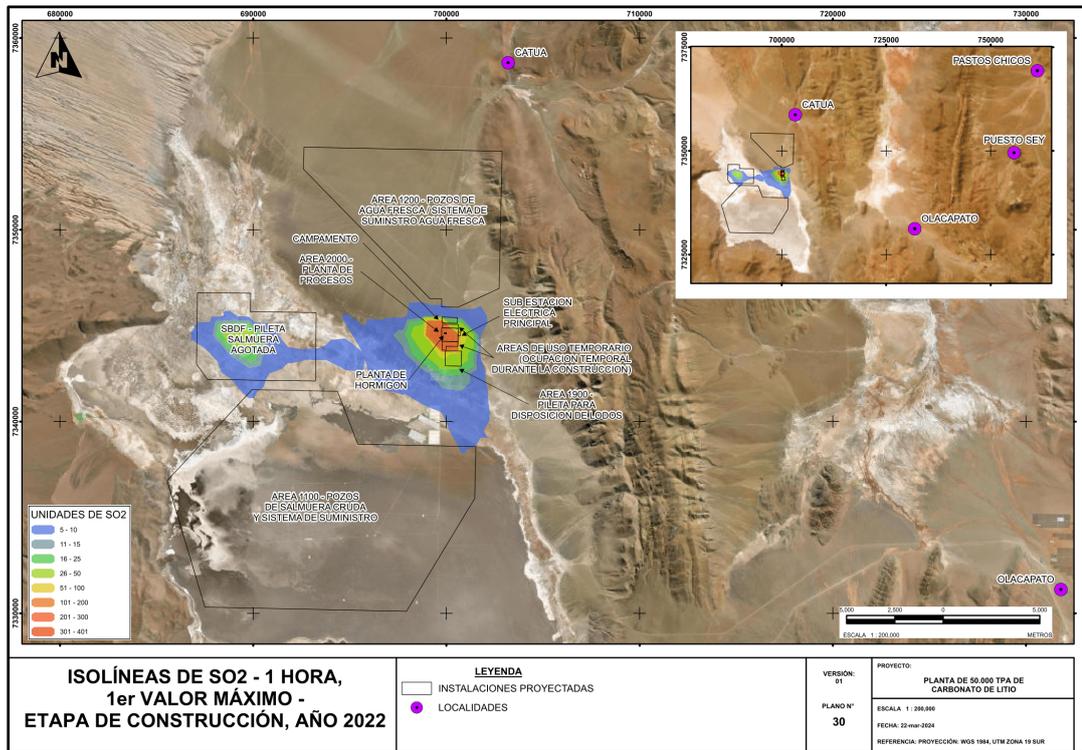
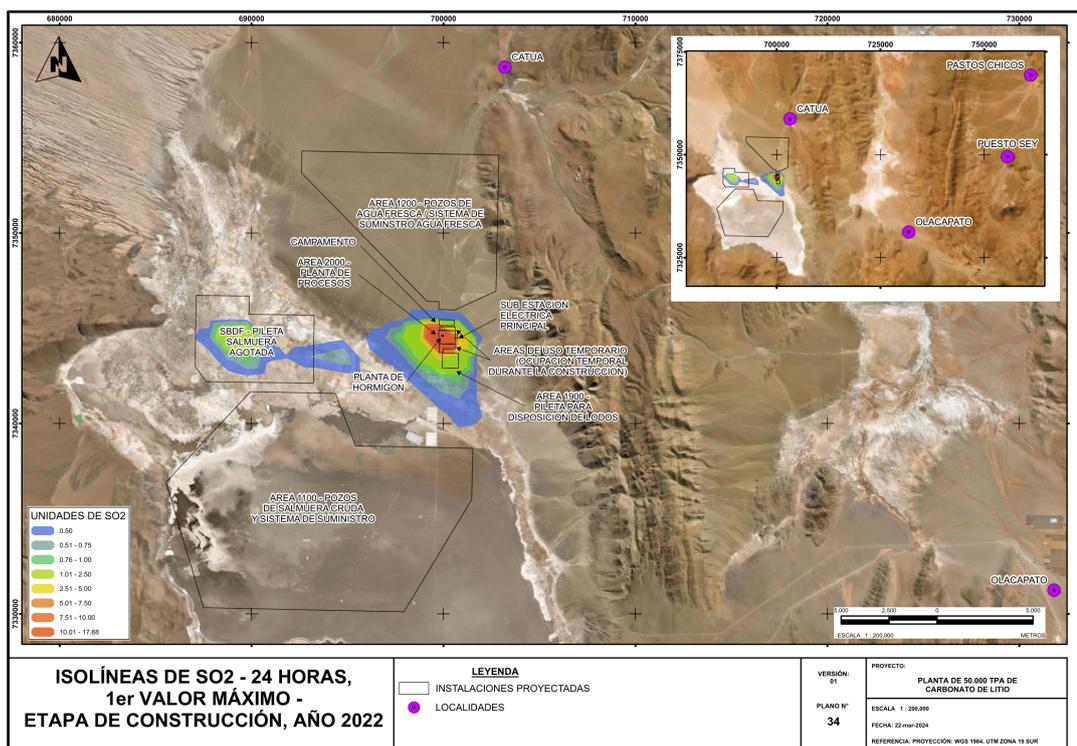


Figura 34 - Isolíneas de concentración para la etapa de construcción - SO₂ en 24 horas



e
 A
 P
 E
 A
 C
 L
 H
 A
 R