



Ambiente & Sustentabilidad

ARVC-00439000-IIA Número de Revisión B

# Minera Exar S.A.

# Proyecto Salares Cauchari - Olaroz

# Actualización Bianual Informe de Impacto Ambiental - Etapa de Exploración

**Enero 2017** 



#### Estado de Revisión

			Autor		Aprobado por		
Revisión	Fecha	Descripción	Nombre Apellido	Cargo	Nombre Apellido	Cargo	
А	03/05/2016	Elaboración	Silvia González	Gerente de Proyecto			
В	25/01/2017	Revisión	Silvia González	Gerente de Proyecto			

#### Contenido

Res	sumen Ejecutivo	5
I.	INFORMACIÓN GENERAL	6
1	Nombre del Proyecto	6
2	Nombre y acreditación del responsable legal y técnico	6
3	Domicilio real y legal en la jurisdicción	6
4	Actividad principal de la empresa	6
5	Nombre del responsable técnico del IIA	6
6	Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.	6
II.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE	7
7.	Ubicación geográfica	7
8.	Superficie a utilizar	11
9.	Principales unidades geomorfológicas	15
10.	Clima	19
11.	Cuerpos de agua en el área de exploración	29
12.	Profundidad del agua subterránea en el área de exploración	32
13.	Uso actual del agua en el área de exploración	33
14.	Principales unidades de suelo en el área de exploración	33
15.	Uso actual del suelo	35
16.	Fauna y Flora. Listado de especies amenazadas en el área de exploración	36
17.	Identificación de Áreas Naturales Protegidas	44
18.	Centro/s poblacional/es más cercano. Distancia	47
19.	Centro médico más cercano al área de exploración	50
20.	Plan de Relaciones Comunitarias	52
21.	Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico	55
III.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	59
22.	Objeto de la Exploración	59
23.	Accesos al sitio	59
24.	Tareas de exploración aprobadas y ejecutadas	59
25.	Alcance de los trabajos	62
26.	Trabajos a desarrollar	62
27.	Campamento e instalaciones accesorias	76
28.	Personal. Número de personas	80
29.	Agua. Fuente. Calidad y consumo	81
30.	Energía. Tipo. Consumo	82
31.	Insumos químicos, combustibles y lubricantes. Consumo	83
32.	Equipamiento necesario	84

3

33.	Descargas al ambiente	85
IV.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	90
34.	Descripción de los Impactos Ambientales	90
٧.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	95
	Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, auración o recomposición del medio alterado, según correspondiere	95
VI.	RECOMENDACIONES GENERALES	99
36.	Bibliografía	100
37	Anexo	103

#### RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe de Impacto Ambiental (IIA) fue elaborado por Ausenco (Vector Argentina S.A.), a solicitud de Minera Exar S.A. para el Proyecto de Exploración a desarrollarse en el Salar Olaroz – Cauchari Departamento Susques, Provincia de Jujuy.

El objetivo del proyecto exploratorio es determinar y confirmar las reservas de litio en el salar de Olaroz – Cauchari, para lo cual se desarrollarán diversos trabajos a los fines de definir las tareas relacionadas para una posterior fase de explotación.

Se mencionan las tareas autorizadas y las ejecutadas hasta lla fecha de presentación del presente IIA.

Los trabajos a desarrollar para cumplir con el objetivo planteado comprenden la ejecución de cuatro fases principales con una serie de tareas o actividades en cada una de ellas:

Fase 1: Medición variables hidrogeológicas tales como nivel de salmuera y flujo de afluentes (ríos y quebradas) al salar.

Fase 2: Construcción de canchas de prueba, consistente en ensayos de construcción de pozas y su impermeabilización (selección de material).

**Fase 3:** Exploración del salar de Olaroz – Cauchari a través de la perforación de pozos profundos.

Fase 4: Ensayos en planta piloto.

El objetivo de este IIA es identificar las actividades impactantes generadas por el proyecto exploratorio así como los elementos del ambiente susceptibles de ser afectados, con el propósito de establecer un plan de medidas ambientales que permitan garantizar la protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural, que pudiera resultar impactado por la actividad minera.

Para la confección de este estudio, se tomó como base lo solicitado por el Decreto N° 5.707/10 reglamentario de la Ley N° 5063/98 Ley General del Medio Ambiente de la Provincia de Jujuy, que establece la obligatoriedad de efectuar una actualización de los Estudios de Impacto Ambiental realizados sobre emprendimientos mineros y la Ley N° 24.585: De la Protección Ambiental para la Actividad Minera.

Este informe presenta información ambiental y social del área en estudio, descripción de las actividades a desarrollar, y las medidas de control y mitigación ambiental que Exar implementará durante la realización de las tareas previstas.

Se recopiló la información secundaria disponible de informes anteriores y llevó a cabo una campaña de campo a fin de actualizar información del ámbito social y obtener datos in situ de datos del proyecto. También se utilizó información proporcionada por Exar con el propósito de efectuar la evaluación requerida.

Como resultado de este informe se puede concluir que el proyecto es ambiental y socialmente viable en el medio receptor donde se desarrollará. Para logar menores afectaciones al ambiente se deben tener presente y hacer cumplir las medidas destinadas a atenuar los efectos ocasionados durante la operación del proyecto.



#### I. INFORMACIÓN GENERAL

#### 1 Nombre del Proyecto

Olaroz - Cauchari. Provincia: Jujuy, Argentina

Etapa del Proyecto: Exploración Concesionario: Minera Exar S.A. Mineral o sustancia: sales de litio

#### 2 Nombre y acreditación del responsable legal y técnico

Representante legal: Dr. Arturo Alejandro Pfister

Representante técnico: Geólogo Gabriel Gustavo Blasco

#### 3 Domicilio real y legal en la jurisdicción

Palma Carrillo 54 Local 7 B° Bajo la Viña – San Salvador de Jujuy CP4600.

Teléfono: + 54 388 5700637.

#### 4 Actividad principal de la empresa

Prospección, Exploración y Desarrollo Minero

#### 5 Nombre del responsable técnico del IIA

#### Ausenco (Vector Argentina S.A.)

Firma Consultora Registro N° 20 en el Registro de Consultores en EsIAS de la Provincia de Jujuy. Dirección de Calidad Ambiental.

e-mail: info.argentina@ausenco.com

#### 6 Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.

#### Vector Argentina S.A.

Independencia N° 621

San Salvador de Jujuy.

Leguizamón 421, Piso 1, Of. A, Salta

Tel: +54 (387) 4310138



#### II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE

La descripción de las características ambientales y sociales de base se realiza para establecer las condiciones de inicio, previo a la realización de las actividades propuestas en el proyecto. Ésta se encaró desde una perspectiva regional, y además se realizaron evaluaciones locales del área de influencia directa de aquellos componentes considerados de mayor interés.

Para este estudio solo se realizó una campaña de campo a los fines de actualizar información del componente social, mientras que para el resto de los componentes ambientales se partió de información secundaria generada para la Línea de Base inicial así como de informes previos realizados.

#### 7. Ubicación geográfica

El Proyecto Salares de Olaroz - Cauchari se ubica en el Departamento de Susques, 260 km hacia el oeste de San Salvador de Jujuy. En la Figura 1 se presenta la ubicación general del proyecto y los caminos de acceso al mismo.

Para acceder al sitio, desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, se toma la Ruta Nacional Nº9 (km 60), luego se continúa por la Ruta Nacional Nº52 atravesando las localidades de Purmamarca y Susques (km 199) hasta el empalme con la Ruta Provincial Nº 70 (km 260). Por esta última se continúa hacia el sur y se recorren unos 10 km hasta el sitio de acceso al proyecto.

El trayecto mencionado se encuentra en muy buen estado de transitabilidad, hallándose todo pavimentado con excepción de la Ruta Provincial N° 70 y el tramo interno de acceso al proyecto.

Otra vía de acceso al proyecto es desde la ciudad de Salta por la Ruta Nacional N°51, atravesando las localidades de San Antonio de los Cobres y Olacapato, hasta el cruce con la Ruta Provincial N° 70 y luego continuando por ésta en dirección norte, aproximadamente 50 km hasta la zona donde se ubican las instalaciones del proyecto.

#### 7.1. Área de influencia

El área de influencia de un proyecto es el área donde las actividades afectan directa o indirectamente a los factores ambientales del medio. Comprende el ámbito espacial en donde se manifiestan los efectos sobre los sistemas del Medio Natural y Social ocasionados por las actividades de exploración del Proyecto Salares Olaroz – Cauchari. En la Figura 2 se observan las diferentes áreas de influencia definidas para este proyecto.

#### 7.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa se define como el espacio físico donde las actividades del proyecto afectan con mayor evidencia componentes sociales y/o ambientales específicos.

En el caso de este estudio, se consideró como AID al área que comprende el campamento habitacional incluyendo dentro del mismo a la planta piloto, laboratorio, patio de residuos, plataformas de perforación, caminos de acceso, canchas de prueba y otras zonas de servidumbre donde existe mayor probabilidad de actuación por acciones del proyecto.

En el área social, se consideró como AID a los sectores habitados o comunidades como Puesto Sey, Pastos Chicos, Huáncar, Catua, Olaroz Chico y Susques que se encuentran ubicadas en cuencas hidrológicas diferentes a las del Salar de Olaroz - Cauchari. Olaroz Chico es el único pueblo que se encuentra en la ladera de la serranía de Olaroz dentro de la misma cuenca que el proyecto.



Es dentro del territorio de estas comunidades que se encuentran los salares y las propiedades mineras donde se realizarán los trabajos de exploración.

#### 7.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta se define como el espacio físico donde una acción relacionada a la actividad del proyecto podría influenciar en los componentes sociales y ambientales.

Para este estudio, se consideró como All ambiental al área que está fuera de los límites establecidos en los espacios mencionados anteriormente. Cabe aclarar que para cada uno de los factores ambientales se consideraron áreas particulares según las posibilidades de manifestación de los efectos. La extensión de estas áreas fue definida de acuerdo a cada acción implementada.

Para los aspectos sociales se consideró como Área de Influencia Indirecta al resto de las localidades del Departamento Susques: Jama, El Toro, San Juan de Quillaques y Coranzulí.

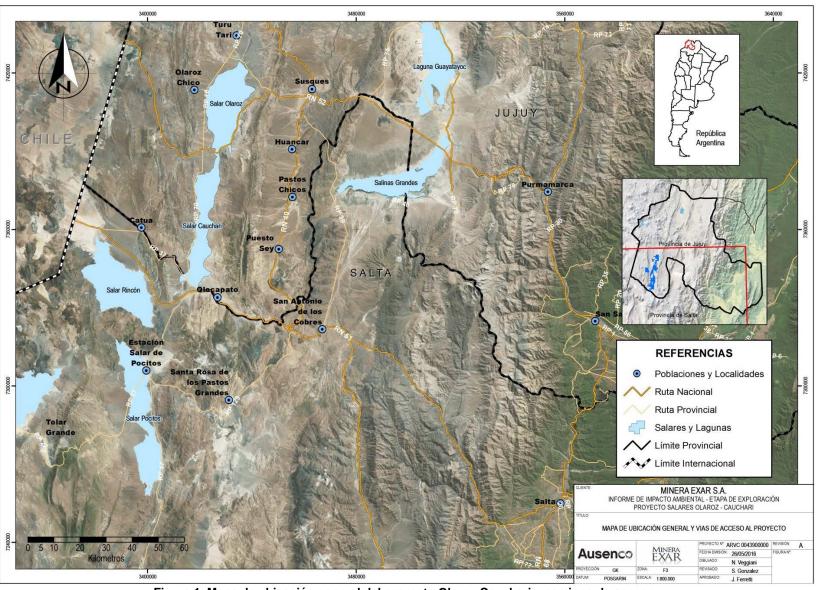


Figura 1. Mapa de ubicación general del proyecto Olaroz-Cauchari y caminos de acceso.

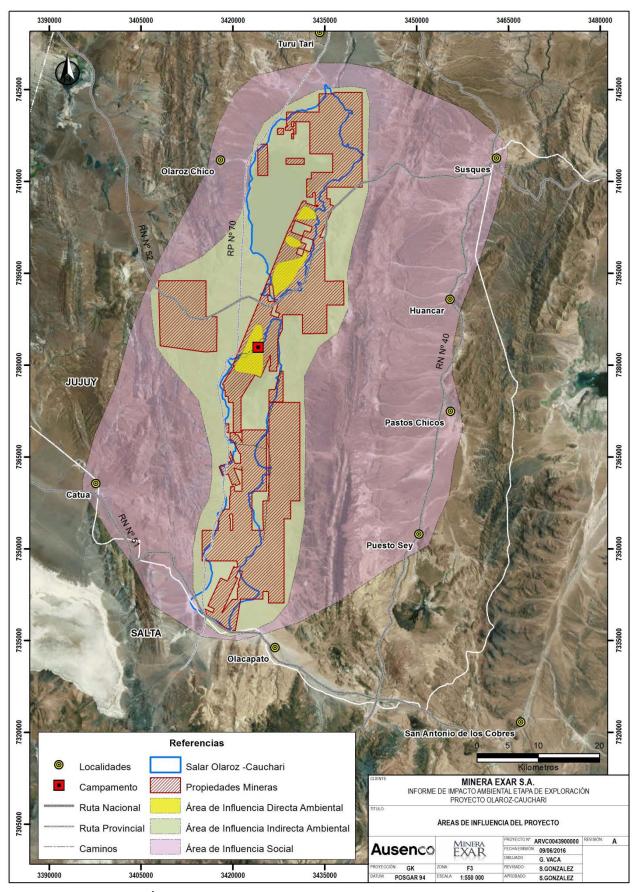


Figura 2. Área de Influencia directa e indirecta ambiental y social del Proyecto.



### 8. Superficie a utilizar

Las propiedades mineras donde se desarrollarán las tareas de exploración y a cargo de Minera Exar S.A. se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades mineras objeto de la exploración.

Propiedad	Nombre	Tipo	Expediente	Área (ha)
1	Verano I	Mina	299-M-04	2.488
2	Jorge	Mina	62-L-98	2.352
3	San Antonio	Mina	72-M-99	2.500
4	La Yaveña	Mina	27-R-00	1.117
5	Sulfa 6	Mina	70-R-98	1.759
6	Sulfa 7	Mina	71-R-98	1.824
7	Sulfa 8	Mina	72-R-98	1.946
8	Sulfa 9	Mina	67-R-98	1.570
9	Luisa	Mina	61-i-98	4.706
10	Arturo	Mina	60-i-98	5.100
11	Angelina	Mina	59-i-98	2.346
12	Tito	Mina	048-P-98	200
13	Cauchari Este	Mina	1149-L-09	5.900
14	Cauchari Norte	Cateo	349-R-05	998
15	Cauchari Sur	Cateo	1072-L-08	1.501
16	Irene	Mina	140-N-92	200
17	Minerva	Mina	37-V-2002	250
18	Chin Chin Chuli	Mina	201-C-04	1.000
19	Eduardo	Mina	183-D-90	100
20	Nélida	Mina	56-C-95	100
21	María Ángela	Mina	177-Z-03	100
22	Hekaton	Mina	150-M-92	200
23	Victoria I	Mina	65-E-02	200
24	Miguel	Mina	381-M-2005	100
25	Becerro De Oro	Mina	264-M-44	100
26	Osiris	Mina	263-M-44	100
27	Alsina	Mina	48-H-44	100
28	Eduardo Daniel	Mina	120-M-44	100
29	Grupo Minero	Mina	90-B-94	4.643
30	Zoila	Mina	341-C-44	100
31	Mascota	Mina	394-B-44	300
32	Unión	Mina	336-C-44	300
33	Julia	Mina	347-C-44	300



				<i>.</i>
Propiedad	Nombre	Tipo	Expediente	Área (ha)
34	Sáenz Peña	Mina	354-C-44	300
35	Demasia Sáenz	Mina	354-C-44	100
36	Montes De Oca	Mina	340-C-44	100
37	Julio A. Roca	Mina	444-P-44	100
38	Elena	Mina	353-C-44	300
39	Emma	Mina	350-C-44	100
40	Uruguay	Mina	89-N-44	100
41	Uno	Mina	345-C-44	100
42	Tres	Mina	343-C-44	100
43	Dos	Mina	344-C-44	100
44	Cuatro	Mina	352-C-44	100
45	Cinco	Mina	351-C-44	100
46	Avellaneda	Mina	365-V-44	100
47	Buenos Aires	Mina	122-D-44	100
48	Moreno	Mina	221-S-44	100
49	Sarmiento	Mina	190-R-44	100
50	Porvenir	Mina	116-D-44	100
51	Sahara	Mina	117-D-44	300
52	Alicia	Mina	389-B-45	100
53	Siberia	Mina	306-B-44	24
54	Clarisa	Mina	402-B-44	100
55	Demasia Clarisa	Mina	402-B-44	19
56	Paulina	Mina	195-S-44	100
57	Inés	Mina	220-S-44	100
58	María Esther	Mina	259-M-44	100
59	María Central	Mina	43-E-44	100
60	Delia	Mina	42-E-44	100
61	Graziella	Mina	438-G-44	100
62	Linda	Mina	160-T-44	100
63	María Teresa	Mina	378-C-44	100
64	Juancito	Mina	339-C-44	100
65	Archibald	Mina	377-C-44	100
66	San Nicolás	Mina	191-R-44	100
67	Alegría 1	Mina	1337-M-09	2.000
68	Alegría 2	Mina	1338-M-09	2.000
69	Alegría 3	Mina	1339-M-09	2.000
70	Alegría 4	Mina	1340-M-09	2.000
71	Alegría 5	Mina	1341-M-09	2.000
72	Alegría 6	Mina	1342-M-09	3.000



Propiedad	Nombre	Tipo	Expediente	Área (ha)
73	Alegría 7	Mina	1343-M-09	600
74	Chico	Mina	1231-M-09	300
75	Chico III	Mina	1251-M.09	300
76	Chico IV	Mina	1252-M-09	1.500
77	1440-M-2010	Cateo	1440-M-10	9.751
78	Payo III	Mina	1517-M-10	2.885
79	Payo IV	Mina	1518-M-10	2.968
80	Payo V	Mina	1519-M-10	917
81	Payo VI	Mina	1520-M-10	2.806
82	Payo VII	Mina	1521-M-10	2.977
83	Payo VIII	Mina	1522-M-10	1.344
84	Clotilde	Mina	121-D-44	100
85	La Inundada	Mina	669-G-56	100
86	Inundada Este	Mina	721-G-59	100
87	Jujuy	Mina	725-G-57	100
88	Susques	Mina	726-G-57	100
89	Inundada Sud	Mina	789-G-57	100
TOTAL				88.291

La ubicación de las propiedades mencionadas se observa en la Figura 3.

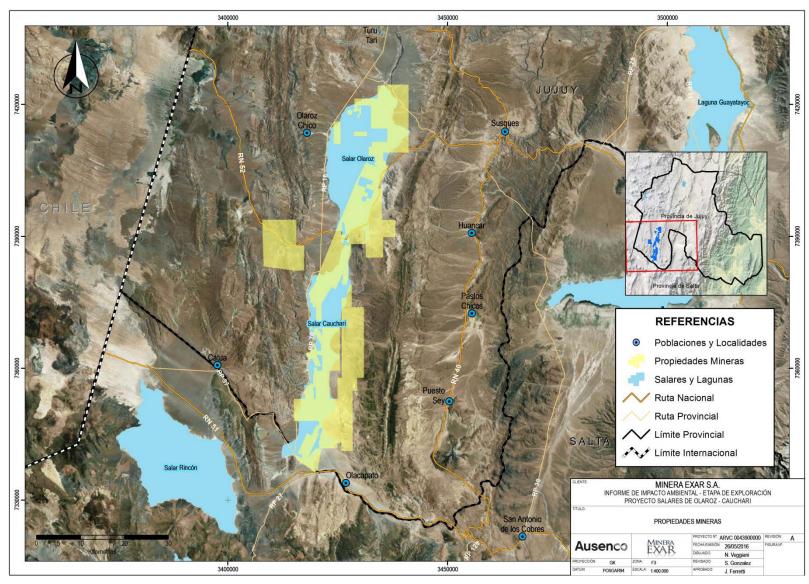


Figura 3. Ubicación de las propiedades mineras.



#### 9. Principales unidades geomorfológicas

La cuenca endorreica de Olaroz -Cauchari, tiene rasgos geomorfológicos originados como consecuencia de procesos tectónico-fluviales y actividad geotermal asociada a fallas longitudinales en el borde occidental de la cuenca durante el Cuaternario.

Las unidades geomorfológicas identificadas en el área de interés son el resultado de una génesis y evolución compleja, a través de la cual y mediante procesos muy dilatados en el tiempo, se han constituido y deformado tanto las montañas como las depresiones. El punto de partida se sitúa en el basamento integrado por sedimentitas pertenecientes al Ordovícico arrasadas por la erosión a finales del Paleozoico, y afectado por movimientos orogénicos que lo alteraron y rejuvenecieron, recibiendo después diversos aportes sedimentarios en el Cretácico y Terciario.

En el Terciario, con ocasión de la orogénesis andina, el zócalo se fracturó y plegó. Algunos se levantaron, dando lugar a montañas de falladas, mientras los depósitos secundarios evolucionaron morfológicamente con una tectónica de plegamiento. Se constituyeron así los dos tipos de relieves montañosos, los de estructuras falladas y los de estructuras plegadas de su orla mesozoica. Marcando el punto de partida para la actuación de una erosión diferencial, tras la que han quedado en resalte las calizas cretácicas, se han encajado en los niveles más blandos, dando lugar a amplios valles y a extensas planicies, de formas condicionadas por la diversidad litológica.

La evolución morfológica más reciente se corresponde con las oscilaciones climáticas pliocenas y cuaternarias, con procesos vinculados a climas áridos y con un encajamiento de la red fluvial a lo largo del Cuaternario.

Estas unidades geomorfológicas se observan en la Figura 4 tomada del XVII Relatorio del Congreso Geológico Argentino, 2008.

#### Geoformas Poligenéticas:

- Relieve montañoso (relieve estructural y relieve estructural degradado)
- Pedimentos antiguos
- Depresiones salares

#### **Geoformas Fluviales:**

- Abanicos aluviales
- Planicie aluvial

#### Geoformas Volcánicas:

- Rampa ignimbrítica
- Relieve volcánico

Entre el relieve montañoso se conforman valles paralelos donde se han acumulado permanentemente sedimentos y se han formado salares que constituyen los actuales niveles de base para la erosión local. El relleno neógeno de las cuencas consiste en evaporitas y material clástico aluvial con depósitos tobáceos subordinados (Alonso, 1986; Jordan y Alonso, 1987; Alonso et al., 1991).

Las depresiones lacustres y salinas están controladas en gran medida por la actividad tectónica responsable de los alzamientos en los cordones serranos que las rodean. Las cuencas de Olaroz y Cauchari se disponen en dirección meridiana a submeridiana, cubiertas por las evaporitas donde el vulcanismo jugó un papel importante en la generación de estas sales (Alonso 1987; Rubiolo et al., 1997).

Los abanicos aluviales, las planicies aluviales y las bajadas se ubican en las márgenes de los cordones montañosos, producto del quiebre de pendiente. Se observan tres niveles de abanicos aluviales coalescentes que evolucionan a bajadas. La pendiente de estas unidades es inferior al 5%. Su superficie se encuentra cubierta de sedimentos con red de drenaje subparalelo, que se originan por el descenso del nivel de base de las cuencas endorreicas o cauces principales.

Existe una diversa configuración que presentan las márgenes del Salar de Cauchari. Mientras que al este las elevaciones pasan gradualmente a amplios conos aluviales y luego al salar; por el oeste, pasan casi abruptamente a depósitos de salar, esto sugiere la idea desde el punto de vista morfodinámico, de un margen activo (oriente) y otro pasivo (occidente).

Hacia el norte y el sur, se despliegan dos conos aluviales mucho más extendidos y de menor pendiente, se trata de los conos de la quebrada de Archibarca al norte y el de la quebrada de Arizaro Chico al sur. Desde el punto de vista morfológico, el cono de Archibarca constituye una unidad de acumulación sedimentaria formada por gravas y arenas gruesas que hacia los sectores distales pasan a sedimentos más finos.

Esta disímil configuración de las márgenes del Salar Cauchari probablemente haya sido controlada por la dinámica de las fallas que limitan por oriente a los cordones del Carmen y de Lari. Estas fallas habrían tenido un comportamiento dispar lo cual produjo el basculamiento de la cuenca, en sentido este-oeste, y consecuentemente una mayor actividad morfodinámica sobre la margen oriental que sobre la margen occidental. Por otro lado el fallamiento transversal asociado al lineamiento Calama-Olacapato-El Toro, habría sumado una componente norte-sur a este movimiento, acentuando la complejidad del basculamiento.

Desde las partes elevadas que constituyen los bordes del salar, se produce el aporte de materiales hacia el depocentro, formando abanicos aluviales que conforman un piedemonte continuo.

Las bajadas que tienen lugar desde el margen oriental están compuestas por arrastre de materiales con presencia de finos, productos de la erosión de sedimentos terciarios, de origen continental. Los conos aluviales son más tendidos y de mayor extensión areal, debido al mayor aporte de materiales por desarrollarse cuencas de drenaje de mayor tamaño.

Hacia el este de los salares se observa la presencia de pedimentos antiguos, los cuales constituyen la zona de transición entre las zonas elevadas y las áreas de bajo relieve. Presentan relieve maduro, con pendientes suaves menores del 6%. En algunos casos hay sectores cubiertos por detritos y en otros están desprovistos de acumulaciones.

En el margen occidental, los materiales que construyen los piedemontes son más gruesos, debido a que el escurrimiento superficial tiene un mayor poder de arrastre, por sus pendientes más altas.

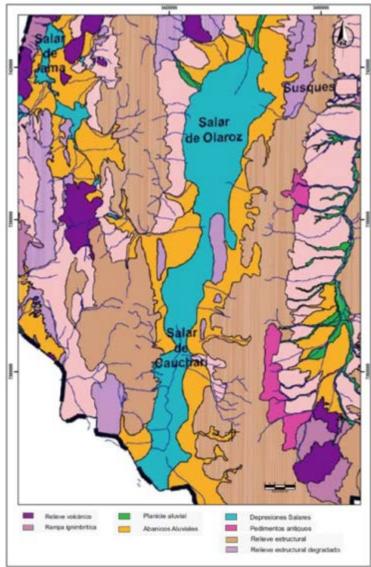


Figura 4. Mapa geomorfológico general (Tomado del XVII Relatorio del Congreso Geológico Argentino).

#### 9.1. Marco Geológico Regional

El área de estudio abarca la cuenca de los salares Olaroz –Cauchari, emplazados en un sector de la gran unidad morfoestructural Puna la que se sitúa a más de 3.000 m sobre el nivel del mar. El relieve es montañoso con laderas escarpadas, existen varias sierras de orientación meridional a submeriodianal separadas por depresiones que constituyen cuencas endorreicas, algunas con salares de boratos o ambos y suelos generalmente arenosos y rocosos (Alonso, 1986; Jordan y Alonso, 1987).

El paisaje es el resultado de procesos endógenos y exógenos. Los corrimientos vinculados a la tectónica andina levantaron los cordones serranos de la región, delimitando además las depresiones existentes. En este relieve se originó un diseño de drenaje endorreico predominante determinado por la presencia de aparatos volcánicos, flujos ignimbríticos y bloques tectónicos.

La geología regional en los alrededores de los salares de Olaroz y Cauchari se caracteriza por un basamento representado por turbiditas del Ordovícico inferior (pizarras y areniscas) intruido por granitoides del Ordovícico tardío. Se encuentra expuesto al este, oeste y sur de los salares y a lo largo del borde oriental de la Puna. Este basamento está cubierto por diferentes tipos de rocas que se disponen discordantemente. En algunas áreas (sur y este) el basamento se encuentra cubierto por

rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, incluyendo tobas ignimbríticas cubiertas por andesitas (de 6 a 3 Ma.) y flujos basálticos recientes (0,8 -0,1 Ma.) que tienen varios metros de espesor. Hacia el sur y este del área de interés, el basamento está cubierto por rocas del Cretácico –Terciario continental y rocas sedimentarias marinas, como conglomerados, areniscas y limolitas y también tobas y calizas oolíticas. El Cuaternario está representado por depósitos sedimentarios aterrazados, evaporíticos, aluviales, coluviales y eólicos.

Las estructuras de la región fueron generadas por fases tectónicas superpuestas correspondientes a etapas compresivas y extensionales desde el Precámbrico superior al presente. La tectónica andina configuró una topografía de valles y sierras como producto de una faja plegada y fallada de piel gruesa controlada principalmente por la tectónica Oclóyica desarrollada a fines del Ordovícico y por la inversión tectónica de fallas extensionales cretácicas.

Existen dos características estructurales dominantes en esta región. Fallas normales de alto ángulo de dirección norte-sur (formando un sistema de horst y graben) y lineamientos con direcciones noroeste – sureste.



#### 10. Clima

#### 10.1. Introducción

La región geográfica donde se encuentran ubicados los Salares Cauchari y Olaroz, corresponde a una meseta altiplánica del noroeste de Argentina con una altitud cercana a los 4000 m.s.n.m. (metros sobre el nivel medio del mar), ésta región es también conocida como la Puna Altiplánica. Ésta zona geográfica, desde el punto de vista meteorológico, es afectada por tres grandes sistemas de presión que se configuran debido a la circulación de los vientos del planeta. Estos enormes sistemas de presión son: en primer lugar el Anticiclón del Pacífico (AP), que es el sistema de alta presión más grande e importante del mundo por su gran extensión geográfica y porque al mismo tiempo cumple una función reguladora del clima mundial, éste sistema de presión en los niveles próximos a la superficie terrestre tiene escasa humedad debido al fenómeno de subsidencia (Gutiérrez, 2010) y por la presencia de aguas frías del océano Pacífico. En segundo lugar, la Baja Continental de Sudamérica (BCS), que es un sistema de baja presión que determina el clima en una extensa región de Sudamérica teniendo como centro la selva del Amazonas y sus alrededores; y el Anticiclón del Atlántico (AA), que es otro sistema importante de alta presión, pero con más contenido de humedad debido a la presencia de aguas más cálidas del océano Atlántico que tienen más contenido de humedad, éste sistema regula el clima de las regiones costeras e interiores del este de Sudamérica.

Para el análisis estadístico de la información climática se seleccionaron las tres estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto y que poseen características que pueden asemejarse a las condiciones climáticas imperantes en el área del proyecto. Estas estaciones son Estación Susques (19 años de registro), Estación Sey (17 años de registro) y Estación Olacapato (41 años de registro), y sus datos son publicados en "Las Precipitaciones del Noroeste Argentino" (Bianchi y Yánez 1992) y "Temperaturas medias estimadas para la Región Noroeste de Argentina" (Bianchi, 1996).

En la Tabla 2 se detalla la ubicación y el período de registro de los datos de las estaciones consideradas para el análisis.

Tabla 2. Características de las Estaciones Meteorológicas analizadas.

Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Período	Fuente
Olacapato	24° 07′	66° 43′	3.820	1950-1990	FCGB
Susques	23° 26′	66° 30′	3.675	1972-1990	DHJ*
Sey	23° 55′	66° 34′	3.920	1973-1990	DHJ*

\*Fuente: Dirección de Hidráulica de Jujuy.

Por otro lado, en el proyecto se encuentra instalada una estación meteorológica (Vaisala) la que posee 5 años de registro (Enero 2011 - Diciembre 2015). Los datos procesados de esta estación se presentan también a fin de analizar el comportamiento de los principales parámetros meteorológicos registrados en el área puntual donde se desarrollará el proyecto.

#### 10.2. Precipitaciones

La precipitación es el elemento básico que determina el comportamiento hidrológico de una región y como tal, es importante conocer su comportamiento estacional. Sin embargo, es necesario señalar que la información existente y los registros históricos de precipitación son bastante irregulares.

Para la región de la Puna, las lluvias se concentran particularmente entre los meses de noviembre y marzo, período en el que se registran entre el 99% al 100% del total anual, y con una estación muy seco entre abril y septiembre.

Las precipitaciones invernales son en forma de nevada y granizada y las estivales son básicamente pluviales. En función a las precipitaciones, Cabrera (1968) define tres zonas bien marcadas: la Puna húmeda, situada en la parte septentrional y oriental con abundantes ríos y lagunas (400 mm), la Puna seca, situada al sur y al oeste de la anterior, con ríos y lagunas pero también con salares (100-400 mm), y por último la Puna Desértica o de Atacama situada en la parte occidental y austral, donde no hay ríos ni lagunas, solamente vegas y grandes salares (<100 mm), en la cual se ubica el proyecto.

El clima desértico de Cauchari y Olaroz también es conocido como clima de la Puna (Hoffmann, 1971). La región de la Puna está expuesta a un calentamiento sustancial debido a la enorme cantidad de radiación que recibe y a la limitada disponibilidad de humedad para utilizar esta energía en un proceso de transformación en la atmósfera. Estas condiciones extremas hacen de la localidad un lugar muy atractivo para el uso de los procesos que dependen de la evaporación, ya que, además, la precipitación pluvial es normalmente inferior a 50 mm durante el año (Cabrera, 1976).

La precipitación pluvial se origina durante la meseta de la estación de verano, entre diciembre y marzo cuando la Baja Continental Sudamericana se acerca a la región de los salares y trae aire caliente y húmedo de las selvas del Amazonas. Esto provoca el desarrollo de nubes conductoras muy activas con abundante precipitación pluvial de tipo tormentoso. El proyecto se sitúa entre las isohietas de 100 y 50 mm.

En la siguiente Tabla se detallan las precipitaciones medias mensuales y anuales para cada una de las estaciones locales analizadas.

Estación Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Set Oct Nov Dic Anual Olacapato 30 20 4 0 0 1 0 0 0 0 0 9 64 Susques 72 51 22 1 1 0 0 0 0 1 8 32 188 Puesto Sey 60 67 18 1 0 0 0 0 0 0 22 172

Tabla 3. Precipitación media mensual y anual (mm).

Fuente: Bianchi y Yánez, 1992.

Según se observa, en la Tabla precedente, estacionalmente la precipitación total anual en las zonas de influencia del proyecto, se distribuye de manera irregular, definiéndose dos períodos claramente diferenciados. El primero comprende el período de diciembre a marzo, en el cual ocurre aproximadamente, entre el 98 y 99% de las precipitaciones anuales, mientras que el otro período de escasas lluvias comprende los meses de abril a octubre, durante el cual sólo se presenta el restante 2 a 1% de la precipitación anual.

También se puede observar la diferencia entre las estaciones jujeñas de Susques y Sey con respecto a localidad salteña de Olacapato, en donde las precipitaciones apenas alcanzan valores máximos de 30 mm en el mes de enero, contra los 72 y 60 mm de las anteriores. Esto se debe a la ubicación de Susques y Sey, localidades situadas en la zona norte y este de la Puna con respecto a Olacapato, coincidente con el sector "más húmedo" de esta región, denominado por Cabrera (1976) "Puna seca o espinosa". Existen coincidencias con respecto a los meses más secos para los cuales, en ninguna de las localidades, se registran precipitaciones.

La particularidad para la zona de la Puna es que la escasa precipitación caída en el verano no aporta al escurrimiento superficial ni a la recarga del suelo, ya que sólo alcanza para cubrir las demandas de evapotranspiración, presentando en muchos lugares un déficit, aún en los meses de mayores precipitaciones.



#### 10.3. Temperaturas

En general, la región puneña se caracteriza por un clima de muy bajas temperaturas casi todo el año, es decir no existe una gran variación anual de las temperaturas, pero sin embargo se registra una fuerte amplitud térmica diaria.

Debido a que los Salares de Olaroz - Cauchari se encuentran ubicados en una meseta a aproximadamente 4.000 m.s.n.m., la temperatura varía considerablemente entre el día y la noche.

La temperatura también está afectada por las estaciones, con temperaturas mínimas invernales que descienden a valores de entre -25°C y -30°C, mientras que las temperaturas máximas en verano presentan valores entre los 15°C y los 25°C. La temperatura promedio anual es de 5,1°C. El período libre de heladas es muy corto, y las heladas son frecuentes e intensas durante todo el año, debido a la continentalidad y sequedad de la región.

En la Tabla 4 se observan los valores de temperaturas medias mensuales y anuales para cada una de las estaciones.

Tabla 4. Temperaturas (°C) medias mensuales y anuales estimadas para las estaciones analizadas (Bianchi, 1996).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Olacapato	10,8	10,7	9,9	7,5	4,2	2,2	1,6	3,9	5,9	8,2	10,6		7,1
Susques	11,3	11,2	10,5	8,1	4,9	3	2,5	4,6	6,6	8,9	10,4	11,1	7,8
Puesto Sey	10,2	10,1	9,4	7	3,7	1,8	1,3	3,4	5,4	7,6	9,2	9,9	6,6

De acuerdo al análisis de la tabla precedente, en las tres localidades analizadas los promedios anuales de temperaturas se encuentran por encima de 0º C. Las temperaturas medias mensuales muestran promedios positivos aún en los meses más fríos.

Claramente durante los meses más cálidos (entre noviembre y marzo) se presentan las temperaturas más elevadas con promedios entre 9,2 y 11,2 °C. Mientras que los meses más fríos corresponden a junio y julio con temperaturas por debajo de los 3°C.

En general, las temperaturas más elevadas se presentan en la localidad de Susques, mientras que los valores más bajos ocurren en la localidad de Puesto Sey.

#### 10.4. Vientos

Los vientos de Los Salares Cauchari y Olaroz, se establecen por conductos isobáricos unidos al anticiclón del Pacífico. En los niveles bajos de la atmósfera, el aire que ingresa del océano Pacífico al continente americano, por estar en contacto con superficies terrestres más cálidas se modifica perdiendo humedad. Pero, como la rotación de la Tierra causa que todos los sistemas de presión meteorológicos se movilicen con trayectorias orientadas en promedio del oeste al este, el aire que ingresa al continente continúa su movimiento pasando por el desierto de Atacama y la frontera llegando a la pampa y el altiplano argentino, pero luego de ascender la cordillera de Los Andes hasta niveles del orden de 6000 m, sobrenfriándose perdiendo casi toda la humedad. Por lo tanto, luego desciende hasta los 4000 m, llegando a los Salares Cauchari y Olaroz en condiciones habituales de baja temperatura y humedad, lo que realmente es el clima de los salares.

Sin embargo, en los niveles altos de la atmósfera, la región es visitada frecuentemente por corrientes en chorro de bajo nivel e importancia originadas como ramales provenientes del mecanismo que genera la corriente en chorro subtropical, cuyo mecanismo de transporte de grandes masas de aire proviene del cinturón de convergencia intertropical, donde convergen los vientos superficiales o

vientos alisios procedentes de ambos hemisferios. Este fenómeno ecuatorial provoca un gran ascenso de masas de aire, lo que ocasiona abundante actividad nubosa con desarrollo de enormes cumulonimbos con fuerte precipitaciones y actividad eléctrica. En este ascenso el aire paulatinamente pierde energía cinética, pero adquiere gran energía potencial porque algunas masas de aire incluso llegan a niveles estratosféricos. Por lo tanto, el aire que llega a niveles altos comienza paulatinamente otro proceso de transformación de energía potencial a cinética descendiendo con gran fuerza e inundando con aire en el Hemisferio Sur el anticiclón del Pacífico, a través de enormes corrientes de aire llamadas corrientes en chorro que convergen hacia niveles más bajos de la atmosfera. Sin embargo, por la rotación terrestre, algunas corrientes en chorro se desvían hacia el oeste y noroeste generando la conocida corriente en chorro subtropical. Este mecanismo dinámico constantemente genera numerosas corrientes subtropicales principales y también bifurcaciones secundarias de menor intensidad manifestadas como las corrientes en chorro de niveles bajos que usualmente llegan en las regiones continentales de América del Sur, y en la región de los Salares Cauchari y Olaroz se observan frecuentemente con intensidades que superan los 30 m/s.

#### 10.5. Estación Vaisala

#### 10.5.1. Precipitación

La precipitación pluvial en la estación meteorológica automática Vaisala durante el período de registro, comprendido entre el 1º enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2015, muestra que el régimen de las precipitaciones sigue el mismo comportamiento general de las estaciones locales, es decir con una marcada estacionalidad durante los meses más cálidos (diciembre a marzo), con algunos valores extremos originados por precipitaciones extraordinarias en los meses de agosto y octubre.



Foto 1. Estación meteorológica Vaisala.



Tabla 5. Precipitaciones promedio registradas en la estación local.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Vaisala	59,9	66,1	7,4	6,1	1,4	7,4	9,4	15,8	2,6	10,5	0,6	12	16,5

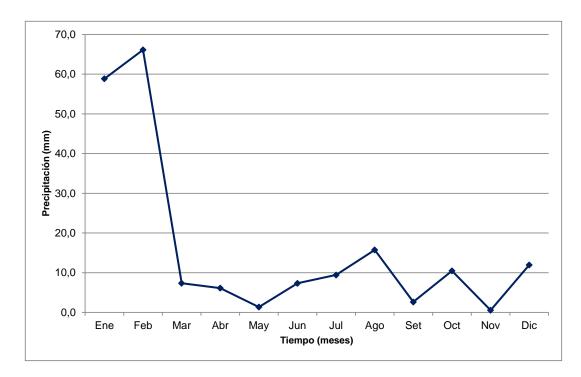


Gráfico 1. Promedio de precipitación pluvial en el sitio del proyecto.

Con respecto a las temperaturas registradas en la estación local, estas indican valores promedios extremos durante este periodo con un máximo de 20,1°C en el mes de diciembre y un mínimo de -8,9°C durante el mes de julio de 2014. La temperatura promedio durante este periodo fue de 5,8°C.

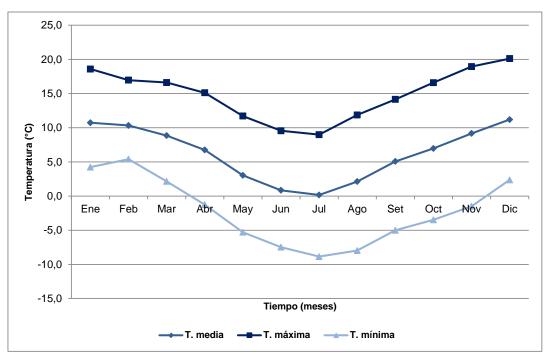


Gráfico 2. Promedios de temperaturas media, máxima y mínima en el Proyecto

Tabla 6. Temperaturas promedio registradas en la estación local.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Vaisala	10,7	10,3	8,8	6,7	3,0	0,8	0,2	2,1	5,1	7,0	9,2	11,2	5,8

En la estación Vaisala se observa una marcada amplitud térmica de 22,2°C (de los promedios mensuales) coincidente con lo establecido en los registros de las estaciones locales.

Las intensidad de los vientos en los salares de Olaroz y Cauchari alcanza según los registros el promedio de velocidad máxima fue 20 m/s (72 km/h).

#### 10.6. Calidad del aire

En el año 2012, como parte de la línea de base, se realizó un estudio de Calidad de Aire con el objeto de registrar el nivel basal de contaminantes en el área del Proyecto. En febrero de 2015 se realizó un monitoreo de calidad de Aire que incluyó únicamente la medición de PM10 y de ruido. En esta oportunidad no se midieron gases debido a que en el área no se realizaron actividades, dándose entonces como vigentes las mediciones realizadas y presentadas en el marco de ese informe.

#### 10.6.1. Metodología

Con la finalidad de monitorear la concentración de material particulado (PM10) en tres sitios, se tomaron mediciones durante un período de una hora. En Tabla 7 se detallan las coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo.



La toma y análisis de muestras de los puntos de calidad del aire se llevó a cabo de acuerdo a normas ASTM específicas, para el parámetro considerado.

La técnica de muestreo utilizada fue EPA IO-2.3 (Muestreo de aire para PM<sub>10</sub> usando muestreador de bajo caudal).

Tabla 7. Ubicación y detalles de sitios de muestreo.

Detalles		PMA 1	PMA 2	PM 3	
Coordenadas	Este	3.423.397,61	3.425.950,63	3.421.339,01	
	Sur	7.382.594,32	7.050.699,93	7.390.485,85	
Fecha de muestre	:O	04/03/15	04/03/15 05/03/15		
Período de muest	reo	16:43 – 17:44	11:34- 12:35	11:34 - 12:35	
Estado del tiempo	1	Soleado despejado	Soleado despejado	Soleado despejado	

#### 10.6.2. Equipamiento

El equipo utilizado para la toma muestras y recolección de datos fue el siguiente:

Central meteorológica, marca Sinometer modelo Weather Center with PC interfase, Modelo Nº WS1081, con software Easy Weather, pluviómetro, anemómetro, veleta direccional, medidor de presión atmosférica, sensor interno y externo de temperatura y humedad.

Haz-Dust Envionmental Particulate Air Monitor, Certificado Nº EDCQP200\_4.11.5, Modelo EPAM 5000, Serie Nº 08082529, para determinar material particulado.

Sonómetro Center 322. Rango de medición: 30 -130 dB. Calibrador modelo QC-10 que produce un nivel de presión acústica constante de 114 dB en una frecuencia fija de 1000 Hz.

#### 10.6.3. Resultados

El término partículas se utiliza para denotar materiales sólidos de composición orgánica e inorgánica, suspendida en la atmósfera. Las partículas pueden ser elementos individuales o compuestos y pueden ser emitidos junto con otros contaminantes gaseosos. En análisis de calidad de aire ambiente se evalúa la concentración de material particulado, fracción de diámetro aerodinámico de 10 micrones (PM10). Se analiza esta fracción de material particulado, ya que posee dos características diferenciales:

- Es la fracción que puede mantenerse en suspensión en la atmósfera y transportarse a lugares alejados,
- Es la fracción usada como control ambiental porque se ha definido que el material particulado suspendido con dicho diámetro o menor, es el que puede ser respirable por los seres vivos, con la particularidad de penetrar en el aparato respiratorio hasta los alvéolos pulmonares.
   Esta mezcla compleja contiene, entre otras cosas: polvo, cenizas, hollín, polen, humo y pequeñas gotas.



#### **Material Particulado**

Durante el monitoreo de calidad de aire se registraron los datos meteorológicos de cada sitio, a fin de disponer de observaciones simultáneas a las mediciones que permitan la transformación de los resultados a condiciones normales de presión y temperatura. A continuación se resumen las variables registradas durante las mediciones y los valores de PM10 registrados.

Tabla 8. Mediciones de PM<sub>10</sub> registradas en el punto de muestreo PMA1

PMA1 - Ruta 70 - Variables				Tiempo (m	nin)				
PIMAT - Ruta 70 - Variables	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'		
Temperatura (°C)	22,6	22,6	22,6	22	22,9	22,2	23		
Humedad Relativa (%)	20	20	18	20	19	18	18		
Presión (mm/Hg)	475,5	475,9	475,9	475,7	475,8	475,6	475,7		
Viento Dirección	8	SE	S	S	SE	SE	S		
Viento Velocidad (km/h)	15	12,2	22	22	12	13,3	9,7		
Instantánea PM <sub>10</sub> (mg/m <sub>3</sub> )	0	0,07	0,01	0,015	0,03	0,01	0,06		
Max (mg/m₃)				0,017					
Min (mg/m₃)				0					
TWA (mg/m <sub>3</sub> )	0,008								
STEL (mg/m <sub>3</sub> )				0,014					

Ref: TWA (Time Weighted Average): Concentración de partículas promedio durante un período de tiempo. STEL (Short-term exposure level): La concentración máxima de polvo durante un periodo de 15 minutos.

Tabla 9. Mediciones de PM<sub>10</sub> registradas en el punto de muestreo PMA2

PMA2 - Campamento -	Tiempo (min)						
Variables	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'
Temperatura (ºC)	18,4	18,6	18,1	18,9	18,4	18,5	18,8
Humedad Relativa (%)	47	49	49	46	45	44	43
Presión (mm/Hg)	477,8	478,4	478,9	479,1	479,3	479,5	479,6
Viento Dirección	NE	NE	NE	NE	0	0	N
Viento Velocidad (km/h)	8,6	7,2	14,8	8,6	3,6	12,2	11,2
Instantánea PM <sub>10</sub> (mg/m <sub>3</sub> )	0	0	0	0,02	0,04	0,04	0,048
Max (mg/m₃)	0,09						
Min (mg/m₃)	0						
TWA (mg/m <sub>3</sub> )	0,017						
STEL (mg/m₃)	0,052						

Ref: TWA (Time Weighted Average): Concentración de partículas promedio durante un período de tiempo. STEL (Short-term exposure level): La concentración máxima de polvo durante un periodo de 15 minutos.



Tabla 10. Mediciones de PM<sub>10</sub> registradas en el punto de muestreo PMA3

PMA3 - Ruta 52 - Variables		Tiempo (min)					
FINIAS - Kula 32 - Valiables	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'
Temperatura (ºC)	20	20,5	20,5	20,6	20,5	20,6	20,6
Humedad Relativa (%)	45	45	47	44	45	45	43
Presión (mm/Hg)	475,6	475,7	475,6	475,2	475,2	475,4	475,6
Viento Dirección	NO	NO	0	NO	0	0	NO
Viento Velocidad (km/h)	4,3	4,5	5,4	6,8	6,2	7,3	5,8
Instantanea PM10 (mg/m <sub>3</sub> )	0	0	0	0	0	0	0
Max (mg/m <sub>3</sub> )	<ldm< th=""></ldm<>						
Min (mg/m³)	<ldm< th=""></ldm<>						
TWA (mg/m <sub>3</sub> )	<ldm< th=""></ldm<>						
STEL (mg/m₃)	<ldm< th=""></ldm<>						

Ref: TWA (Time Weighted Average): Concentración de partículas promedio durante un período de tiempo. STEL (Short-term exposure level): La concentración máxima de polvo durante un periodo de 15 minutos.

Los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros de referencia que establece la Ley 24.585 (Anexo IV, Tabla 8). A partir del análisis realizado se observa que, al igual que en las mediciones del año 2012, los valores de PM10 no superaron en ningún caso los valores de referencia.

#### Ruido

En el monitoreo realizado en 2015, se tomaron mediciones del ruido en dos puntos predeterminados. Los resultados obtenidos en las mediciones de nivel de ruidos se detallan en la Tabla 11. Las mediciones fueron realizadas en condiciones de temperatura, humedad relativa y vientos mencionados anteriormente. Los parámetros determinados fueron:

- Leg (Nivel sonoro continuo equivalente)
- Lmáx y Lmín (Máximo y mínimo nivel de ruido registrado)

Tabla 11. Resultados de las mediciones de nivel sonoro.

Parámetro	Unidad	PM 1	PM 2
Leq	[dBA]	43,24	44,49
Lmáx	[dBA]	61,1	56,2
Lmín	[dBA]	35,8	42,0

Analizando los resultados obtenidos, se observa que los valores de Leq se encuentran por debajo del valor guía de 70 dB(A) establecido por la OMS para áreas industriales, comerciales y de tránsito, interior y exterior.

Cabe mencionar que, las emisiones provenientes del sector minero, en general están reguladas por la Secretaría de Minería de la Nación y los organismos ambientales provinciales. No obstante, el control y monitoreo de la calidad del aire por parte de las instituciones gubernamentales está limitado a



eventos puntuales, realizando controles esporádicos e intensificándose a partir de quejas de vecinos, algún evento de mayor escala o por emisiones específicas de alguna industria local.

Así, el control periódico de la calidad del aire debe encararse como una responsabilidad de la empresa dentro de las acciones destinadas a aumentar el bienestar de los habitantes o como principio de sustentabilidad para asegurar la integridad del ambiente.



#### 11. Cuerpos de agua en el área de exploración

El sistema hidrográfico de gran parte de la Puna Argentina se caracteriza por la existencia de un marcado endorreísmo con el desarrollo de depresiones salinas o salares que reciben los aportes de cursos fluviales con desagües de escasa magnitud y en cuyo centro suelen formarse, en forma temporal o permanente, cuerpos lagunares de escasa profundidad.

Las escasas precipitaciones, principalmente estivales y de gran intensidad, se producen en forma de nieve o granizo en los cordones montañosos de mayor altitud, mientras que en los sectores de menor altura suelen producirse vigorosas lluvias (López Vázquez, 2010).

Luego de recorrer un corto trayecto en superficie, el agua que desciende de los sectores montañosos retorna a la atmósfera por evaporación, dada la elevada temperatura imperante durante el día y la baja humedad relativa del aire, o se incorpora rápidamente al subsuelo sufriendo una rápida infiltración en las potentes acumulaciones aluviales que ocupan los sectores pedemontanos, dada su alta permeabilidad. En ciertas áreas, cuando el nivel freático alcanza la superficie vuelve a aflorar en forma de vegas.

El área de estudio pertenece a la cuenca Cauchari – Olaroz, la cual involucra ambos salares, y ocupa una superficie de 5.769,22 km². Paoli, et. al (2011) divide a esta cuenca en dos sectores o subcuencas. En primer lugar la subcuenca Cauchari cuya superficie se extiende principalmente hacia el sur de la zona de proyecto y en segundo lugar, en dirección norte, la subcuenca Olaroz. Ambas están conformadas por cursos fluviales de régimen temporario que en ningún caso llegan hasta el salar debido a la extrema aridez climática y elevada permeabilidad de los conos y abanicos aluviales.

La separación física de las cuencas Olaroz y Cauchari la constituye el río Ola, en cuyo extremo distal ha construido un dilatado cono (Cono Archibarca) que provoca la separación de los salares de Olaroz y Cauchari. El escurrimiento se organiza a través de numerosos cursos elementales los cuales se infiltran en los extensos planos aluviales. Los principales afluentes son el Rio Rosario-Toro el cual genera un extenso delta fluvial en el sector norte (subcuenca Olaroz) y el Rio Tocomar o Salado desde el sector Sur (subcuenca Cauchari).

#### 11.1. Cuenca Salar de Cauchari

La región del Salar de Cauchari, se ubica en una depresión tectónica cuyo marco geológico está conformado por formaciones rocosas de edad ordovícica en el sector occidental y terciarias en el oriental. A partir de ambas descienden planos aluviales tendidos y de poca pendiente. Está depresión está circundada al oeste por la serranía de Guayaos, al este por el cordón de Olacapato y Tandil, al sur está cerrado por el cerro Cauchari y por el norte se estrecha hasta pasar imperceptiblemente al Salar de Olaroz. Las elevaciones pasan abruptamente de amplios conos aluviales (en el borde este) a depósitos de salar en el sector occidental.

Esta cuenca pertenece casi en su totalidad a la Provincia de Jujuy; recibiendo de la provincia de Salta los aportes por el sector sureste de los ríos Antuco y Tocomar que conforman un gran cono aluvial a la altura de la localidad de Olacapato.

Posee un área aproximada de 2.550 km² (Paoli et. al. 2011); se extiende principalmente hacia el sur y al este del salar homónimo. Está conformada por cursos fluviales de régimen temporario que por la extrema aridez del clima y la alta permeabilidad de los materiales provoca que estos cursos se insuman rápidamente en los abanicos aluviales por infiltración.

Las subcuencas delimitadas en este sistema hídrico son el río Tocomar-Antuco, Quevar, Cauchari, Tuzgle y Guayaos. El colector más importante, por su longitud y caudal, es el río Tocomar, originado por numerosos manantiales termales (Tocomar y Antuco). El río Tocomar o Salado es el único curso de escurrimiento permanente. Este río ha elaborado una extensa planicie aluvial que toma contacto con el borde del salar mediante un amplio cono no funcional. Sólo en la temporada estival, el río descarga en el salar mismo, conjuntamente a otros manantiales.



Tabla 12. Subcuencas Salar de Cauchari

Cuenca	Subcuenca	Área (km²)	
Cauchari	Quevar	135,66	
	Guayaos	292,62	
	Tuzgle	310,82	
	Tocomar	685,12	
Olaroz-Cauchari	Archibarca	372,56	

#### 11.2. Cuenca Salar de Olaroz

La superficie ocupada por esta cuenca es de 3.219 km²; se extiende principalmente hacia el norte y el oeste del salar homónimo. Al oeste del perfil transversal pueden observarse alturas entre 4.500 y 4.950 m.s.n.m. como Esquina Colorada, Filo Telilar y Olaroz (Grande y Chico) y hacia el este el cerro Lari, Yungara (norte y sur) con alturas entre 4.000 y 4.500 m.s.n.m. El límite norte se caracteriza por tener precipitaciones en forma de granizo y nevadas, cuyo deshielo abastece de agua a los ríos que descienden de sus laderas.

La cuenca está conformada por cursos fluviales de régimen temporario que escurren con dirección NO-SE y NE-SO, a excepción del Rio Rosario que posee una marcada dirección de escurrimiento N-S. A lo largo de las sierras que limitan la cuenca se desarrollan depósitos de piedemonte y conos aluviales (en su mayoría no funcionales) donde existe potencial de alumbrar aguas subterráneas.

Las nacientes están formadas por rocas de edad terciaria del Complejo Volcánico Vilama, Colanzulí y Pairique. En este sector se destaca el Nevado de San Pedro como punto más alto, y el Filo de Guindas que forma parte de las divisorias de agua con la vecina cuenca del río San Juan al norte.

En las laderas orientales y occidentales no se observan cursos de aguas que sean permanentes. Sólo se dan redes de drenaje suave que se recargan en épocas de precipitaciones, tales como el arroyo Yungara, el río Minas y el arroyo de la quebrada de Olaroz Chico. En el extremo austral recibe los aportes del río Salado del Sur, del arroyo de la quebrada Baya desde el este y del arroyo de la quebrada de Archibarca por el oeste, que lo hace de manera sub-superficial.

Es interesante destacar la disímil configuración que presentan las márgenes del salar, mientras que al este las elevaciones pasan gradualmente a amplios conos aluviales y luego al salar; en el oeste, pasan casi abruptamente a depósitos de salar. Esto sugiere la idea desde el punto de vista morfodinámico, de un margen activo (oriente) y otro pasivo (occidente), que puede deberse a las fallas que limitan por oriente a los cordones del Carmen y de Lari. Estas habrían tenido un comportamiento dispar, lo cual produjo el basculamiento de la cuenca, en sentido este-oeste, y consecuentemente una mayor actividad morfodinámica sobre la margen oriental que sobre la margen occidental. Por otro lado, el fallamiento transversal asociado al lineamiento Calama-Olacapato-El Toro, habría sumado un componente norte-sur a este movimiento, acentuando la complejidad del basculamiento.

Tabla 13. Subcuencas Salar de Olaroz.

Cuenca	Subcuenca	Área (km²)	
	Rosario – Toro	1582,15	
Olaroz	Olaroz	304,38	
	Turi Lari	285,42	
Olaroz-Cauchari	Archibarca	372,56	



El Río Archibarca, constituye una importante fuente de aporte al sistema. El mismo ha construido un amplio cono que genera la separación física entre los salares de Olaroz y Cauchari, sin embargo sus caudales superficiales no alcanzan las playas salinas infiltrándose varios kilómetros antes del salar. Si bien este cono representa la separación física de ambos salares (Olaroz y Cauchari), aún no queda claro desde el punto de vista hidrológico a cuál de los dos sistemas aporta sus caudales, por ende fue tratado separadamente y no como parte de los sistemas Olaroz o Cauchari.



#### 12. Profundidad del agua subterránea en el área de exploración

En el año 2009 Minera Exar inició muestreos periódicos para conocer las características de las aguas subterráneas en la zona del proyecto. Para ello se relevaron pozos domiciliarios de abastecimiento de agua, manantiales, vegas, arroyos y ríos en toda el área de concesión, e inclusive fuera de ella.

Entre 2010 y 2011, dentro del área de influencia del proyecto se identificaron y relevaron 13 manantiales y vegas y 28 arroyos y ríos.

Complementariamente al relevamiento de características superficiales presentes en el área, se realizó un censo con mediciones de nivel en los pozos domiciliarios.

Además, se realizó una exploración geofísica de las aguas subterráneas y un análisis de los antecedentes geológicos, geomorfológicos, e hidrológicos. Adicionalmente se realizaron ensayos en pozos cercanos a la zona de estudio. Todo esto permitió definir, a grandes rasgos, dos unidades hidrogeológicas principales, cuya característica más relevante corresponde al valor de permeabilidad:

- Unidad de alta permeabilidad: asignada a los sedimentos modernos sueltos, con valores elevados de permeabilidad primaria, se encuentran como sedimentos aluviales, coluviales, presentes en los amplios conos aluviales que forman el piedemonte, en los rellenos de los cursos de agua principales, donde una granulometría favorable los convierte en potenciales reservorios de agua factibles de explotación. En esta unidad se incluyen además los sedimentos de relleno de las principales cuencas del área.
- Unidad de baja permeabilidad: están integradas por los afloramientos rocosos, que integran
  en general las partes elevadas de la zona estudio. Las rocas predominantes son sedimentitas
  Ordovícicas, rocas Volcánicas integrantes de los diferentes complejos y sedimentitas
  asignadas al Terciario. Estos materiales se caracterizan por bajas permeabilidades primarias
  y actúan como un basamento hidrogeológico a los materiales de mayor permeabilidad
  descriptos en primer término.



#### 13. Uso actual del agua en el área de exploración

Los cuerpos de agua superficiales dentro de los límites del Proyecto son tan salobres que no pueden ser utilizados por la fauna silvestre local. Existen cuerpos de aguas alejados del Proyecto (río Pastos Chicos, río Rosario, río Tocomar y algunos ojos de agua en las quebradas de las zonas altas), que son fuente de agua para los animales. Además en el sector sur y oeste del Salar de Cauchari se encuentran algunas vegas de aguas relativamente dulces que son aprovechadas por algunos animales silvestres.

#### 14. Principales unidades de suelo en el área de exploración

Las condiciones climáticas áridas extraordinariamente severas condicionan la formación y el desarrollo de los suelos de la región, determinando la existencia de suelos incipientes del tipo esquelético de casi nulo desarrollo edáfico. En su mayoría, los suelos de la zona corresponden a los órdenes Aridisoles y Entisoles.

Generalmente, los mismos son de texturas gruesas, arenosas y/o pedregosas y con pobre contenido de materia orgánica, permeables y sensibles a la erosión sin estructura, con un escaso desarrollo de perfil. La coloración es variada presentándose con frecuencia tonalidades que varían entre las gamas de los rojos y de los amarillos.

Se determinaron las siguientes unidades cartográficas en el área de estudio:

- Serie Pailas
- Serie Lajita
- Serie Condorhuasi
- Serie Turu Tari
- Serie El Carrizal
- Asociación Orosmayo
- Asociación Unquillar
- Complejo Cauchari

De acuerdo a la clasificación taxonómica de suelos, se los puede agrupar como *Entisoles* a nivel de Orden y a nivel de sub grupo *Torrifluvent típicos y Torripsamments típicos*. De acuerdo a la clasificación por Clases de Capacidad de Uso, se determinaron:

Clase VII superficie: 18.989,5 ha
Clase VIII superficie: 19.011 ha

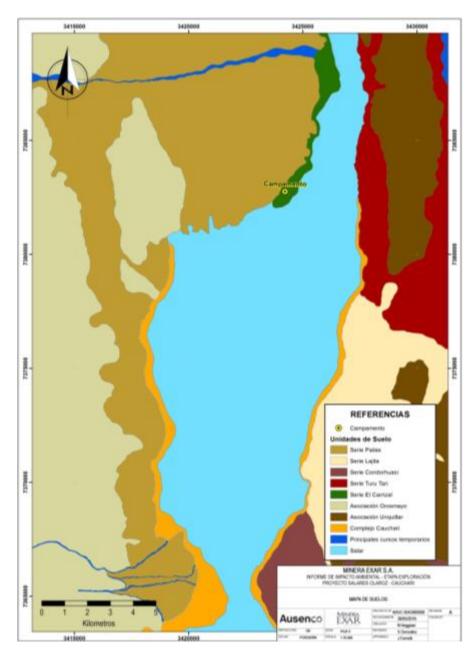


Figura 5. Mapa de Unidades de suelos de la zona del proyecto.



#### 15. Uso actual del suelo

El área de estudio se desarrolla principalmente sobre la zona de salares. El uso actual del suelo de las zonas periféricas está asociado básicamente al pastoreo de la fauna autóctona. Esto se debe principalmente a las condiciones climáticas existentes y a las dificultades de desarrollo que presentan estos suelos en cuanto a su capacidad de uso, expuestas anteriormente.

En general por las fuertes limitaciones climáticas, los suelos en el área de interés no son aptos para cultivos, pudiendo clasificarse como Clase VII (superficie: 18.989,5 Ha) y Clase VIII (superficie: 19.011 Ha) según su capacidad de uso. La Clase VII presenta limitaciones tan severas que no resultan apropiados los terrenos para cultivos, quedando su uso restringido exclusivamente para pasturas naturales, aprovisionamiento de agua o vida silvestre. La Clase VIII tiene tales limitaciones para la producción económica de plantas, que su uso está restringido sólo para la vida silvestre y recreación.



#### 16. Fauna y Flora. Listado de especies amenazadas en el área de exploración

#### 16.1. Fauna

El área de estudio se encuentra dentro de las ecorregiones Altos Andes y Puna. A continuación se describen las características generales de cada ecorregión:

La Puna o altipampas cordilleranas es un desierto de altura que cobra un especial interés biológico por la presencia de una flora y fauna adaptada al clima riguroso, con endemismos numerosos.

Esta unidad se ubica en el altiplano que se extiende entre los dos brazos en que se abre la Cordillera Andina. Forman esta región extensos bolsones, aparentemente llanos, separados por cadenas montañosas, y bordeados por la Cordillera Real al este y la Cordillera de los Andes al oeste. En Argentina, ocupa las altas montañas y mesetas del noroeste, desde el límite con Bolivia hasta San Juan. En su porción norteña se encuentra entre los 3.400 y los 4.500 m.s.n.m. Este ambiente es uno de los semidesiertos más severos del país, la aridez afecta al 75% del territorio.

Teniendo como eje central las cumbres de la Cordillera de los Andes se encuentra una unidad particular de altura: la altoandina. Es un desierto de alta montaña, frío y ventoso. Está estrechamente emparentada con las unidades Puneña y de la Estepa Patagónica, con las cuales comparten muchos de sus géneros de plantas y animales así como la fisonomía.

Ocupa los sectores de alta montaña del oeste de Argentina: desde Jujuy y Salta (por encima de los 4.400 m.s.n.m.), continuando por la Cordillera de los Andes, la Cordillera Real, las Sierras Pampeanas próximas y la Precordillera hasta las montañas de la Isla Grande de Tierra del Fuego (por encima de los 500 m.s.n.m.). Algunos taxones típicos altoandinos también reaparecen (y muchas veces son comunes) en las porciones altas de las Sierras de Córdoba y San Luis.

La fauna, a pesar de la rigurosidad climática y de la escasez de recursos, presenta adaptaciones al medio que hace que se encuentren especies de gran interés para la conservación, como la vicuña (*Vicugna vicugna*), el gato andino (*Felis jacobita*), y diversas especies de flamencos como *Phoenicopterus chilensis* y *Phoenicoparrus andinus*. Muchos de sus componentes son comunes en otras unidades del Dominio Andino-patagónico.

Las porciones altoandinas aisladas han facilitado procesos de especiación, habiéndose descripto muchas especies y subespecies de estirpe altoandina endémicas de los principales macizos montañosos.

Las especies identificadas en la zona del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Listado de especies animales observadas durante las campañas de monitoreo realizadas.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	
Reptiles	Squamata	Liolaemidae	Liolaemus ornatus	Lagartija ocelada	
Reptiles	Squamata	Liolaemidae	Liolaemus multicolor	Lagartija multicolor	
Aves	Struthioniformes	Rheidae	Rhea pennata	Suri	
Aves	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Phoenicoparrus andinus	Flamenco andino	
Aves	Anseriformes	Anátidae Lophonetta specularioides		Pato Crestón	
Aves	Falconiformes	Accipitridae	Buteo polyosoma	Aguilucho común	
Aves	Charadriformes	Scolopacidae	Calidris fuscicollis	Playerito rabadilla blanca	
Aves	Charadriformes	Tinocoridae	Thinocorus rumicivorus	Agachona chica	

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Aves	Columbiformes	Columbidae	Metriopelia aymara	Palomita ala dorada
Aves	Strigiformes	Strigidae	Athene cunicularia	Lechucita de las vizcacheras
Aves	Paseriformes	Furnaridae	Geositta punensis	Caminera puneña
Aves	Paseriformes	Tyranidae	Muscisaxicola rufivertex	Dormilona gris
Aves	Paseriformes	Tyranidae	Lessonia rufa	Sobrepuesto
Aves	Paseriformes	Tyranidae	Serpophaga subcristata	Piojito gris
Aves	Paseriformes	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina tijerita
Aves	Paseriformes	Emberizidae	Phrygilus alaudinus	Yal platero
Aves	Paseriformes	Emberizidae	Phrygilus gayi	Comesebo andino
Aves	Paseriformes	Emberizidae	Phrygilus plebejus	Oquencho
Aves	Paseriformes	Emberizidae	Sicalis olivascens	Jilguero oliveceo
Mamíferos	Cingulata	Dasipodidae	Chaetophractus nationi	Quirquincho andino
Mamíferos	Carnivora	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro colorado
Mamíferos	Carnivora	Felidae	Puma concolor	Puma
Mamíferos	Artiodactyla	Camelida	Vicugna vicugan	Vicuña
Mamíferos	Rodentia	Ctenomidae	Ctenomys opimus	Oculto
Mamíferos	Rodentia	Cricetidae	Eligmodontia puerulus	Laucha colilarga
Mamíferos	Rodentia	Cricetidae	Phyllotis xanthopygus	Pericote panza gris





Foto 2. Ejemplar de *Eligmodontia puerulus* capturado en el cono de Archibarca.

Foto 3. Cueva activa de oculto, con suelo recientemente removido y con la presencia de un individuo. Fotos tomadas en el Cono de Archibarca. Febrero de 2011.

La región puneña posee un alto valor biológico por la cantidad de especies endémicas (principalmente aves). En su mayoría las especies que habitan estas áreas están incluidas en alguna categoría de protección.

En la tabla que sigue se muestra el listado de especies animales amenazadas y su grado de conservación en este ambiente según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2011):

Tabla 15. Listado de especies animales y clasificación según la UICN.

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado de conservación
Pterocnemia pennata	Choique	Vulnerable
Buteo puecilochorus	Aguilucho puneño	Rara
Phygilus dorsalis	Comesebo puneño	Rara
Phrygilus atriceps	Comesebo cabeza negra	Rara
Geositta punensis	Caminera puneña	Rara
Geositta tenuirostris	Caminera picuda	Rara
Muscisaxicola alpina	Dormilona cenicienta	Rara
Muscisaxicola flavinucha	Dormilona fraile	Rara
Muscisaxicola frontalis	Dormilona frente negra	Rara
Asthenes steinbachi	Canastero castaño	Rara
Carduelis uropigialis	Cabecita negra andino	Vulnerable
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Vulnerable
Lama guanicoe	Guanaco	Vulnerable
Lynchailurus colocolo	Gato del Pajonal	Vulnerable
Lagidium viscacia	Vizcacha	Vulnerable
Vicugna vicugna	Vicuña	Vulnerable
Pseudalopex culpaeus	Zorro colorado	En peligro
Akodon andinus	Ratón andino	Indeterminado
Neotomis ebriosus	Ratón ebrio	Raro

Entre las especies animales de esta áreas hay algunas que han sido contempladas también por la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) como especies amenazadas.

Tabla 16. Listado de especies amenazadas identificadas por la CITES.

Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría
Chichilla brevicaudata	Chinchilla grande	I
Oreailurus jacobita	Gato andino	I
Oncifelis colocolo	Gato de pajonal	II
Lama guanicoe	Guanaco	II
Puma concolor	Puma	II
Vicugna vicugna	Vicuña	I/II
Peudalopex culpaeus	Zorro colorado	II



Foto 4. Suri (Rhea pennata), observado en el cono de Archibarca.

Foto 5. Lycalopex culpaeus



Foto 6. Manada de vicuñas en el área del proyecto.

#### 16.2. Flora

De acuerdo a la clasificación Fitogeográfica de Cabrera y Willink (1973), el área de estudio se encuentra en la Región Neotropical, Dominio Andino-Patagónico; abarcando algunos sectores de las Provincias Altoandina y Puneña. Este dominio está confinado a las grandes altitudes, por encima de los bosques templados a más de 3.200 m.s.n.m., pero al sur del paralelo 37° comienza a descender hasta llegar al nivel del mar. La provincia Puneña está relegada a los salares y sus bordes, mientras que la provincia Altoandina se ubicaría principalmente en laderas y filos de los cerros más altos, siendo el resto una transición con mayor presencia de elementos altoandinos (Cabrera 1971, 1976; Martínez Carretero, 1995) y zonas desnudas sin cobertura vegetal.

La provincia Altoandina se extiende por las altas montañas del oeste del país, desde el límite con Bolivia hasta Tierra del Fuego. Al norte, esta ecorregión presenta muchos cerros de más de 6.000 m.s.n.m., y las menores alturas se encuentran al sur hasta Tierra del Fuego, aunque las mismas siempre superan los 300 m (Chébez, 2005).

La vegetación es pobre, la cobertura no supera el 5 o 10%, el estrato superior está formado por matas de gramíneas xerófilas de hasta 50 cm de altura con predominancia de los géneros Festuca, Deyeuxia, Stipa, Poa, endemismos como Werneria, Nototriche, Barneandia, con arbustos como



Fabiana y Cristaria y las dicotiledóneas rastreras o en cojín. En los espacios libres entre las matas y, sobre todo, al abrigo de aquellas, se desarrolla el estrato inferior constituido por especies herbáceas más tiernas (Cabrera, 1968, 1971, 1976; Ruthsatz, 1974, 1978; Ruthsatz & Movia, 1975; Martínez Carretero, 1995).

La estructura de la vegetación de la Puna es generalmente mono estratificada, llegando solo en pequeñas áreas a dos estratos donde predominan los arbustos, de 40 a 150 cm de altura como Fabiana, Parastrephia, Acantholippia, Adesmia, Artemisia, Senecio, Nardophyllum, Baccharis, entre otros. (Cabrera, 1976), que suelen hallarse muy esparcidos dejando grandes espacios de suelo descubiertos, en los cuales crecen hierbas de escasa estatura, aisladas o formando pequeños manchones, hallándose además vegas y semidesiertos de líquenes. Durante el verano, que es la estación lluviosa, aparecen numerosas especies anuales o que tienen órganos subterráneos perennes, las cuales nunca llegan a cubrir totalmente el suelo (Cabrera y Willink, op cit.). Sobre las laderas, al aumentar la pendiente, la estepa trepa por las mismas, donde comienzan a dominar los pastizales.

En las quebradas húmedas entre los límites de la provincia Puneña y Altoandina, se presentan normalmente vegas; en estas comunidades higrófilas la cobertura alcanza el 100%, la vegetación suele formar un tapiz de pocos centímetros de altura interrumpido por pequeños ojos de agua (Cabrera 1957; Luebert & Gajardo, 2000).

Durante los estudios de línea de base realizados previamente y del análisis de información secundaria, se han definido 5 unidades de vegetación a partir de la composición florística, riqueza de especies, abundancia y cobertura vegetal. Las unidades identificadas son las siguientes:

#### 16.2.1. Estepa Arbustiva

La estepa arbustiva ocupa un 71,4% del total del área relevada. Presenta un alto porcentaje de suelo desnudo que alcanza al 68%, la cobertura vegetal alcanza un 28,5% y el porcentaje de mantillo es de 2,7%.

El estrato dominante es el arbustivo que presenta una cobertura del 31% y las especies que dominan este estrato son: Fabiana punensis, Acantholippia desertícola, Adesmia horrida Nardophyllum armatum, Atriplex imbricata y Chuquiraga atacamensis.



Foto 7. Vista de la estepa arbustiva del este de los salares

Foto 8. Vista de la estepa arbustiva del oeste de los salares con ejemplares de Adesmia horrida y Acantholippia desertícola.



#### 16.2.2. Estepa subarbustiva de Yaretas

La estepa subarbustiva de *Yaretas* ocupa un 0,3% del total del área relevada. Está localizada principalmente en el este del salar de Cauchari y en el SE del salar de Olaroz, en sectores que reciben algo de humedad después de las grandes lluvias del verano pero que no llegan a inundarse. Presenta un alto porcentaje de suelo desnudo que alcanza el 60,5%, mientras que la cobertura vegetal alcanza un 39,5% y mantillo está ausente.

El único estrato de vegetación presente es el subarbustivo que presenta una cobertura del 39,5% y la única especie hallada en esta comunidad es *Azorella compacta*.



Foto 9. Vista de la estepa subarbustiva de yaretas hacia el este del salar de Cauchari durante el invierno.

## 16.2.3. Estepa herbácea de Sporobolus y Festuca

La estepa herbácea de *Sporobolus* y *Festuca* ocupa un 0,4 % del total del área relevada. Está localizada en el borde oeste de ambos salares. La cobertura vegetal alcanza el 43,2%, y el porcentaje de suelo desnudo es del 56,8%. El mantillo está ausente. El estrato dominante es el herbáceo y está representado por dos especies de gramíneas *Sporobolus rigens* y *Festuca orthophylla*. El otro estrato que se encuentra representado es el arbustivo con dos especies *Senecio xerophilus* y *Senecio viridis*.



Foto 10. Vista de la estepa herbácea de Sporobolus y Festuca en el oeste del salar de Cauchari.



#### 16.2.4. Peladales

Los peladales ocupan 0,5 % del total del área relevada. Se localizan dentro de la estepa arbustiva y sobre las laderas ubicadas al este de los salares de Olaroz - Cauchari. La cobertura vegetal es prácticamente nula con excepción de las áreas de transición entre la estepa arbustiva y los peladales donde aparecen algunas anuales en el verano y otoño. Las especies que se detectaron durante el verano y el otoño son *Hoffmansegia minor* y *Lupimus sp*.



Foto 11. Vista de uno de los peladales de cono de Archibarca.

### 16.2.5. Vegas

Las vegas se localizan fuera del área del proyecto por lo que no se realizaron censos de vegetación en esta unidad, aunque se elaboró un inventario de las especies vegetales presentes y se tomaron fotografías de los ambientes. Los dos sitios relevados fueron la vega de Archibarca ubicada al oeste del proyecto y la vega de Taire ubicada al este del mismo. Ambos ambientes se caracterizan por la presencia de un pequeño curso de agua permanente que genera condiciones particulares de humedad permitiendo el desarrollo de algunas gramíneas que crecen formando un tapiz más o menos continuo dependiendo de las distancia al agua. Las gramíneas más comunes relevadas en los dos sitios son Festuca hypsophila, Distichlis humilis, Deyeuxia chrysantha, Festuca orthophylla, otras especies comunes son Oxychlöe andina, Triglochin concinna, Senecio altoandinus, Astragalus garbancillo y Parastrephia lucida.



Foto 12. Vista de la vega de Archibarca durante la campaña de verano. Se observa que las gramíneas forman una cobertura casi continua.



Foto 13.Vista de la vega de Taire durante la campaña de otoño. Se observan ejemplares de *Festuca orthophylla* y algunas matas de *Parastrepia lucida* 



# 17. Identificación de Áreas Naturales Protegidas

La provincia de Jujuy cuenta en conjunto con 16 áreas protegidas declaradas formalmente por diferentes instancias institucionales (internacional, nacional, provincial o municipal), que en conjunto reúnen más de 2.025.000 ha, lo que constituye un 38% del total del territorio (Malizia, et al., 2010).

A continuación se describen las más próximas al área del Proyecto: Reserva de Fauna y Flora Olaroz – Cauchari dentro de la cual se encuentra emplazado el proyecto, Reserva Altoandina de la Chinchilla (ambas en la Provincia de Jujuy) y Reserva Provincial Los Andes (en la provincia de Salta). Según Chébez (2005), estas tres reservas conforman un corredor protegido.

### 17.1. Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz-Cauchari

La Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz - Cauchari se ubica al sudoeste de la provincia de Jujuy, en el departamento de Susques. Ocupa una superficie de 205.721 ha y fue creada el 13 de octubre de 1981 mediante la Ley Provincial 3.820.

La Reserva se extiende hacia ambos márgenes de la Ruta Provincial Nº 70. Se puede acceder por la Ruta Nacional Nº52 desde la localidad de Susques, tomando el desvío por la Ruta Provincial Nº 70, a 58 Km de Susques (Malizia, et. al. 2010).

De acuerdo al sistema de manejo implementado, esta reserva se clasifica como Área Protegida con Recursos Manejados. Se la incluye dentro de la categoría VI: Usos múltiples de los recursos naturales. Área protegida manejada (UICN). El objetivo de la misma es proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible pueden beneficiarse mutuamente.

La reserva constituye un sector de amplias mesetas y cordones montañosos de disposición norte-sur. Su altura ronda los 4.000 m.s.n.m. aproximadamente. El sistema presenta manifestaciones volcánicas.

El área protegida abarca dos cuencas principales, endorreicas, en las cuales la evaporación es mayor que la alimentación, los lagos salados han desaparecido y se forman salares. Dichas cuencas son: en la porción este, la que contiene los salares de Olaroz (norte) y Cauchari (sur), con aportes de aguas de deshielo y surgentes del río Rosario en su extremo norte; en la porción oeste se encuentran los salares de Jama y Mucar (Malizia, et. al., op. cit.).

Los salares presentan algunos sitios con vegas salobres y ojos de agua en su periferia, donde crecen pequeñas estepas halófitas.

Esta reserva abarca sectores correspondientes a las ecorregiones de la Puna y de los Altos Andes; protegiendo ambientes de estepa herbácea, estepa arbustiva y humedales.

#### 17.2. Reserva Altoandina de la Chinchilla

La Reserva Altoandina de la Chinchilla se ubica al oeste de la provincia de Jujuy, en los departamentos de Rinconada y Susques, limítrofes con Chile y Bolivia. Limita al este con la Reserva Provincial Olaroz-Cauchari. Abarca una superficie de 119.730 ha. En 1992 se crea el Área Protegida mediante el Decreto Provincial 2213-E. Se encuentra en la ecorregión de los Altos Andes.

La Reserva se extiende a lo largo del límite occidental de la Provincia, sobre la frontera con Salta (al sur), Chile (al oeste) y Bolivia (al norte).

Es una franja de zona cordillerana y puna jujeña; en la que se encuentran numerosos volcanes inactivos. En cuanto a la hidrología, es una cuenca endorreica. Las aguas descienden por las laderas, y van lavando los suelos y rocas (cargándose de sales) y se acumulan en los valles. Esta acumulación de sales junto a una fuerte evaporación provocada por la radiación solar, hace que las



lagunas sean salinas. En la Reserva hay 12 lagunas, de las cuales las más importantes son Vilama, Palar y Polulos.

La finalidad de su creación es la conservación, desarrollo y recuperación de la Chinchilla grande (*Chinchilla chinchilla*, antes denominada *C. brevicaudata*) y la protección de la vicuña (*Vicugna vicugna*), numerosas aves y el entorno de la laguna Vilama. Si bien el área protegida, es teóricamente hábitat de la chinchilla, su presencia en la Reserva no está confirmada en la actualidad.

Está categorizada como Área Protegida con Recursos Manejados (Categoría IV) según la UICN

#### 17.3. Reserva Provincial Los Andes

Esta Reserva se halla en la localidad de San Antonio de los Cobres, en el departamento Los Andes, provincia de Salta. Sus límites son la provincia de Jujuy al norte, el departamento de La Poma al este, la República de Chile al oeste y el paralelo 24º 45' al sur. Representa las ecorregiones de Altos Andes y Puna. Abarca una superficie de 1.444.000 ha, destacándose como una de las reservas de mayor superficie del país. Se encuentra adyacente a reservas jujeñas. Todos estos factores la transforman en un importante núcleo de conservación.

Esta Reserva fue creada por el Decreto Provincial 308 en 1980, y su finalidad es conservar la fauna, en especial las vicuñas (*Vicugna vicugna*), la flora y el suelo del área; así como estudiar y aplicar técnicas de uso racional de estos recursos naturales.

La categoría de conservación de esta reserva es de Área Protegida con Recursos Manejados, categoría VI de UICN.

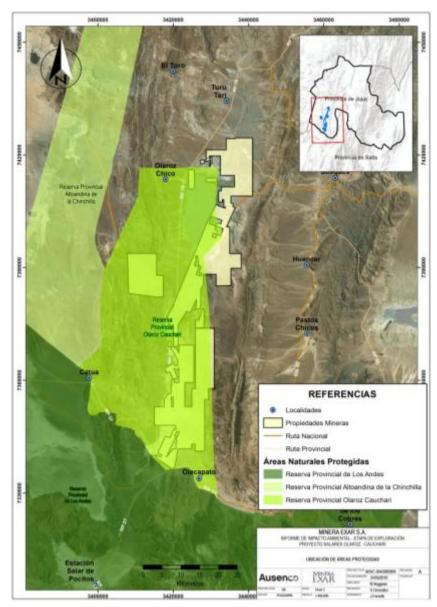


Figura 6. Ubicación del Proyecto de Exploración con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de la zona.



## 18. Centro/s poblacional/es más cercano. Distancia

Los centros poblacionales más próximos al área del proyecto son Puesto Sey, Pastos Chicos, Huáncar, Catua, Olaroz Chico y Susques. La población directamente vinculada al Proyecto es en su mayoría rural y se auto adscribe descendiente del grupo étnico atacama.

En general desarrollan actividades relacionadas con el campo y, el uso y ocupación del espacio responden a las condiciones impuestas por una economía pastoril.

La cría de ganado familiar determina en gran parte sus prácticas cotidianas y sus relaciones intra e intertónicas. Esta práctica económica continúa vigente a pesar de que algunos pobladores se dediquen a la actividad minera.

Dentro de este contexto, Minera Exar S.A. opera dentro de tierras comunales pertenecientes a las comunidades aborígenes mencionadas. Estas localidades, al igual que otras más, existentes en la zona, adquieren su centralidad y características específicas en el hecho de que constituyen grupos dentro de la comunidad aborigen antedicha.

Los datos de fuentes oficiales corresponden principalmente a los Censos de Población y Vivienda correspondiente a los años 2001 y 2010, del último censo sólo se obtuvieron datos provisionales actualizados de algunas variables. Se consultó el Censo de Población y Vivienda del año 2001 por ser el más completo en cuanto a datos estadísticos oficiales.

Otra fuente de datos secundarios importante es la generada por el Servicio de Atención Primaria de la Salud (APS) del Hospital de Suques a través de los resultados relativos a rondas sanitarias realizadas por el personal.

### 18.1. Indicadores Socio-demográficos

La Provincia de Jujuy se encuentra situada en el extremo noroeste del país, y está delimitada al este y al sur por la Provincia de Salta; al norte tiene frontera con la República de Bolivia y al oeste, con la República de Chile. Su población se distribuye mayoritariamente en 4 de sus 21 municipios: San Salvador, San Pedro, Palpalá y Libertador General San Martín, donde se concentra casi el 62,5 % de la población, indicando que la población jujeña se distribuye de manera poco uniforme en todo su territorio.

Suques es la cabecera del departamento del mismo nombre, el cual es el más extenso de la Provincia de Jujuy con 9.199 km² y el último en ser incorporado a la provincia en el año 1943. Comprende la región de la Puna juntamente con Cochinoca, Yavi, Rinconada y una sección del Departamento Tumbaya. Está ubicado a 3.600 metros sobre el nivel del mar, se ubica en el sector oriental de la Puna de Atacama, caracterizada como una de las regiones más desérticas del continente.

En la siguiente tabla se detallan los totales de la población provincial y del Departamento de Suques. Se observa que la densidad de población en el período analizado es baja, si bien se nota un incremento mínimo que se estabiliza en los últimos diez años.

Tabla 17. Población total, superficie y densidad poblacional, Provincia de Jujuy. Años 2001 y 2010.

Nicosi de		2001			2010	
Nivel de observación	Población	Superficie en Km	Densidad en km	Población	Superficie en Km	Densidad en km
Prov. Jujuy	611.888	53.219	11,5	673.307	53.219	12,6
Dpto. Susques	3.628	9.199	0,4	3.791	9.199	0,4

**Fuente**: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda Años 1980, 1991, 2001 y 2010.



A continuación, la siguiente tabla presenta la variación intercensal del último decenio del Departamento Susques en donde se registra un decrecimiento de la población que puede obedecer a dos motivos: la búsqueda de empleo en localidades y centros urbanos y la continuidad de estudios formales. Algunos pobladores focalizan la búsqueda de empleo en enclaves mineros dentro y fuera de la Provincia de Jujuy. Los que logran cierta estabilidad laboral trasladan a sus familias hacia otro lugar de residencia.

Tabla 18.Población censada y variación intercensal absoluta y relativa Dpto. de Susques, decenios 2001-2010.

Niveles de	Año	os
observación	2001	2010
Población	3.628	3.791
Variación absoluta	782	163
Variación relativa	27,47%	4,49%

**Fuente**: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda Años 1980, 1991, 2001, 2010.

Se considera población urbana a la que habita en localidades de 2.000 o más habitantes. El resto de la población se considera rural (localidades de menos de 2.000 habitantes), la que se clasifica en agrupada y dispersa en campo abierto.

De acuerdo a datos del año 2001, la mayoría de la población en la Provincia es urbana, en cuanto a la rural se observa una tendencia a ser dispersa. La población urbana jujeña arrojaba una cifra de 520.073 habitantes lo que representaba el 85 % del total de la población, y la rural constituye el 15 % con una cifra de 91.815 habitantes. De acuerdo a los datos presentados, la población rural dispersa disminuyó en ese decenio pero se observa que sigue teniendo mayor presencia que la agrupada.

El comportamiento y evolución de la población rural a nivel provincial y departamental se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 19.Tamaño y ritmo de crecimiento de la población rural, según división político administrativa.

Años 1991- 2001

División Político	Poblaci	ón rural	Tasa de crecimiento Anual ( por mil)	Variación relativa %
Administrativa	1991	2001	1991/2001	1991/2001
Provincia Jujuy	94.176	91.815	-2,40	-2,51
Dpto. Susques	2.846	3.628	23,26	27,48

**Fuente**: Elaboración propia con datos suministrados por el INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas Años 1991 y 2001.

Contrariamente a lo que sucede con el resto de la Provincia, el Departamento de Susques ha tenido un crecimiento de su población rural en dicho decenio de un 27,48%. De acuerdo a registros del mismo año no existen datos de población urbana. Solamente en la cabecera del mismo se observa un mayor grado de urbanización que en las poblaciones del interior.

Actualmente la localidad de Susques ha experimentado un impacto cultural y social producido por la ejecución de proyectos estatales y privados como la actividad minera, lo que generó un incremento en la calidad y cantidad de servicios tales como salud, educación, seguridad y comunicaciones.



#### 18.2. Estructura de la Población

En el año 2010 la Provincia de Jujuy presentaba una población de 673.307 habitantes, cuya distribución por sexo era de 329.990 varones y 343.317 mujeres, presentando un índice de masculinidad del 96,1%.

El Departamento de Susques en el mismo año arrojó un total de 3.791 habitantes, de los cuales 1.901 eran varones y 1.890 mujeres, lo que representaba un índice de masculinidad del 100,6%.

De acuerdo a datos del año 2016 provistos por personal de APS del hospital de Susques, la población del AID del proyecto es de 3.021 habitantes de los cuales 1.464 individuos son varones y 1.557 mujeres. Dichos valores se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20. Población total y por sexo del Área de Influencia. Año 2016.

Unidad de Observación	Población	Varones	Mujeres
Puesto Sey	153	70	83
Pastos Chicos	173	89	84
Huáncar	379	178	201
Catua	466	218	248
Olaroz Chico	194	94	100
Susques	1.656	815	841
TOTAL	3.021	1.464	1.557

Fuente: Atención Primaria de la Salud-Hospital de Susques. Año 2016.

De acuerdo a los datos presentados en el año 2016 dicha población registra un 52% de población femenina y un 48% de población masculina. Personal de APS señala que tienen registrados un promedio de noventa (90) nacimientos anuales, sin embargo no se especificó el porcentaje entre hombres y mujeres.

En cuanto a la población por grupos etarios en el Área Programática XVII, en el año 2016 predomina el grupo entre 10 y 19 años de edad (997 individuos), equivalente al 27% de la población. La franja de población de 0-39 años corresponde al 80% del total de población lo que indica una presencia importante de población joven, de acuerdo a datos presentados en la Tabla 21.

Tabla 21. Población del Área Programática XVII. Grupos de Edad- Año 2016.

Grupos etáreos	Área Prog. XVII
0 -9	811
10 -19	997
20 -29	640
30 -39	418
40 -49	269
50 -59	214
60 – 69	146
+ de 70	153
Total	3.648

Fuente: Atención Primaria de la Salud del Hospital de Susques. Año 2016.



## 19. Centro médico más cercano al área de exploración

Todo el sistema de salud de la población bajo estudio, depende del Hospital, ubicado en la localidad de Susques, el cual es el único establecimiento con servicio de internación en el lugar y principal centro de derivación.

El Hospital de Susques es el hospital base del Departamento cuyo inicio de obra se remonta al año 2004 y la inauguración se realizó en el año 2009. Está construido con materiales de la zona, además cuenta con innovaciones tecnológicas y administración de recursos energéticos que responden al concepto de "hospital bioclimático" dado que su arquitectura está orientada a "lograr un máximo confort dentro del edificio con un mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente" (Foto 14)



Foto 14. Vistas del exterior del Hospital de Susques.

Es un hospital de Nivel II de complejidad, aunque también brinda servicios de Nivel III: atención ambulatoria, visita médica periódica ambulatoria, vacunación, atención permanente de enfermería (24 horas), clínica médica, servicio de internación, medicina preventiva, medicina general aplicada a visitas domiciliarias y consultorios externos y servicios de diagnóstico y tratamiento para exámenes y terapéutica de rutina.

Las especialidades con que cuenta el establecimiento son: clínica, odontología, psicología, nutrición, bioquímica (laboratorio de análisis clínicos) y radiología.

El cuerpo médico está formado por 3 profesionales (clínica general) y 2 odontólogos, el plantel de enfermeros se compone de 15 profesionales, quienes desempeñan sus tareas en los servicios de guardia, consultorio e internación, aquí es preciso resaltar que sólo el 40% del equipo está conformado por miembros de la zona, el 60% proviene de la capital de la Provincia de Jujuy.

El personal de Atención Primaria de la Salud (APS) cuenta con 22 agentes sanitarios en la actualidad. A ellos se adiciona personal de laboratorio (2), radiología (1), asistente dental (1), psicóloga (1), educador sanitario (1), nutricionista (1) y trabajadora social (1). El recurso humano se completa con personal administrativo (3), maestranza (1), choferes (4), mucamas (6), personal de estadística (1), encargado de farmacia (1) y cocineros (3).

Brinda los servicios de enfermería, diagnóstico por imágenes, radiología, laboratorio de análisis clínicos, farmacia, asistencia social, educación sanitaria, atención primaria de la salud, cirugía menor, enfermería, atención de partos, internación y guardia las 24 horas todos los días del año.

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>http:/abioclimatica.blogspot.com/

En cuanto a la infraestructura del hospital la disponibilidad de camas en el servicio de internación es de 12 en total distribuidas en 6 habitaciones con 2 camas cada una, 12 camas ortopédicas, dos camas de parto y una incubadora. También posee quirófano completo (no se encuentra habilitado), equipos de enfermería, odontología y rayos X. Se prevé ejecutar una ampliación del actual nosocomio con la intención de extender la capacidad del mismo como así también contar con nuevos servicios para la Comunidad.



Foto 15. Vista de la sala de espera donde se encuentran los consultorios (izq.) y del sector de internación (der.).

Los vehículos disponibles son tres ambulancias equipadas para brindar atención primaria durante el traslado, una camioneta 4x4 y en ocasiones se emplean vehículos utilitarios destinados solamente para el trabajo en el Área Programática. Algunos agentes sanitarios cuentan con motocicletas o bicicletas para realizar sus rondas. Algunas veces otro de los medios de transporte empleados para ejecutar el trabajo es el ómnibus de la zona.

En las comunidades estudiadas existe un agente sanitario o dos dependiendo de la cantidad de habitantes de las mismas, el cual cumple un régimen permanente para prestar asistencia primaria en salud a los pobladores del lugar, sus actividades están relacionadas a la prevención de los daños a la salud y a la promoción de conductas saludables. Los agentes también asisten a los pequeños poblados aledaños (Puestos) con giras médicas mensuales. Las giras médicas se efectúan dos veces por semana, los días martes y jueves, las mismas incluyen asistencia clínica, odontológica y de laboratorio. En el transcurso de cada mes se visitan los nueve puestos que conforman el área programática. Asimismo los días miércoles se llevan a cabo giras psicosociales con un equipo conformado por psicólogos, nutricionista, asistente social y enfermeros. En cada una de las mismas se atiende a un promedio de 70 - 80 personas (comunidades con mayor población) y entre 30 - 40 en aquellas con un menor número de miembros.

El hospital implementó planes y programas de salud dependientes del Ministerio de Salud de la Nación como el Programa SUMAR que brinda cobertura a la población materno-infantil, niños/as y adolescentes de 6 a 19 años y a las mujeres y hombres hasta los 64 años. El programa "Remediar", mediante el cual se provee gratuitamente de medicamentos, el Programa VIH SIDA de Salud Sexual y Reproductiva que garantiza a la población información y prestaciones referidas a la salud sexual y procreación responsable. También cuentan con el plan VEN (Vigilancia Epidemiológica Nutricional) y el Programa de Médicos Comunitarios a través del cual se proporciona capacitación a los equipos de salud, personal de planta del Hospital y miembros de las Comunidades más alejadas con el fin de contar con gente idónea para la prestación de asistencia médica primaria.

Los servicios de APS del hospital de Susques se brindan en las localidades del departamento a través de los puestos sanitarios desde donde son trasladados los pacientes críticos a dicho

nosocomio. En la actualidad la oficina de APS se encuentra funcionando en el Centro de Integración Comunitaria (CIC) de Susques.



Foto 16. CIC de la localidad de Susques donde funcionan las oficinas de APS.

### 20. Plan de Relaciones Comunitarias

El área de influencia directa social determinada por Minera Exar abarca las comunidades de Puesto Sey, Huáncar, Pastos Chicos, Catua, Olaroz Chico y la localidad de Susques. Éstas reciben el mayor impacto socioeconómico del Proyecto por lo cual se las tiene en cuenta en el Programa de Relaciones Comunitarias que la empresa viene desarrollando en la zona desde el año 2009. En la Figura 7 de muestran las propiedades mineras en exploración en relación a las áreas de pertenencia de las comunidades.

Un Plan de Relaciones Comunitarias es siempre importante en la implementación responsable y sostenible en el tiempo de un proyecto, por lo que la Empresa Exar desde el inicio de sus actividades ha trabajado a partir de las recomendaciones de Los Principios del Ecuador y en los últimos años se integra al trabajo además las Recomendaciones y Guías del E3plus para la Exploración Minera Responsable.

El sistema adoptado por Minera Exar comprende, un conjunto de programas, mediante los cuales aplica su política de responsabilidad social, con la finalidad de armonizar la ejecución del proyecto con las actividades y los intereses de los actores sociales relacionados al Proyecto, propiciando el dialogo y el respeto entre las partes intervinientes.

El objetivo del presente plan es el de establecer y ejecutar un sistema permanente de comunicación, estableciendo mecanismos de información e intervención basados en procesos de concertación y diálogo horizontal con la finalidad de establecer una relación armónica entre los representantes de los grupos de interés y la población del Área de Influencia del Proyecto y la Empresa Exar, previniendo y resolviendo posibles conflictos sociales que podrían presentarse en las diferentes etapas del Proyecto.

La Empresa cuanta con Programas que atienden diferentes aspectos de la relación establecida con las Comunidades y en relación a ellos realiza distintas actividades en cada etapa del proceso, en este caso se pueden mencionar, a modo informativo, lo siguientes programas vigentes en la actualidad:

- Programa de Comunicación (Información y Consulta). Dentro del mismo se contemplan visitas por parte de miembros de las Comunidades al Proyecto de Minera Exar, donde se explican los trabajos que se ejecutan en cada etapa para evacuar posibles dudas. Se incluye anexada al presente informe una copia del Acta labrada durante una de las últimas visitas realizadas.
- Monitoreos ambientales participativos.
- Programa para el establecimiento de Acuerdos con las Comunidades.
- Programa de Apoyo a las Iniciativas Locales.
- Programa de Empleo Local.
- Programa de Compra Local.
- Programa de Donaciones.
- Programa de Transporte Solidario.

En Anexo, se adjunta el Resumen del Plan de Relaciones Comunitarias (2016 - 2017) que ha venido implementado la empresa durante el período mencionado.

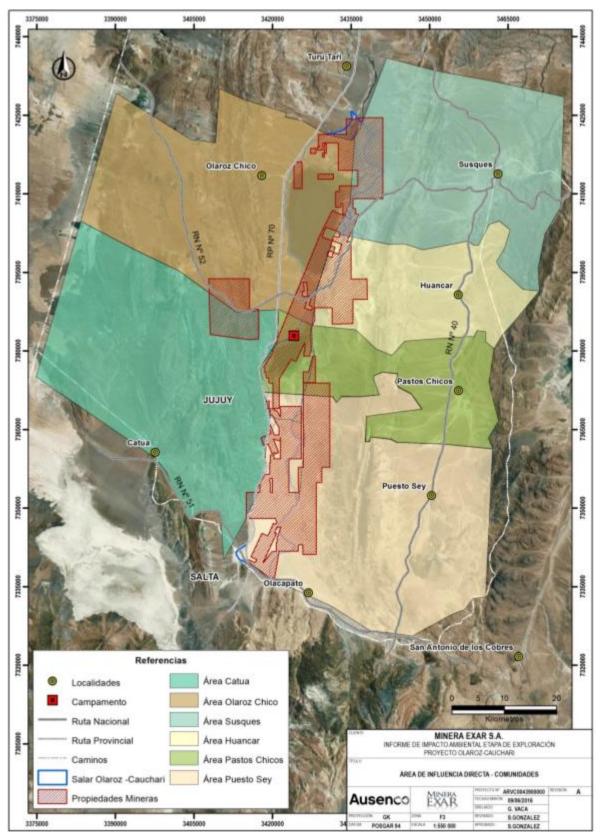


Figura 7. Área de las diferentes comunidades con respecto a las propiedades del Proyecto.



## 21. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico

### 21.1. Sitios de valor Arqueológico

Los antecedentes arqueológicos en la Puna argentina son relativamente reducidos si se compara con otras zonas geográficas. Pocos son los investigadores que produjeron información sistemática en la región. A nivel regional más amplio, la zona del Salar Olaroz - Cauchari se la puede relacionar con las otras cuencas salinas de la Puna. Por ejemplo, en la provincia de Salta, entre San Antonio de los Cobres y el río Las Burras, cerca del salar de Salinas Grandes, se localizó una serie de sitios, los cuales distan entre 40 y 50 km de Olaroz Cauchari hacia el este. En este sentido se destacan los trabajos realizados por Muscio (1994, 1996, 1998, 1999, 2000, 2002, 2004 y 2006) especialmente para el sector de San Antonio de los Cobres. Allí dicho autor identificó poblaciones de cazadores recolectores del Holoceno Medio, fechadas en 5200 A.P. localizados en espacios vinculados a vegas y que consumían camélidos silvestres y con producción de artefactos líticos bifaciales y puntas de proyectil. Estos grupos humanos se habrían extinguido hacia el 3400 A.P. En Matancillas se detectaron las primeras ocupaciones con economías agrícolas ocupando espacios protegidos y aptos para el cultivo de quínoa, maíz y tubérculos. Estas poblaciones tuvieron asentamientos con construcciones de vivienda, producción alfarera, áreas de cultivo y corrales, asimismo representaciones rupestres de la vida cotidiana y ritual, que fueron fechadas en 2040 A.P. y 3600 A.P. para el sitio Ramadas (Muscio, 2004). En Urcuro se da una ocupación para el 1470 A.P. con diferentes formas y estilos cerámicos como San Pedro Negro Pulido de la región de Atacama y Gris Pulido del área de San Francisco (Jujuy). (Muscio, op cit.).

Otro de los estudios realizados en la región de la Puna, da cuenta de la presencia cultural Inka a través de restos arqueológicos localizados en las montañas de los alrededores de la cuenca del salar Olaroz - Cauchari y conocidos como adoratorios de altura. Entre los más conocidos y estudiados se encuentran el volcán Tuzgle, Quewar, Quironcolo, Tul Tul, Pocitos, Rincón, Collaguaima, Granada, San Pedro, Acay y Chañi (Beorchia Nigris, 1987; Reinhard, 1997; Vitry, 1996 y 1997; Ceruti, 1997; Reinhard y Ceruti, 2000).

Las primeras ocupaciones humanas en el Noroeste Argentino están fechadas alrededor de 11.000 años A.P. (Período Precerámico Temprano) Las evidencias arqueológicas provienen de sitios en cuevas o aleros de la Puna: Inca Cueva 4, Huachichocana III en la puna norte de Jujuy (Fernández Distel, 1974, 1978, 1985, 1986 y 1997); en Quebrada Seca 3, en Antofagasta de la Sierra (Haber, 2001) y en la cuenca del río Trapiche, puna de Catamarca (Vitry, 2000).

Desde los 11.000 A.P esta área presenta un conjunto de sitios pertenecientes a diferentes momentos del proceso cultural, correspondiendo los más antiguos a sociedades precerámicas, basadas en la caza-recolección, donde los camélidos silvestres tuvieron un rol fundamental en la subsistencia de los grupos humanos. Entre el 7.500 - 5.500 la ocupación humana conserva los patrones predadores en la economía. Con posterioridad a estas fechas se ha postulado el inicio de ciertas prácticas de control y domesticación de camélidos por parte de los grupos andinos. Todos los sitios de este Período están caracterizados por ocupaciones vinculadas a la explotación de recursos en roca para la fabricación de artefactos asociados a las actividades de cazadores recolectores: talleres, explotación de canteras, y las vinculadas a sectores habitacionales (cuevas y aleros) inhumaciones, arte rupestre, etc. (Aschero et. al., 1991; Elkin et. al., 1991; Olivera y Elkin, 1994; Haber, 2001; Fernández Distel, 1997; Yacobaccio, 2007).

En el Departamento de Susques, se han registrado los siguientes sitios arqueológicos:

- Agua Delgada: conocido también como Mal Paso y Pueblo Viejo, se ubica a 10 km al suroeste de Colanzulí.
- Casas Blancas: ubicado a 15 km al norte de la frontera entre Susques y Rinconada.
- Catua: se encuentra en el límite con la Provincia de Salta. Es paso obligatorio hacia Huaytiquina, en la frontera con Chile y de allí se calculan unos 40 km por la Ruta Nacional N° 51.

- Cueva Pintada: Se encuentra en el ángulo noroeste del Departamento de Susques conocido también como "Santa Clara". Se llega por una huella automotor de 3 km de largo que es un ramal de la Ruta Nacional N° 40.
- Curque: se ubica a 20 km al norte de la Capital del departamento sobre la Ruta Nacional N° 40 sobre la margen este desde Susques a Coranzulí.
- Cueva Chayal: está a 3 km del caserío de San Juan de Quillaques sobre una quebrada que corre de oeste a este.
- Guairazul: se encuentra en el límite entre los departamentos de Susques y Cochinoca.
   Coincide aproximadamente con la unión entre las Rutas Provinciales N° 74 y 70, que se dirigen a Coranzuli y Mina Pirquitas respectivamente. Se ubica a 53 Km al norte de la capital del mismo.
- Huancar de Susques: ubicado en el paraje homónimo, se llega a él por el ramal "b" de la Ruta Nacional 40, a 30 Km al Sur de Susques. A su costado se desplaza el rio Pastos Chicos con sentido Sur-Norte.
- Huirumpure: se ubica en el área de influencia del sitio mayor Curque.
- Lever: se encuentra sobre le Ruta Nacional N° 40 en el punto que se bifurca en un ramal que parte a 28 km al suroeste en línea recta de Coranzulí y a 38 km al noroeste en línea recta a Susques.
- Llantana: ubicado en el ángulo noroeste del departamento, muy próximo al sitio Cueva Pintada.
- Morro del Ciénego Chico: se encuentra a 1.500 m del Unquillar, en la ladera norte de un cerro denominado Morro del Ciénego Chico.
- Orjonon: se encuentra en el complejo de profundas quebradas tributarias del rio Coranzulí.
   Este corre con sentido sur-norte en el límite noroeste del departamento, unos 20 km al noroeste del pueblo de Susques.
- Paulastiana: se ubica a 5 km al norte de Pairique sobre la ruta que une este lugar con la Mina Pirquitas.
- Puesto Demetria: se halla en las cabeceras de la quebrada de Lapao a 5 km al norte de Susques.
- San Juan de Quillaques: se halla a 39 km al norte de la cabecera departamental y se accede por vía automotor tomando un ramal que parte de la Ruta Nacional N° 40 que se dirige a Coranzulí, pasando por los parajes de San Telmo y La Banda.
- Loma de Susques: ubicada en la propia Capital del departamento.
- Cueva del Toro: está ubicada al noroeste del departamento y a 2 km al oeste del caserío El Toro.
- Turilari: se encuentra al norte del departamento sobre un ramal de la Ruta Nacional N° 40 que se dirige a Pairique Grande, a 31 km en línea recta al suroeste de Coranzulí.
- **Unquillar**: se encuentra en la quebrada del mismo nombre, casi en la desembocadura del rio Pastos Chicos, a unos 2 km al sur de Susques.

El espacio regional de la Puna fue explotado de manera heterogénea, con sectores de actividad humana intensa y otros de menor o ninguna actividad, esa heterogeneidad estuvo determinada por una desigual distribución de los recursos que motivó que los hombres y mujeres tengan una movilidad no azarosa en el espacio. La ubicación de los vestigios arqueológicos relacionados con tales actividades, entonces tendrá una distribución diferencial y no azarosa. (Yacobaccio, 1990)

Siguiendo con la perspectiva regional, al modelo de Sedentarismo Dinámico, para el formativo de la Puna Meridional argentina propuesto por Olivera (1991), que asume que las condiciones ecológicas en particular, la extrema escasez o inexistencia de lluvias, establecen que los asentamientos



humanos de tipo permanente o semipermanente en la Puna, se limiten, casi con exclusividad a las cuencas endorreicas o quebradas protegidas con suficiente oferta hídrica.

La disponibilidad de agua también condiciona en gran medida la distribución de las pasturas de mejor rinde y, en general la presencia de una mayor variedad de especies vegetales útiles.

Los antecedentes en torno a la Puna jujeña, a partir de datos indirectos de regiones aledañas, sugieren que estamos ante la presencia de un patrón de asentamiento típico de la región perteneciente a los grupos humanos de cazadores-recolectores más antiguos de Sudamérica. Otro grupo de menor densidad corresponde a sitios con ocupaciones posteriores y con alfarería presente.

La cronología de los sitios arqueológicos identificados puede adscribirse por lo tanto a finales del Período Precerámico o Paleoindio (7.000 A.P).

Existe una continuidad temporal en la ocupación del espacio, razón por la cual se encuentran restos arqueológicos pertenecientes a diferentes culturas y momentos superpuestos en el territorio.

La importancia patrimonial de los sitios localizados en las áreas de los salares radica en la antigüedad atribuida a partir de análisis comparativos de patrones de asentamiento y tecnología artefactual.

### 21.2. Sitios de valor Paleontológico

En el Salar de Olaroz, el basamento Ordovícico está representado las sedimentitas que integran el Complejo Turbidítico de la Puna (CTV) (Bahlburg, 1990). Estas sedimentitas se extienden al oeste en la cuenca que conforman los salares Olaroz y Cauchari, integrando la sierra de Lina y del Toro. Dicho complejo en general tiene espesores de 3500 metros con litologías alternantes grano crecientes y grano decrecientes.

Como representante de los depósitos cretácicos se encuentra el Grupo Salta en donde, según Seggiaro et al. (2010), se reconocen sus tres subgrupos en el área de Olaroz, el Subgrupo Pirgua que se ubica en el extremo noroccidental de la cuenca en el área de Providencia y en el borde de la quebrada de Tanque. El Subgrupo Balbuena se localiza en la quebrada de Tanque que está en contacto con el Subgrupo Pirgua por medio de una falla inversa.

Con respecto a depósitos terciarios, el Subgrupo Santa Bárbara aparece al oeste de la quebrada de Taire sobre el camino que baja al salar de Olaroz. Estas unidades terciarias están representadas por las formaciones Log Log y Pozuelos descriptas por Schwab (1971). En la Hoja geológica Susques se utilizó el nombre de Formación Vizcachera Inferior. Los depósitos corresponden a sedimentos continentales de areniscas finas, areniscas limosas y pelitas intercaladas de colores rojo parduzco de ambientes fluviales con llanura de inundación desarrollada. La Formación Vizcachera Superior también se localiza en esta Hoja Geológica en los sectores norte con respecto a la posición del salar. Esta formación es equivalente a la Formación Trinchera, tal como se menciona en las referencias del mapa geológico.

Al este del salar se encuentran los cuerpos dacíticos de Yungara, determinada por Schwab (1971), y categorizada como contemporánea con la parte superior de la Formación Trincheras.

La Formación Sijes (Turner, 1972), se hace notoria en el área de Turi Lari, en el extremo noroeste del salar de Olaroz. Está integrada por areniscas medianas, tufitas y depósitos volcanoclásticos de color blanco a gris blanquecino con abundante contenido de biotitas. Intercalan bancos de tobas.

Por último, las Ignimbritas Coyaguaima constituyen un *plateau* que se distribuye al norte de la depresión del salar de Olaroz y del río Rosario.

En el Salar de Cauchari, la Formación Puncoviscana (Turner, 1960) de edad precámbrica aflora en la sierra de San Antonio y constituye la unidad más antigua del área y se encuentra en relación de falla con las unidades ordovícicas sobre la vertiente occidental de ésta. La unidad está representada por secuencias sedimentarias y meta sedimentarias marinas profundas (Omarini, 1983). El metamorfismo que afectó esta unidad no permitió la conservación de fósiles pero si de algunas de sus trazas descriptas por Aceñolaza *et al.* (1999).

Las unidades ordovícicas se caracterizan por la presencia de sedimentitas intercaladas con depósitos volcaniclásticos y leptometamorfitas. Además, ocurren algunos cuerpos ígneos de edad ordovícica que forman parte de la denominada "Faja Eruptiva de la Puna Oriental" (Méndez *et al.*, 1973).

Se reconoce también el Complejo Volcánico de la Puna (CVP). Bahlburg (1990) menciona que está formado por rocas volcaniclásticas félsicas y menores volúmenes de lavas máficas. Se encuentra al sudoeste del salar Cauchari, en los alrededores de la localidad de Catua, al este de la quebrada de Tropapete y al oeste del cerro Bayo en la sierra Borde de Pircas. También existen afloramientos en el cerro Cauchari y al oeste del complejo Quevar. La edad de la base del complejo está indicada por trilobites del Tremadociano inferior (*Biozonas de Parabolina (Neoparabolina) frequens argentina* y de *Kainella meridionalis*) de la Formación Las Vicuñas, aflorante al sur del salar del Rincón. La edad de la mayor parte de la sucesión está definida en base a graptolites hallados en la zona de Huaytiquina y es del Ordovícico inferior-medio, pudiendo llegar en algunos casos al Llanvirniano inferior (García *et al.*, 1962; Schwab, 1973).

Los afloramientos del Complejo Turbidítico de la Puna CTP ocurren a lo largo de toda la sierra occidental del salar Cauchari (cordón del Carmen), extendiéndose hasta las sierras de Lina y del Toro al noroeste del salar Olaroz (Bahlburg y Zimmermann, 1999).

El Complejo Eruptivo Oire (CEO) originalmente conocido como "Faja Eruptiva de la Puna Oriental" (Méndez *et al.*, 1973) está constituido por rocas eruptivas con características similares a lo largo de una faja de rumbo norte-sur entre los 66° y 67° de longitud oeste aproximadamente. Se calcula que la edad del complejo puede corresponder al lapso Llanvirniano-Silúrico inferior (Blasco *et al.*, 1996).

El Grupo Salta (Turner, 1959) comprende, para este zona, los subgrupos Pirgua, Balbuena y Santa Bárbara. Sus afloramientos se encuentran en gran parte del borde oriental del salar Cauchari, al norte de la sierra de Guayaos, y al este del cerro Bolsón. El perfil más completo del Grupo Salta, en el cual se presentan los tres subgrupos en forma continua, aflora en el cordón de Tari al este del salar Cauchari.

El Grupo Pastos Grandes (Turner, 1960) de edad neógena constituye afloramientos aislados donde no es posible la asignación de formaciones. Esta unidad aflora en las culminaciones noroccidentales de los nevados de Pastos Grandes y en la quebrada de Socacastro.

Existen depósitos de discutida asignación formacional o litoestratigráfica: La Formación Trinchera (según Esteban, 2005) o Formación Sijes (Según Seggiaro et~al., 2010). Esteban menciona que la Formación Trinchera muestra características litológicas muy parecidas a las de la Formación Sijes pero presenta edades radimétricas más antiguas ( $10.8 \pm 0.3$  Ma), probablemente Mioceno superior a Plioceno inferior. Seggiaro et~al. (2010) mencionan que la edad de la Formación Sijes es Mioceno superior.

También se observan depósitos basálticos que se encuentran intercalados con las sedimentitas de la Formación Trinchera en las serranías conocidas como Cerros Negros.

La Formación Pastos Chicos (Schwab, 1973) aflora al este del salar Cauchari. Ésta es la más joven de las unidades terciarias sedimentarias aflorantes en el área. Está constituida por conglomerados y areniscas conglomerádicas de color rojizo, formando preferentemente suaves pendiente inclinadas hacia las grandes depresiones morfológicas (Schwab, 1973).

De los antecedentes relevados y de los resultados obtenidos se desprende que la zona carece relevancia paleontológica con respecto a las actividades desarrolladas por el proyecto minero de Exar.

Cualquier actividad vinculada al mismo dentro del área de influencia delimitada, especialmente dentro de los salares, no afecta a los depósitos sedimentarios relevados.

Sin embargo, es de destacar, que cualquier cambio en las actividades de la empresa que signifique la modificación de los depósitos sedimentarios, requerirán de un relevamiento paleontológico específico del sitio a los efectos de evaluar los impactos de las nuevas actividades.



# III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 22. Objeto de la Exploración

La actividad a desarrollar consiste en la ejecución de diversos trabajos hidrogeológicos y en planta piloto con el objetivo de determinar y confirmar las reservas de litio, para la obtención de carbonato de litio como producto final (Li<sub>3</sub>CO<sub>3</sub>).

#### 23. Accesos al sitio

Para acceder al sitio, desde la ciudad de San Salvador de Jujuy, se toma la Ruta Nacional Nº9 (km 60), luego se continúa por la Ruta Nacional Nº52 atravesando las localidades de Purmamarca y Susques. En el km 190 de la Ruta 52 se gira hacia el sur por la denominada Línea 8, recorriendo unos 10 km aproximadamente hasta el acceso al proyecto donde se encuentran las instalaciones del campamento habitacional.

El acceso a los diferentes sitios de exploración (pozos y sitios de aforo) se realizará en camionetas 4x4. Los caminos utilizados serán las vías principales existentes y los caminos construidos para acceder a las diferentes áreas de exploración.

# 24. Tareas de exploración aprobadas y ejecutadas

Con Resolución N° 29/12 fecha noviembre de 2012, expediente 0655-92-2010 se autorizaron a perforar 165 pozos para tareas de exploración en el área del proyecto de Olaroz –Cauchari. En estos se incluyen tipo diamantina, aire reverso y pozos de bombeo con sus respectivos piezómetros. Hasta la fecha de presentación del presente IIA se han ejecutado 82 pozos incluyendo piezómetros y pozos abortados debido a diferentes problemas durante la perforación.

Entre las actividades realizadas en el año 2016 se menciona la construcción de caminos y plataformas. A continuación se presenta un resumen de los mismos.

Tabla 22. Detalle de caminos y plataformas construidos durante 2016.

Plataforma	Caminos nuevos construido en 2016 (m)	Superficie caminos nuevos (m²)	Superficie plataformas nuevas (m²)
1	2122	8488	900
2	1628	6512	900
3	2480	9920	900
4	800	3200	900
5	2300	9200	900
6	3100	12400	900
7	2220	8880	900
8	1700	6800	900
9	345	1380	900
10	585	2340	900



Plataforma	Caminos nuevos construido en 2016 (m)	Superficie caminos nuevos (m²)	Superficie plataformas nuevas (m²)
11	1860	7440	900
12	1356	5424	900
13	0	0	900
14	0	0	900
Total	20496	81984	12600

Tabla 23. Coordenadas de ubicación de las plataformas realizadas.

Plataforma	Este	Norte
1	3.424.460	7.378.128
2	3.423.000	7.379.360
31314	3.427.243	7.392.987
4	3.427.270	7.396.190
5	3.429.360	7.395.240
6	3.431.900	7.398.150
7	3.429.100	7.400.620
9	3.430.866	7.404.491
10	3.433.300	7.404.100
18	3.426.667	7.379.802
16	3.433.271	7.411.046
1720	3.426.501	7.386.775
815	3.429894	7.398.484
1112	3.432.222	7.407.615

Coordenadas Gauss Kruger. POSGAR94 Faja 3.

Se continúa con el programa de monitoreo de aforos y niveles de pozos a nivel regional (cuenca de Cauchari y Olaroz) y se realizaron entre 9 y 12 pruebas de bombeo en 3 de los pozos operativos en el salar de Cauchari.

En la Figura 8 se presenta la ubicación de los pozos donde se realizaron los ensayos de bombeo y las plataformas de acceso construidas para los pozos.

Tabla 24. Coordenadas de ubicación de los pozos donde se ejecutaron las pruebas de bombeo.

Nombre	Este	Norte
PB3	3.425.965,64	7.382.991,15
PB4	3.421.378,53	7.381.604,24
PB6	3.419.863,25	7.378.454,94

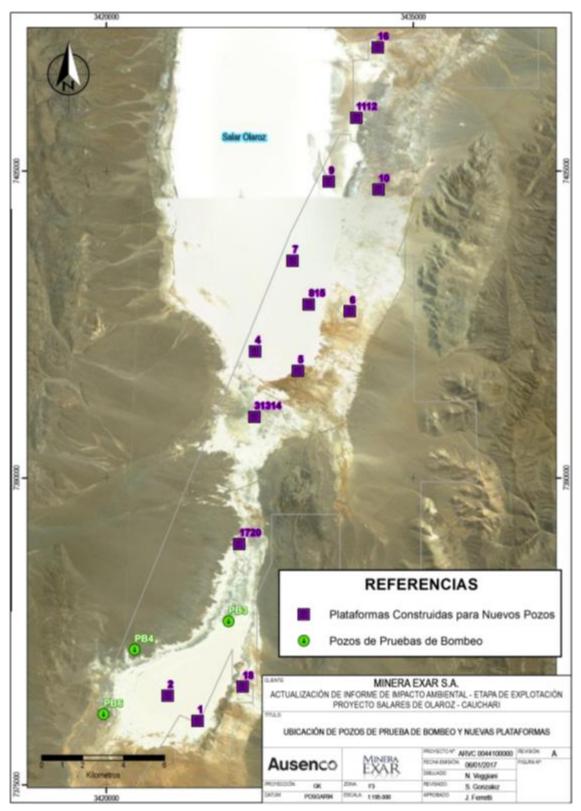


Figura 8. Detalle de los pozos donde se realizaron las pruebas de bombeo y las plataformas de ingreso a los nuevos pozos.

# 25. Alcance de los trabajos

A continuación se detalla el alcance de los trabajos propuestos para los próximos meses en el salar de Olaroz – Cauchari a través de las diferentes Fases a implementar:

**Fase 1:** medición de variables hidrogeológicas tales como nivel de salmuera y flujo de afluentes (ríos y quebradas) al salar de Olaroz – Cauchari.

- ✓ Medición mensual de los niveles de salmuera de los pozos existentes para la determinación de la piezometría y las líneas de flujo de salmuera.
- ✓ Medición mensual del caudal de agua de los ríos y/o quebradas afluentes al salar de Olaroz Cauchari como complemento para el cálculo de la recarga de la cuenca hidrográfica.
- ✓ Medición de parámetros físico químicos básicos (conductividad eléctrica, temperatura, pH) de los afluentes al salar.

**Fase 2:** pruebas de construcción de pozas e impermeabilización de las mismas. Entre las más importantes se mencionan las pruebas de movimiento de suelo (selección de material, construcción y compactación de muros, textura de terminación de muros y piso de las piletas) y las pruebas de performance de distintas láminas de impermeabilización (materiales y/o espesores).

Fase 3: exploración del salar a través de la realización de pozos profundos. Esta fase incluye:

- ✓ Perforación de pozos profundos
- ✓ Determinación de la litología y parámetros hidrogeológicos del salar en sectores donde exista escasa o nula información.
- √ Toma de muestras de salmuera de los pozos para determinar concentraciones de Li y otros elementos de interés.
- ✓ Ensayos de bombeo para la determinación de parámetros hidráulicos del acuífero los que serán utilizados para el diseño del modelo hidrogeológico.

Fase 4: ensayos y pruebas en planta piloto.

### 26. Trabajos a desarrollar

Para los próximos meses, Minera Exar tiene previsto realizar una serie de actividades con el objetivo de determinar y confirmar las reservas de litio del salar de Cauchari – Olaroz para definir los trabajos relacionados con la posterior etapa de explotación de salmuera.

De acuerdo a lo planificado la etapa exploratoria con sus diferentes fases tendrá una duración estimada de entre 10 y 12 meses. Las tareas a desarrollar serán las siguientes:

a) Medición de variables hidrogeológicas



- b) Construcción de canchas de prueba y ensayo de láminas
- c) Construcción de accesos y plataformas
- d) Construcción de pozos
- e) Ensayos en planta piloto

A continuación se describe cada uno de los trabajos que se realizarán en las diferentes fases propuestas.

## 26.1. Fase 1: Medición de variables hidrogeológicas

Dado que se requiere actualizar el modelo hidrogeológico del salar, una variable importante a conocer corresponde al nivel piezométrico de la salmuera y/o agua dulce de la cuenca. Para lo cual se realizará al menos un monitoreo de las diferentes variables hidrogeológicas.

Para la determinación de la piezometría se utilizarán todos los pozos de Minera Exar S.A. que actualmente se encuentran construidos. Esta tarea se ejecuta con un equipo de medición de nivel (piezómetro) y se realiza manualmente.

Para la medición de los caudales de los afluentes al salar, se utilizará un equipo que determina la velocidad del flujo (molinete) para luego realizar el cálculo del caudal en función del área mojada del cauce. Los puntos donde se realizarán estas mediciones se detallan en la Tabla 25, mientras que en la Figura 9 se muestra su ubicación geográfica con respecto a la cuenca. Las coordenadas exactas se evaluarán en terreno durante el inicio de los trabajos.

Tabla 25. Coordenadas de ubicación de los sitios de medición de afluentes al salar de Cauchari - Olaroz.

Sitio	Coordenadas	
Sitio	Este	Norte
Quebrada SE (afluente E1)	3.427.472	7.347.313
Tocomar norte	3.443.076	7.325.887
Tocomar sur	3.443.023	7.325.800
Tocomar AA 2°puente	3.438.517	7.326.202
Río Antuco	3.433.525	7.323.817
Río Tocomar (puente Esquina Azul)	3.430.917	7.328.750
Río Quévar	3.427.099	7.330.144
Quebrada de los Berros	3.426.085	7.329.866
Puente centro sur Cauchari	3.420.189	7.350.036
Vertiente centro sur Cauchari 1	3.419.088	7.348.788
Vertiente centro sur Cauchari 2	3.148.228	7.344.331
Quebrada Arizaro	3.408.803	7.349.479
Quebrada Guayar	3.407.835	7.341.824
Archibarca cruce RP N°70	3.421.128	7.388.236
Río Rosario puente AAr	3.431.991	7.443.033



Sitio	Coordenadas	
Vega Archibarca	3.461.742	7.411.844
Río Rosario cruce RP N°16	3.436.765	7.423.601

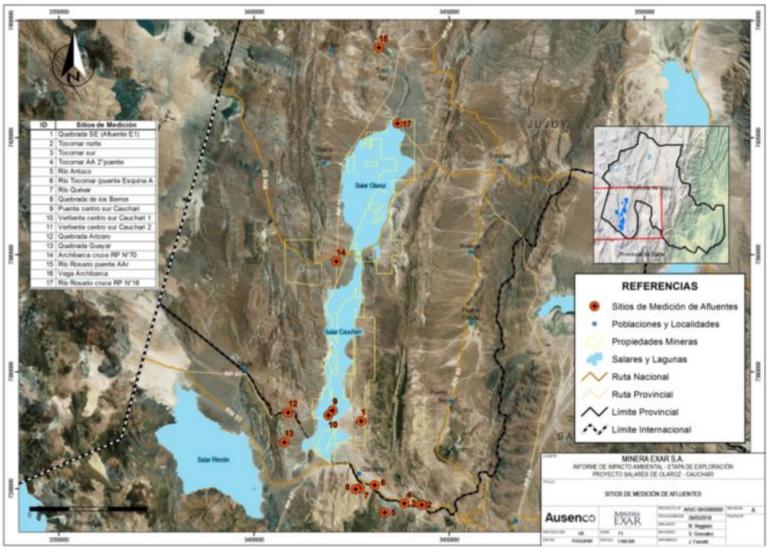


Figura 9. Ubicación de los sitios de aforo de los afluentes al salar Olaroz - Cauchari.



### 26.2. Fase 2: Construcción de Canchas de prueba

#### 26.2.1. Introducción

Una de las etapas más importantes del proceso de obtención de litio, es la de evaporación. Este proceso consiste en acumular y traspasar salmuera entre piletas construidas sobre el nivel de terreno, donde por efecto de la radiación solar se produce la evaporación del agua.

Para asegurar que no existirán fugas de salmuera en las piletas, estas deben ser impermeabilizadas con algún tipo de material geosintético. Las mismas deben ser capaces de soportar las distintas cargas estáticas y dinámicas a las que serán sometidas, como también las condiciones climáticas extremas a las que se encuentran expuestas.

#### 26.2.2. Alternativas de canchas de prueba

Con la finalidad de encontrar la mejor solución, en sus aspectos técnicos, económicos y de seguridad, para la construcción de las pozas y su impermeabilización, se realizarán distintas pruebas, siendo las más importantes las pruebas de movimiento de suelo (selección de material, construcción y compactación de muros, textura de terminación de muros y piso de las piletas) y las pruebas de performance de distintas láminas de impermeabilización (materiales y/o espesores).

#### 26.2.2.1. Pruebas de movimiento de suelo

Estas pruebas consisten en construir piletas o parte de estas, con la finalidad determinar la mejor metodología constructiva y parámetros de construcción a emplear, poniendo especial atención en la textura final que se logrará dar a los pisos y taludes de las piletas.

#### 26.2.2.2. Pruebas de construcción de muros

Se construirán muros de altura variable, entre 1 y 3 m, en los que se realizarán alguna de las siguientes variantes constructivas:

- Granulometría de material de relleno a utilizar
- Altura de capas a compactar
- Grado de humectación
- Grado de compactación
- Sistema corte de taludes
- Textura de terminación de taludes y piso

### 26.2.2.3. Pruebas de selección de geosintéticos

Las piletas de prueba construidas serán revestidas (impermeabilizadas) con geosintéticos diversos, ya sea en cantidad como materiales de fabricación, considerando alguna de las siguientes combinaciones.

Una primera lámina de geotextil y sobre esta una lámina impermeable.



- Una única lámina geocompuesta, una cara impermeable y su contracara con geotextil u otro similar.
- Una única capa de lámina impermeable.
- Más de una capa, de ya sea geotextil o lámina impermeable.

Dentro de los geotextiles a probar se utilizarán distintos gramajes (gr/m²), cada uno de estos con sus posibles variables (tejidos, no tejidos, calandrados, fibra de poliéster, polipropileno, diferentes colores, etc.).

Dentro de las láminas impermeables a probar se utilizarán principalmente del tipo PVC y polietilenos, cada uno de ellos con diferentes espesores, texturas, colores y variantes en densidad (HDPE, LDPE, LLDPE, etc.).

#### 26.2.3. Determinación de la mejor alternativa constructiva

Una vez finalizados los ensayos de las distintas canchas de prueba se contará con información suficiente para determinar cuál de los sistemas resultará el más óptimo en términos económicos como de seguridad.

Posteriormente se realizarán pruebas de detección de fugas a las canchas, con el objeto de determinar cuál es la que presenta el mejor comportamiento en términos de estanqueidad post construcción y finalmente se simulará o ejecutará el llenado de pozas y cosecha para posteriormente volver a realizar las pruebas de estanqueidad a cada una de las pozas de prueba, lo que permitirá conocer cuál de las alternativas es la que presenta la menor cantidad de daño después de haber sido sometidas a prueba.

A partir de estos ensayos se obtendrá información suficiente y necesaria, la que será estudiada y analizada detalladamente para lograr concluir cual es la mejor alternativa de construcción e impermeabilización para las futuras pozas de evaporación.

Para las pruebas anteriormente indicadas se estima que se requerirá construir aproximadamente unas 10 canchas de prueba, de aproximadamente 60 m x 60 m., y por lo menos unos 300 m de muros.

### 26.3. Fase 3: Accesos y plataformas

Estas actividades incluyen la mejora de accesos así como la construcción de plataformas donde se perforarán los pozos.

Se estima que se mejorarán/construirán 26 km de caminos y accesos y 22 plataformas. El material para su construcción provendrá de los alrededores de los puntos de trabajo (a una distancia máxima de 5 km). En caso de ser necesaria la protección rocosa de caminos y plataformas, el aporte de estas rocas será de responsabilidad de la empresa que ejecute las obras, siendo obligación que el material se extraído de una cantera autorizadas.

El volumen necesario estimado de suelo para la construcción de los caminos de acceso y las plataformas será de  $100.000\,\mathrm{m}^3$ 

### 26.3.1. Construcción de pozos exploratorios

Para cumplir con los alcances de estas tareas se tiene programado construir cuatro tipos de pozos, como los que se detallan a continuación:

Diamantina (DDH)



- Pozos someros (MPS)
- Pozos profundos (MPP)
- Pozos de bombeo (W)

De manera preliminar se menciona que en cada plataforma a construirse se perforarán los cuatro tipos de pozos listados anteriormente. No se excluye que durante la realización de las tareas se decida disminuir el número y tipo de pozos en las diferentes plataformas de acuerdo a los resultados que se obtengan.

Los pozos profundos (MPP) y de bombeo (W) tendrán profundidades de 400 m, los someros (MPS) 150 m y los de diamantina (DDH) 450 m. En la Tabla 26 se detalla la ubicación de las plataformas a construir.

Tabla 26. Ubicación tentativa de las plataformas donde se construirán los pozos de extracción de salmuera para la realización de ensayos.

Distatement	Coordenadas	
Plataforma	Este	Norte
1	3424460	7378128
2	3423000	7379360
3	3426960	7391540
4	3427270	7396190
5	3429360	7395240
6	3431900	7398150
7	3429100	7400620
8	3430700	7399970
9	3430550	7404025
10	3433300	7404100
11	3431780	7405770
12	3432330	7408850
13	3426574	7394017
14	3428419	7393311
15	3430736	7396609
16	3424257	7385772
17	3420684	7379725
18	3426667	7379802
19	3420684	7379725
20	3427623	7389336
21	3423927	7388314
22	3425029	7390499



En la Figura 10 se observa la ubicación de las plataformas donde se perforarán las series de pozos mencionados.

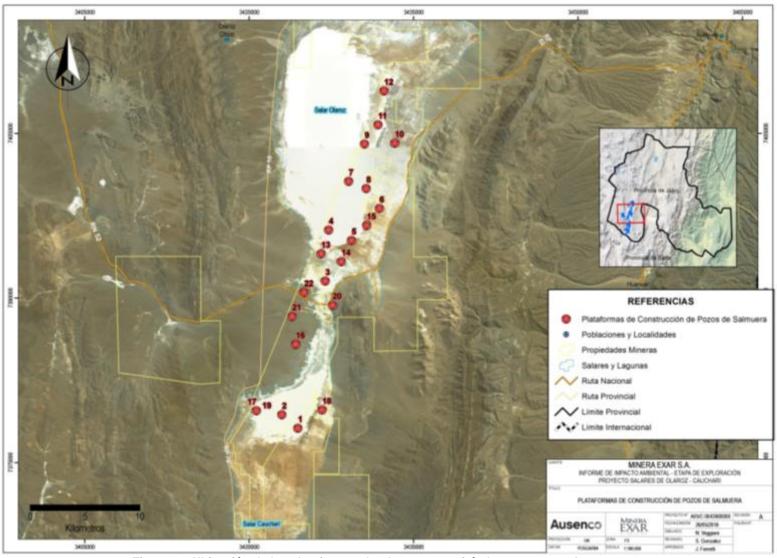


Figura 10. Ubicación de las plataformas donde se construirán los pozos para los ensayos.

A continuación se presenta el diseño de los diferentes pozos a perforar en las plataformas durante la realización de los ensayos:

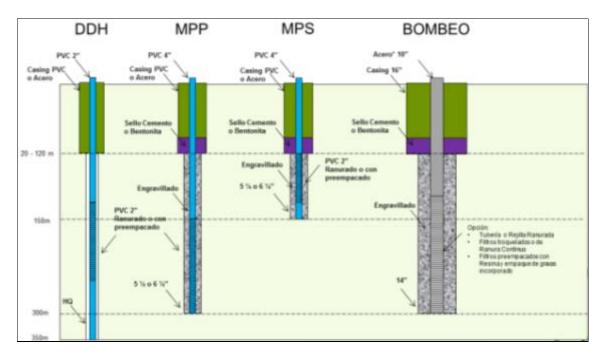


Figura 11. Diseño de los diferentes tipos de pozos a construir.

**DDH**: diamantina **MPP**: pozos profundos **MPS**: pozos someros

En el registro fotográfico que se muestra a continuación se pueden observar los sitios donde se ejecutarán algunas de las plataformas.



Foto 17. Vista de la zona donde se construirá la plataforma 1.



Foto 18. Vista de la zona donde se construirá la Plataforma 2.



Foto 19. Vista del sitio donde se construirá la Plataforma 3.



Foto 20. Vista del sector donde se construirán las Plataformas 4 y 5.



Foto 21. Sector del salar donde se construirán las Plataformas 7 y 8.



Foto 22. Vista general del sitio donde se construirán las Plataformas 10 y 11



Foto 23. Ubicación de la Plataforma 16

# 26.4. Fase 4: Ensayos en Planta Piloto

Las tareas anteriores se complementarán con ensayos en la planta piloto de laboratorio. Los mismos se resumen a continuación:

- Extracción por solvente para precipitación de boro.
- Regulación de pH para lograr el valor óptimo en la etapa de carbonatación
- Pruebas de abatimiento de contaminantes mediante evaporación y precipitación.
- Pruebas de carbonatación

- Filtrado para impregnación y recuperación de salmuera
- Secado para eliminación de humedad del producto
- Pruebas de evaporación real de salmuera mediante la construcción de una poza piloto.



Foto 24. Vista del interior de la planta piloto en donde se realizan tareas de acondicionamiento y limpieza previo al inicio de los ensayos.

# 26.5. Cronograma de ejecución de las tareas

A continuación se presenta un cronograma tentativo para la ejecución de las tareas planteadas.

Actividad		Mes										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción accesos /plataformas												
Canchas prueba												
Construcción pozos												
Ensayos hidrogeológicos												
Ensayos en planta piloto												



# 27. Campamento e instalaciones accesorias

Durante la realización de las actividades planteadas se continuará utilizando el campamento habitacional existente y se ampliará el mismo instalando 14 casillas autoportantes más para permitir la permanencia de 80 personas.

La superficie destinada al sector de ampliación del nuevo campamento será de 1,5 ha y el mismo se ubica en las coordenadas:

Tabla 27. Coordenadas de los esquineros de campamento.

Vértice	Este	Norte
1	3.424.174,87	7.383.035,76
2	3.424.233,42	7.383.048,88
3	3.424.242,07	7.383.009,82
4	3.424.183,52	7.382.996.71

Se encuentran destinadas para habitaciones veinte casillas (habitaciones y baño, con capacidad para 80 personas), mientras que las restantes corresponden a oficinas, comedor, sala de recreación y dos módulos se utilizan como laboratorio de análisis químicos de la salmuera. En la Figura 12 se presenta el Plano con la distribución de los nuevos módulos.

La empresa posee además una oficina base ubicada en la Ciudad de San Salvador de Jujuy en donde se concentran las operaciones logísticas y administrativas.





Foto 25. Vista general del actual campamento de Exar.





Foto 26. Vistas de otros sectores del campamento habitacional.

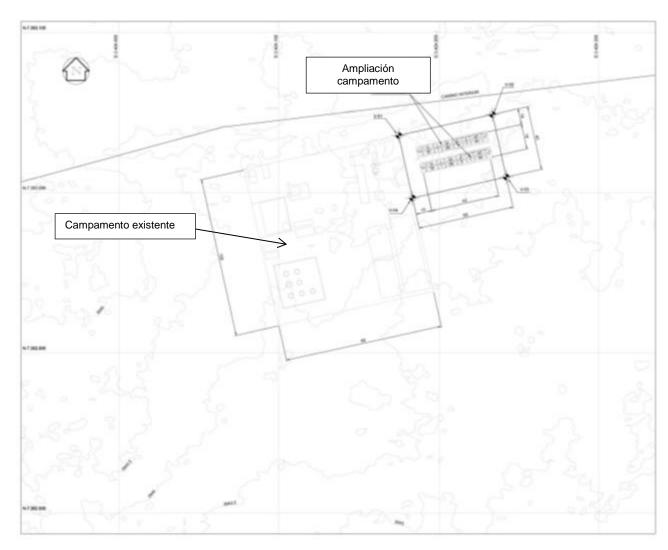


Figura 12. Campamento actual y futura ampliación consistente en 2 módulos con 7 habitaciones.



### 27.1. Sistema de tratamiento de efluentes

Para el tratamiento de los efluentes generados en el campamento, se instaló un sistema de depuración consistente en un reactor aeróbico, cámara séptica secundaria y lecho de infiltración subsuperficial. Cabe mencionar que éste sistema trata los efluentes de baños, cocina y el agua de lavado del material del laboratorio.

Debido a la baja eficiencia del sistema de tratamiento, en forma periódica se contrata un camión atmosférico para limpieza o desagote de la cámara séptica. Esta actividad es efectuada por una empresa autorizada para la recolección y disposición final de residuos cloacales.

Durante la etapa de realización de las actividades previstas y debido al aumento de personas en el campamento se instalará un nuevo sistema de tratamiento y se incrementarán los desagotes del sistema.



Foto 27. Sistema de tratamiento de efluentes delimitado con un alambrado perimetral.

A continuación se describen las bases de diseño que se consideran para el sistema de tratamiento que se instalará.

Parámetro	Valor
Habitantes	80
Caudal promedio x habitante (I/d)	160
Caudal promedio diario (m <sup>3</sup> /d)	13
Horas de trabajo	6

En base a los valores de los parámetros establecidos se diseña el sistema de tratamientos, considerando que el efluente se infiltrará en el suelo o se enviará a un cuerpo receptor superficial. Debido a que la legislación para vuelco a cauce es más exigente se consideraron esos parámetros.

Parámetro	Límite
Temperatura (°C)	<45
рН	6,5 - 10
Sólidos sedimentables 10 min. (ml/l)	Ausentes
Sólidos sedimentables 2 h (ml/l)	<1
Fosfato total (ppm)	<1
Nitrógeno amoniacal (ppm)	<25
NTK (ppm)	<10
Cloro libre (ppm)	<0,5
DQO (ppm)	<250
DBO (ppm)	<50



# 28. Personal. Número de personas

La cantidad de trabajadores involucrados en esta etapa se estima en 80 personas de manera permanente. Las mismas provendrán de las comunidades aledañas, de Jujuy, así como mano de obra especializada la cual provendrá de la provincia de Jujuy o de provincias cercanas. Estas se encargarán del manejo de las operaciones específicas de la planta. Además se contará con el asesoramiento y colaboración de personal técnico de la empresa SQM.

Las características del personal asociado a las tareas de operación es la siguiente:

Tabla 28. Personal asociado a la etapa Exploración.

Tareas	Personal	Total
Construcción de caminos y plataformas de exploración	1 administrador, 1 supervisor, 5 operadores, 2 asistentes, 1 seguridad y 2 inspectores de obra.	12
Construcción canchas de prueba	1 administrador, 1 supervisor, 3 operadores, 1 asistentes, 1 seguridad y 2 inspectores de obra.	8
Montaje y habilitación del campamento	1 supervisor, 4 operadores, y 3 ayudantes	8
Perforación y habilitación de pozos exploratorios	6 hidrogeólogos, 4 ayudantes de geólogos, 32 perforistas y 64 ayudantes de perforación	110

En caso de ser necesaria la incorporación temporal de mano de obra para ayudantes o asistentes, se dará prioridad a habitantes de las localidades de Susques, Puesto Sey, Olaroz Chico, Huancar, Pastos Chicos y Catua.



# 29. Agua. Fuente. Calidad y consumo

El agua a utilizar para las necesidades del campamento proviene del Pozo Industrial (PI). La misma también se utiliza en la planta de ósmosis inversa para el tratamiento y potabilización del agua de uso en baños, grifos y laboratorio y para alimentar la caldera. El consumo estimado para las necesidades del campamento durante la etapa de operación será de 6500 m³/año.

El cálculo realizado para esta estimación se realiza considerando la presencia de 80 personas con un consumo de 160 litros por día por persona. Esto hace un total de 4608 m³/año a lo que se debe sumar 1892 m³ para la limpieza de equipos y herramientas de perforación.

Se ha solicitado el canon de agua correspondiente ante la Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Jujuy para el uso de este recurso, otorgándose un permiso de extracción de 6600 m³/año.

El agua para consumo humano será agua embotellada comercial transportada en bidones y botellas desde la ciudad de San Salvador de Jujuy o de la localidad de Susques. El consumo estimado es de 4 litros/día por persona.

Para la perforación de los pozos se usará salmuera del salar. Esta será extraída de uno de los pozos ya existentes en el proyecto. El consumo de salmuera para la preparación de lodos de perforación, se estima en 4000 m³ en total.

Con respecto al agua necesaria para la preparación de los sellos de cemento de los pozos se demandarán 115 m³ de salmuera y 22 m³ de agua industrial.



Foto 28. Vista del pozo industrial (PI) del cual se extrae agua para las necesidades del campamento y funcionamiento de la planta piloto.



# 30. Energía. Tipo. Consumo

En el campamento se utiliza energía eléctrica generada por dos grupos electrógenos marca Palmero de 139 KVA cada uno. Se dispone de un tanque con capacidad para 1.500 litros para el abastecimiento del grupo electrógeno. El sitio de estacionamiento del mismo se encuentra impermeabilizado y cuenta con dique de contención para pérdidas eventuales.

Para las necesidades de bombeo de salmuera se cuenta con un grupo electrógeno Perkins de 100 KVA.

Durante las tareas de perforación de pozos se utilizarán equipos de generación de energía eléctrica para la iluminación del sitio cuando se ejecuten en el horario nocturno y otro generador para el funcionamiento de las electrobombas sumergibles. Todos los equipos se encontrarán montados sobre trailers con las correspondientes medidas de seguridad en el caso de ocurrencia de pérdidas o derrames.



Foto 29. Sector de generación de energía.



# 31. Insumos químicos, combustibles y lubricantes. Consumo

Se continuarán realizando análisis de caracterización de las salmueras que se extraigan. Actualmente se realizan tres determinaciones diarias, en donde los reactivos utilizados son empleados en calidad analítica y por lo tanto manipulados en pequeñas cantidades.

Por otro lado se iniciarán ensayos en la planta piloto para lo cual se utilizarán insumos químicos. A continuación se presenta un listado de los principales reactivos a utilizar.

Tabla 29.Listado de reactivos y cantidades estimadas de los mismos.

Reactivos	Cantidad (tn/mes)
CaO	20
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	410
NaOH	4

En referencia al consumo de combustible, el volumen estimado para esta fase es de 1500 m³ de diésel. El combustible será almacenado en tanques certificados que poseen una capacidad de 50 m³ y que se encuentran instalados en la zona del Proyecto. El transporte del combustible hacia los distintos puntos de perforación se realizará mediante camiones cisterna.

En esta cantidad se incluyen los requerimientos para el funcionamiento de los equipos de generación de energía y vehículos para transporte de personal.

El mantenimiento y las reparaciones preventivas de los vehículos de traslado de personal se efectuarán en talleres autorizados o en concesionarios de la ciudad de San Salvador de Jujuy. Así, los lubricantes y refrigerantes serán empleados sólo en caso de ser necesarios.

Con respecto a los lodos de perforación, después de su uso los mismos serán degradados con hipoclorito de sodio concentrado al 10%. En Anexo se presenta la ficha técnica del hipoclorito de sodio y su respectiva hoja de seguridad (HDS).

Los insumos químicos serán almacenados en un galpón acondicionado para el mantenimiento de los mismos y la seguridad del personal que los manipule.



# 32. Equipamiento necesario

Para la construcción de los pozos se utilizarán perforadoras de pozos profundos con sistema reverso inundado o circulación reversa, ambos eventualmente con entubación simultánea, además de perforadoras tipo diamantina.

Se estima el uso de cinco equipos para lo cual se contratarán a empresas especializadas de Argentina o Chile aunque algunas tareas podrán ser realizadas con personal propio de Exar.

El movimiento de suelo para los ensayos en las canchas de prueba se realizará con los siguientes equipos u otros de características similares:

- Motoniveladora tipo Cat. 140 M
- Rodillo tipo Hamm 1410
- Excavadora tipo Cat. 336
- Camión tolva 14 m<sup>3</sup>
- Camión cisterna de 10 a 30 m³ con aspersores.

Para la medición de los caudales de los afluentes al salar se utilizará un dispositivo o molinete que determina la velocidad del flujo.

# 33. Descargas al ambiente

Se pueden mencionar tres líneas de descargas principales:

<u>Sólidos</u>: conformado principalmente por los residuos sólidos de diferente naturaleza (asimilables a urbanos, inertes o especiales).

<u>Líquidos</u>: conformado principalmente por las aguas residuales del sistema de tratamiento (efluentes cloacales de sanitarios, cocina, lavaderos) y lodos de perforación.

<u>Gaseoso</u>: las principales emisiones identificadas corresponden a material particulado proveniente de la circulación de vehículos, movimiento de suelo, gases de combustión de equipos de perforación y vehículos en general accionados por motores a combustión.

A continuación se detallan cada una de las emisiones mencionadas.

#### 33.1. Residuos domésticos o asimilables a urbanos

Son aquellos residuos que poseen las mismas características que los residuos urbanos y cuya gestión puede hacerse de forma conjunta con ellos. Estos tendrán su origen en oficinas, comedor, dormitorios y en las zonas de trabajo. Estarán compuestos principalmente por papeles, envases de vidrio, botellas plásticas, restos de alimentos, bolsas de polietileno y otros materiales inertes.

### 33.2. Residuos industriales inertes

Son aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas; los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables. Entre los residuos de este tipo se pueden mencionar escombros, maderas, chatarra, restos de aislaciones, cables, mangueras, etc.

## 33.3. Residuos especiales

Un residuo especial es una sustancia que presenta características de toxicidad y peligrosidad, que impide que pueda ser descartado con los residuos domiciliarios, y cuya identificación y tratamiento es una obligación del generador. Entre este tipo de residuos se pueden mencionar a aceites usados, suelo y trapos contaminados con aceites o hidrocarburos, envases contaminados con aceite, etc.

# 33.4. Subproductos industriales

Los subproductos que se obtienen del procesamiento de la salmuera corresponden a tortas magnesio, calcio y fosfato de calcio que poseen un 2% humedad.

# 33.5. Gestión de residuos

Se entiende a la gestión de residuos como la manipulación, transporte, almacenamiento y disposición o tratamiento de los residuos generados en el área del proyecto.



Minera Exar posee un sistema para la identificación de recipientes y sitios en donde se almacenan los diferentes tipos de residuos. Los recipientes para la disposición inicial de los residuos corresponden a cestos o tambores identificados según la fracción de residuo que contengan y ubicados en el interior de las instalaciones del campamento. La zona de ubicación de los cestos está señalizada correspondientemente.

#### 33.5.1. Almacenamiento

Los recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos son tambores metálicos de 200 litros de capacidad y contenedores mayores para los residuos de mayor dimensión. Los tambores poseen bolsas plásticas de diferente espesor de acuerdo a la corriente de residuo generada. Los tambores y contenedores están identificados por colores según la categorización expresada a continuación:

**Tambores amarillos**: residuos compuestos por plásticos, tales como botellas y recipientes de PET, PEAD, PEBD. Las bolsas contenedoras tienen un espesor mayor a 50 micrones.

**Tambores verdes**: residuos domiciliarios biodegradables compuestos principalmente por restos de alimentos. Las bolsas contenedoras tienen un espesor mayor a 80 micrones.



Foto 30. Recipientes para el almacenamiento de los diferentes tipos de residuos.

**Tambores verdes**: residuos especiales inertes, producto de la construcción y mantenimiento de la infraestructura. No se utilizan bolsas en la disposición intermedia.

Tambores rojos: residuos sólidos contaminados con hidrocarburos.

Tambores negros: residuos líquidos peligrosos.

Contendedores verdes: restos de envases de papel, cartón y plástico.



#### 33.5.2. Disposición

#### Residuos asimilables a urbanos o domésticos

En todos los sectores (comedor, oficinas, dormitorios, planta) la empresa posee cestos diferenciados para depositar los residuos domiciliarios. Los mismos estarán señalizados para la separación de dos fracciones: botellas descartables y residuos biodegradables.

El personal recoge los residuos de los cestos y los dispone en tambores según el tipo de residuo y siguiendo la clasificación por colores detallada anteriormente. En tambores verdes, se colocan los residuos generados por el consumo de alimentos y restos de papeles; en tambores amarillos, aquellos residuos compuestos por plástico PET, PEAD, PEBD y similares.

Se realiza el transporte interno retirando el contenido de los recipientes de almacenamiento temporario de la planta; en el caso de los residuos biodegradables tres veces por semana y para los reciclables cuando se completa la capacidad de los recipientes.

Al momento de la recolección de los residuos existentes en los tambores, el transportista interno registra fecha, volumen recolectado y los datos de la persona responsable que realiza la operación. Todos estos registros están almacenados en la oficina de supervisor por un lapso de 2 años.

Actualmente estos residuos son acumulados en un contendor en el campamento y transportados semanalmente hasta la Localidad de Susques para su disposición final. Se estima que la producción diaria de residuos será de 0,7 kg/persona/día, ascendiendo a 28 Kg/día para un total de 40 personas en la etapa de construcción.

#### Residuos industriales inertes

Este tipo de residuos es depositado en el acopio transitorio que se encuentra sobre el Salar de Cauchari. Exar realiza periódicamente el servicio de traslado de los mismos hacia empresas contratistas, para su reciclado. Dentro de este tipo de residuos se consideran los retazos sobrantes de las láminas de prueba que se utilizarán para la impermeabilización de las pozas de prueba.



Foto 31. Sector de acopio de los residuos industriales inertes.



### Residuos especiales

Exar se encuentra inscripta en el Registro provincial de Residuos Peligrosos bajo el Certificado Ambiental Provincial Anual N° 102 como **Generador de residuos peligrosos** en las categorías Y08, Y09, Y12, Y13, Y26, Y29, Y34.

Actualmente, el sitio en donde se disponen los residuos especiales se encuentra correctamente delimitado y con cartelería indicativa. Posee un cerco de alambre olímpico y el suelo tiene un revestimiento de membrana impermeable (geotextil) cubriendo una superficie de 10 x 10 m. Los residuos allí depositados se encuentran ordenados y separados de acuerdo a su clasificación.

La firma encargada del transporte de estos residuos es Saltapetrol S.R.L., mientras que la empresa contratada para el tratamiento y disposición final es Ecoblend en Puesto Viejo, Jujuy.

En lo que respecta a los excedentes generados en el laboratorio, los mismos son dispuestos en recipientes herméticos y acopiados en un sector delimitado dentro del sitio de disposición de residuos peligrosos hasta su transporte y disposición final.

Durante las tareas de exploración se generarán residuos de este tipo como restos de grasas, aceites y trapos contaminados además de restos de envoltorios.





Foto 32. Vista del sitio de almacenamiento de los residuos peligrosos hasta su traslado y disposición.

#### 33.5.3. Efluentes líquidos

Los efluentes cloacales se originan por las actividades domésticas del personal (sanitarios, cocinas, lavaderos). Los líquidos serán recolectados y enviados a tratamiento en un sistema centralizado.

Para el tratamiento de los efluentes generados en el campamento, se instaló un sistema de depuración consistente en un reactor aeróbico, cámara séptica secundaria y lecho de infiltración subsuperficial. Cabe mencionar que éste sistema trata los efluentes de baños, cocina y el agua de lavado del material del laboratorio.

Debido a la baja eficiencia del sistema de tratamiento, en forma periódica se contrata un camión atmosférico para limpieza o desagote de la cámara séptica. Esta actividad es efectuada por una empresa autorizada para la recolección y disposición final de residuos cloacales.

Las tareas de exploración generarán efluentes líquidos provenientes de los lodos de perforación a los cuales se les agregará hipoclorito de sodio para permitir que los sólidos decanten en las piletas y permitir que la salmuera se evapore teniendo en cuenta las condiciones naturales de la zona. Los barros remanentes son biodegradables y permanecerán en las piletas que se construirán en las plataformas.



# 33.5.4. Emisiones gaseosas

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera estarán asociadas a la combustión de diesel de los vehículos, equipos de perforación y de generación de energía así como de otros empleados durante las tareas previstas para esta etapa.



# IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales se definen como los posibles cambios a las condiciones ambientales y/o sociales originales, que puedan resultar de las operaciones de exploración minera. Dicho de otra manera, el impacto ambiental es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

Las actividades iniciales de exploración son relativamente inocuas y sus impactos ambientales son escasos cuando son llevadas a cabo en forma comprometida con el ambiente.

A partir de las tareas a desarrollar descriptas anteriormente y su probable interacción con el entorno los potenciales impactos que pueden asociarse a las actividades de exploración minera se detallan a continuación:

# 34. Descripción de los Impactos Ambientales

# 34.1. Impacto sobre la geomorfología y el paisaje

Impacto probable: Alteración de las geoformas existentes

### Acciones generadoras:

- Construcción de accesos y plataformas
- Perforación de pozos para ensayos
- Canchas de prueba (movimiento de suelo)

## Justificación

Se construirán 22 plataformas en cada una de las cuales se perforarán cuatro tipos de pozos profundos para los ensayos de bombeo. Los mismos se realizarán sobre el salar y cada plataforma ocupará una superficie aproximada de 2000 m² (en el caso que se realicen los cuatro pozos proyectados).

La construcción de los accesos, las plataformas así como la apertura de nuevos caminos o el reacondicionamiento de otros dejarán alteraciones visibles sobre la geomorfología y el paisaje de la zona, generando un efecto negativo. Se considera como un efecto de intensidad media debido a los terraplenes a construirse y a la permanencia prevista en el tiempo.

De cualquier manera, la extensión del efecto se considera puntual en base a la superficie acotada de los terraplenes, plataformas y trincheras estimándose que el impacto se limitará a los sectores afectados por las tareas y por el movimiento de los equipos.

El tiempo de duración del efecto será permanente en el caso de los terraplenes y pozos, y fugaz en el caso de las trincheras, debido a que una vez finalizadas las pruebas necesarias las mismas serán tapadas.

En términos generales el impacto se considera de carácter **Moderado** por lo que resulta necesaria la implementación de medidas de mitigación y prevención.



Foto 33. Ejemplo de una plataforma en el salar.

## 34.2. Impactos sobre el agua

**Impacto probable**: Afectación de la calidad de agua superficial y subterránea. Descenso localizado de los niveles freáticos en el reservorio de salmuera.

#### Acciones generadoras:

- Extracción de agua para uso industrial y del campamento
- Construcción de pozos profundos
- Extracción de salmuera
- Ensayos de bombeo

# Justificación

Para este componente se consideraron tanto el agua industrial como la salmuera necesaria para los ensayos.

El agua industrial será extraída del actual pozo existente (PI) para las actividades diarias del campamento, el funcionamiento de la planta piloto y la preparación de la lechada de cemento para el sellado de los pozos de salmuera.

Por otro lado se considera el bombeo de salmuera para la realización de ensayos de bombeo y el consumo para la preparación de los lodos de perforación para la construcción de los pozos.

Ambas acciones generarán efectos negativos ya que la calidad del agua industrial podría verse modificada por el funcionamiento del campamento debido a la generación de efluentes cloacales y de la planta piloto, aunque de intensidad baja debido a los volúmenes previstos de extracción. Por otro lado la extracción de salmuera podría generar un desbalance entre los ingresos y egresos al salar dando como resultado un potencial descenso de los niveles freáticos del salar.

A pesar de que el agua industrial se considera como un recurso de extrema importancia en la zona debido a los volúmenes de extracción previstos el impacto se clasifica como de carácter **Irrelevante**. Igualmente ocurre con el uso de salmuera ya que los volúmenes utilizados para los ensayos de bombeo y de la planta piloto son limitados.



# 34.3. Impactos sobre el aire

Impacto probable: Disminución de la calidad del aire por emisiones gaseosas e incremento de los niveles sonoros.

## Acciones generadoras:

- Canchas de prueba (movimiento de suelo)
- Construcción de accesos y plataformas
- Funcionamiento del campamento
- Construcción de pozos profundos

#### Justificación

Las actividades vinculadas a la circulación de vehículos, el movimiento de suelo y de los equipos, generarán emisiones gaseosas y polvo en suspensión que pueden deteriorar la calidad ambiental normal del aire. Teniendo en cuenta las características de las operaciones se considera un efecto negativo pero de intensidad baja por la densidad de equipos afectados (motoniveladora, rodillo, excavadora, camión tolva, camión cisterna y los cinco equipos de perforación).

El área de influencia del impacto será puntual debido a que tanto las emisiones como el polvo en suspensión sólo podrán ser percibidos en el área inmediata y mientras dure la acción que la genera.

Se considera que la calidad original del aire retornará a los niveles normales cuando cesen las acciones impactantes, debido a la rápida dilución de los gases y polvo en el entorno, resultando con ello en un impacto fugaz.

Por lo descripto anteriormente es que se considera que este impacto es de carácter **Irrelevante** y no precisa de la implementación de medidas correctoras.

En cuanto a los niveles de ruido, el accionar de equipos y el movimiento propio de las tareas de construcción ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área de proyecto, si se lo compara con la situación inicial. No obstante, se ha calificado el mismo como compatible, ya que las actividades en el área son eventuales, no prolongándose en el tiempo, estando acotadas a unas horas en el día para cumplir con las faenas de campo. Por otro lado, ese impacto se revertirá inmediatamente una vez que se dejen de realizar las tareas en el área.

## 34.4. Impacto sobre el suelo

Impacto probable: Disminución de la calidad de las propiedades del suelo.

#### Acciones generadoras:

- Construcción de accesos y plataformas
- Canchas de prueba (movimiento de suelo)

### Justificación

La realización de los terraplenes, perforación de pozos, trincheras y movimiento vehicular causarán una perturbación en los suelos por compactación y modificación de la estructura superficial de los mismos.



Otro aspecto que se considera está relacionado con la contaminación de los suelos por posibles pérdidas y/o derrames accidentales de hidrocarburos de los diferentes equipos que se utilizarán para las actividades previstas.

Debido a esto, se considera como un impacto de carácter negativo y de intensidad baja por la superficie afectada ya que, desde el punto de la productividad se trata de suelos con fuertes limitaciones climáticas y no aptos para cultivos. La ocurrencia de un derrame es una contingencia de baja probabilidad de ocurrencia, y en el caso de ocurrencia se seguirán los lineamientos establecidos en el Plan de Contingencias que Exar S.A.

El área de influencia del impacto es puntual ya que se limitará a los sitios en donde se realizarán los trabajos. Se contempla que las trincheras serán cerradas y los pozos de exploración serán saneados.

El efecto de la modificación del componente es directo con respecto a las actividades que se realizarán y el momento de aparición del efecto es inmediato ya que se inician en el mismo instante en que se introducen los equipos para iniciar la tareas descriptas. La duración del efecto será permanente en los sitios donde se construya infraestructura y fugaz en el caso de producirse algún derrame accidental. Se considera que el impacto sobre el suelo será **Irrelevante**.

# 34.5. Impactos sobre la flora y la fauna

Impacto probable: Modificaciones puntuales de la vegetación

# Acciones generadoras:

- Canchas de prueba (movimiento de suelo)
- · Construcción de accesos y plataformas

#### Justificación

Considerando los sitios en donde se realizarán los trabajos (zona del salar y dentro del campamento de la planta piloto) no se producirá eliminación sustancial de la vegetación. Mientras que se espera que no exista interacción entre la realización de las tareas y la fauna de la zona.

Debido a esto es que se considera que la interacción de las tareas previstas con los componentes mencionados será **Irrelevante**.

# 34.6. Impacto sobre el ámbito sociocultural

Impacto probable: Activación de economías locales

# Acciones generadoras:

Operación del proyecto de exploración

#### Justificación

Está prevista la contratación de empresas para la realización de las perforaciones, la cual realiza los trabajos con personal propio. La realización de los muestreos, pozos y trincheras se llevará a cabo con personal de Exar, parte de los cuales pertenecen a las comunidades del área de influencia del proyecto.

Considerando estas actividades, es que el impacto sobre el medio social será positivo y de una intensidad baja dada la escasa magnitud del personal a emplear.



La extensión se considera extensa ya que la empresa mantiene un vínculo estable con las localidades cercanas a través del personal incorporado.

Debido a esto es que se considera como un impacto positivo de carácter **Moderado**.



# V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

# 35. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere

A continuación se describen las prácticas que se implementarán en el corto y mediano plazo para mitigar los impactos negativos identificados y que surgen como consecuencia de la ejecución de las acciones previstas para el desarrollo del proyecto.

# 35.1. Medidas de mitigación, prevención y control para los impactos sobre los distintos componentes del ambiente

Las medidas se han clasificado como de mitigación y prevención de acuerdo al efecto causado por la acción y el momento de la implementación.

La correcta implementación de estas permitirá mantener la calidad del ambiente, cumplir con la legislación ambiental vigente y con la Política Ambiental de Minera Exar S.A.

Todas las medidas que se presentan a continuación serán comunicadas a todo el personal involucrado en el Proyecto previo al inicio de cualquier tarea.

#### 35.1.1. Medidas sobre el componente geomorfología y el paisaje

Estas medidas serán de carácter preventivo y mitigatorio y están orientadas a evitar la generación de procesos erosivos, modificación excesiva de la geomorfología del sitio, la alteración de la escorrentía natural y efectos significativos sobre el paisaje.

## Medidas de mitigación

- Se realizará un balance del material a remover, identificando áreas de préstamos, para minimizar la modificación de las geoformas y optimizar de esta manera los movimientos de suelos para los sitios de relleno.
- El balance de material a movilizar deberá tener una relación corte/relleno cercano a 1 (uno), en el caso de que el material a remover sea mayor al material a usar en rellenos, se deberá identificar y acondicionar sitios de acopio para su futura utilización si fuere necesario.
- Se colocará el material de acopio en los sitios apropiados para ello, de manera de evitar la alteración de líneas de drenaje.
- Las geoformas creadas en base al movimiento de suelo deben ser similares a su entorno y estables en el tiempo.
- Se efectuará suavización de taludes en los sitios de corte, para disminuir la capacidad erosiva del escurrimiento. En aquellos lugares en los que no se pueda disminuir la pendiente del talud, se realizarán escalones y la correcta canalización de la escorrentía superficial hacia el sector interno de la terraza, diseñando el canal colector con una pendiente no erosiva.



#### Medidas de prevención

 Se realizará una cuidadosa planificación de las vías de acceso y circulación dentro del proyecto para evitar la apertura de nuevos caminos.

# 35.1.2. Medidas sobre el componente agua

La implementación de medidas sobre este componente será de carácter preventivo y de control ya que tienen como objetivo evitar la disminución del nivel estático del reservorio de salmuera y la modificación de la calidad del agua industrial.

## Medidas de prevención

- Se optimizará el uso del recurso respetando la recarga anual estimada de los acuíferos.
- Se adecuarán las instalaciones de campamento para evitar consumos innecesarios de agua en sanitarios y limpieza.
- Se optimizará y adecuará el sistema de tratamiento de efluentes evitando la descarga de aguas negras sin tratar al ambiente.
- En el caso de que se detectara, a través de ensayos, la depresión de él ó los acuíferos, Minera Exar S.A. prospectará nuevos posibles sitios de aprovisionamiento de agua, a fin de garantizar la sustentabilidad del recurso en el tiempo, eso se logrará respetando la recarga anual estimada.

#### Medidas de control

- Medición del caudal de ríos y/o quebradas afluentes al salar de Olaroz Cauchari como complemento para el cálculo de la recarga de la cuenca hidrográfica.
- Medición de los parámetros físico-químicos básicos de los afluentes al salar.
- Medición de los niveles de salmuera de los pozos existentes para determinar la piezometría y las líneas de flujo de salmuera.
- Muestreo de salmuera de los pozos a habilitarse para determinar concentraciones de li y otros elementos de interés.

#### 35.1.3. Medidas sobre el componente atmósfera

Las medidas que se implementarán para mitigar los impactos sobre la calidad del aire serán de carácter mitigatorio.

#### Medidas de mitigación

- Se mantendrán humectados los caminos que presenten mayor circulación dentro del Proyecto.
- Se limitarán las velocidades de circulación de los vehículos en caminos internos, respetando las velocidades máximas establecidas por la Minera Exar S.A. En los sitios poblados se respetarán las velocidades establecidas por la autoridad competente.
- Se cubrirán los materiales o suelos acopiados para evitar la voladura de los mismos por efecto de los vientos de la zona.
- Se realizará el mantenimiento periódico de equipos y maquinarias para garantizar su óptimo funcionamiento.

- Se apagarán los motores tanto de vehículos, maquinaria y generadores que se no se encuentren en actividad.
- Se utilizarán vehículos y maquinaria que cumplan con la reglamentación vigente en materia de emisiones a la atmósfera.

### 35.1.4. Medidas sobre el componente suelo

Para el componente suelo se proponen medidas de prevención que evitarán la contaminación del suelo aun cuando los mismos se tratan, desde el punto de vista productivo, de suelos no aptos para agricultura, pero sí resultan importantes como sustento de la vegetación de la zona y como sitios de alimento y refugio para la fauna silvestre.

#### Medidas de prevención

- Estará prohibida la circulación de vehículos y de equipos pesados fuera de las vías de comunicación proyectadas a excepción de situaciones puntuales que el proyecto demande.
- El lavado y mantenimiento de vehículos se realizará solo en lugares permitidos, los cuales contarán con un sistema con sistema de recolección del agua residual.
- El agua residual deberá ser bombeada a un separador de hidrocarburo y filtro de sedimento donde periódicamente serán eliminadas.
- Se limitará la remoción de suelo en el sector de abanico aluvial. En aquellas áreas que sea necesario hacerlo se acopiará por separado el material vegetal (banco de semillas) junto con la primera capa de suelo para reutilizarlo en el acondicionamiento y restauración de sitios.
- El material removido será acopiado en sectores planos, cuidando de no interrumpir los drenajes naturales y que no quede expuesto a posibles contaminaciones por derrame de hidrocarburos.
- Todo recipiente de almacenamiento de productos y residuos líquidos contará con un sistema de contención (Piletas de contención, canaletas perimetrales).
- Ante una eventual contingencia de derrame de sustancias peligrosas (aceites, combustibles), el suelo afectado será extraído y gestionado como residuo peligroso. Se localizará próximo a los sitios de trabajo un equipo anti-derrame.

### 35.1.5. Medidas sobre los componentes flora y fauna

Para los componentes flora y fauna se proponen medidas de control para evitar que se afecten estos componentes durante la operación habituales dentro del Proyecto.

#### Medidas de control

- Capacitar al personal de manera periódica sobre la importancia de la preservación de las comunidades vegetales y animales en el área y la fragilidad del ecosistema. Las capacitaciones estarán a cargo de un profesional relacionado con el medio ambiente. y se acompañarán con cartelería educativa para facilitar y recordar su importancia a los operarios.
- Prohibir la recolección y/o extracción de plantas o de restos de ellas.
- Prohibir la introducción de especies vegetales exóticas en las zonas del Proyecto y adyacentes.
- Realizar cercado perimetral de sectores de disposición de efluentes domésticos y residuos para evitar que la fauna terrestre de mayor tamaño tome contacto con estas actividades propias del proyecto.

- Prohibir la caza, captura, comercialización y persecución de la fauna.
- No alimentar de manera voluntaria o involuntaria a animales silvestres.
- El planeamiento de las operaciones debe incluir la habilitación de espacios de maniobra/descarga/estiba/ estacionamiento de vehículos y materiales, etc. para evitar la perturbación innecesaria del resto del área del Proyecto, o de predios vecinos. Una vez determinadas las áreas mencionadas y los caminos internos del Proyecto, queda prohibida la circulación fuera de éstas.
- Minimizar las áreas a ser intervenidas para la ubicación de instalaciones, caminos y perforaciones.

# 35.1.6. Medidas sobre el componente sociocultural

Se han planeado medidas de control para favorecer el empleo local y mejorar la actividad comercial en las poblaciones dentro del área de influencia del Proyecto. Se requerirán insumos para el personal y contratación de mano de obra para la operación.

Se informará a quien lo solicite de las actividades de exploración, su incidencia y como son llevadas a cabo, considerando a los principales referentes locales, destinando tiempo prudencial para evacuar cualquier clase de dudas sobre la actividad realizada en el proyecto.

#### Medidas de control

- Incluir acciones que fortalezcan el desarrollo de la actividad pastoril en el Plan de Relaciones Comunitarias.
- Limitar la velocidad a todos los vehículos de la empresa, de las contratistas y de todos aquellos que tengan vinculación con el proyecto a fin de evitar el atropellamiento de la fauna doméstica de los pobladores.
- Colocación de cartelería indicativa de la existencia de fauna doméstica en el área y prohibición de su caza.
- Brindar inducciones con respecto al contenido y alcance de las medidas planteadas anteriormente.
- Consensuar junto con cada comunidad del área de influencia, las intervenciones comunitarias a desarrollar.
- Implementar un Plan de Comunicación referido a las acciones ejecutadas dentro del marco de la Responsabilidad Social de la empresa en las localidades que integran el área de influencia del Proyecto.

# VI. RECOMENDACIONES GENERALES

Si bien las mismas no tienen carácter obligatorio para la empresa, se proponen como una serie de medidas generales a tener en cuenta al momento de la realización de las tareas previstas.

- No se obstruirá en ningún momento los caminos de acceso y/o de circulación.
- Los vehículos circularán por las zonas debidamente habilitadas y la velocidad de circulación será entre 40 y 60 km/h dependiendo de la zona.
- Se evitará afectaciones de la propiedad que vayan más allá de las mencionadas para el desarrollo las actividades proyectadas.
- Se realizarán controles a todos los equipos a fin de verificar el estado de los mismos y evitar pérdidas de hidrocarburos o aceites.
- Se cuidará que se apaguen los motores de los vehículos cuando no se estén utilizando.
- Se prohibirá la caza, la pesca y cualquier otra actividad que interfiera con el normal desenvolvimiento de la fauna del lugar.
- No se realizarán tareas de mantenimiento de vehículos en el área del proyecto.
- Al término del programa de las actividades programadas todos los equipos, estructuras temporarias, herramientas y materiales serán retirados del sitio.
- Bajo ninguna circunstancia se volcarán efluentes líquidos o residuos sólidos en cuerpos de agua. Se deberá comunicar al personal la prohibición de lavado de vehículos, equipos o elementos contaminados en las fuentes de agua de la zona.
- Se priorizarán las compras de insumos y la contratación de mano de obra en las localidades del área de influencia directa del proyecto.

# 36. Bibliografía

- Aceñolaza, F., Aceñolaza, G. y Esteban, S. 1999. Bioestratigrafía de la Formación Puncoviscana y unidades equivalentes en el NOA. XIV Congreso Geológico Argentino I: 91-114. Salta.
- Alonso, R.N., T. Jordan, K. Tabbut y D. Vandervoort, 1991. Giant evaporite belts of the Neogene central Andes. Geology, 19:401-404.
- ARA Worley Parson. 2011. "Evaluación preliminar y económica del Proyecto de Litio Cauchari-Olaroz" NI 43 - 101 Informe Técnico. Preparado para Lithium Americas (Toronto, Canadá), preparado por ARA WorleyParson. 195 pp., inédito
- Aschero, C., Elkin, D y E. Pintar. 1991. Aprovechamiento de Recursos Faunísticos y producción lítica en el Precerámico Tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). Actas del XI Congreso de Arqueología Chilena (Ed. Sociedad Chilena de Arqueología), II, pp. 101-114. Santiago de Chile.
- Bahlburg, H. 1990. The Ordovician Basin in the Puna of NW Argentina and N Chile: geodynamic evolution from back-arc to foreland basin. Geotektonische Forschungen, 75: 1-107.
- Bahlburg, H. 1990. The Ordovician Basin in the Puna of NW Argentina and N Chile: geodynamic evolution from back-arc to foreland basin. Geotektonische Forschungen, 75: 1-107.
- Bahlburg, H. y Zimmermann, U. 1999. La cuenca ordovícica de la Puna. En: G. González Bonorino, R. Omarini, J. Viaramonte (Eds.) Geología del Noroeste Argentino. Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino. I: 185-187.
- Beorchia Nigris, A. 1987. El Enigma de los Santuarios Indígenas de Alta Montaña. En Revista del Centro de Investigaciones Arqueológicas de Alta Montaña (CIADAM). Tomo 5. U.N.S.J. San Juan.
- Bianchi, A., & Yánez, C. 1992. Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino. INTA.
- Bianchi A R. 1996. Temperaturas medias estimadas para la región noroeste de Argentina.
   Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Nación, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 14 pp.
- Blasco, G., Zappettini, E. O. y Hong, F. 1996. Hoja geológica 2566-I San Antonio de los Cobres. Provincias de Salta y Jujuy. Subsecretaría de Minería de la nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Boletín N° 217.
- Cabrera, A. L. 1957. La vegetación de la puna argentina. Rev. In-vestig. Agrie. 11(4):317-412. Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14, 1-42.
- Cabrera, A. L. 1973. Biogeografía de América Latina. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C.

- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Acme, Buenos Aires. 85 pp. (Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería; Tomo 2 fasc. 1)
- Chebez, J. C., Guía de las Reservas Naturales de la Argentina: Noroeste, Buenos Aires, Editorial Albatros, 2005.
- Elkin, D. 1994 Subsistencia en la Quebrada de Pintoscayoc (Jujuy) en el Holoceno Temprano, Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina -San Rafael- Mendoza.
- Elkin, D., Madero, C, Mengoni, G, Olivera, D y H. Yacobacio. 1991. Avances en el estudio arqueológico de los camélidos en el Noroeste argentino. En prensa: Actas de la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, San Salvador de Jujuy, abril 1991.
- Esteban. C. 2005. Estudio Geológico y Evapofacies del Salar de Cauchari. Departamento Susques, Jujuy. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Cs Naturales. Escuela de Geología. Inédito (70 pp.).
- Fernández Distel, A. 1997. Jujuy, Diccionario Arqueológico. Ed. Milor.
- García, A., Pérez, D´Angelo, E y Ceballos, S. 1962. El ordovícico de la Aguada de la Perdiz, Puna de Atacama, provincia de Antofagasta. Revista Minera 77: 52-61.
- Gay,H. y Hillar,N., 1972. Howlita del cerro Codo de Agua, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1:130-132. Córdoba
- Haber, A. 2001. La Domesticación de los Oasis. Actas XIII Congreso Nacional de arqueología argentina. Tomo I. Universidad Nacional de Córdoba.
- Holton, James (2004). An Introduction to Dynamics Meteorology, Fourth Edition. Elsevier Academic Press.
- Méndez, V., Navarini, A., Plaza, D. y Viera, O. 1973. Faja Eruptiva de la Puna Occidental. Congreso Geológico Argentino I: 89-100. Carlos Paz, Córdoba.
- Muscio, H. 1994. La Puna de Salta: Tras las Huellas de los Primeros Americanos. En Aire y Sol Nº 203.
- Muscio, H. 2000 "Arqueología de San Antonio de los Cobres (S.A.C), Poblamiento Prehistórico y Evolución en el NOA: Primeras Interpretaciones del Registro Arqueológico de Superficie". Estudios Sociales del NOA año 2 N 4, Instituto Interdisciplinario de Tilcara.
- Muscio, H. 2004. Dinámica poblacional y evolución durante el Período Agroalfarero Temprano en el Valle de San Antonio de los Cobres, Puna de Salta, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Muscio, H. 2006. Sociabilidad y mutualismo durante las expansiones agrícolas en entornos fluctuantes: un modelo de Teoría Evolutiva de Juegos aplicado al poblamiento del Período Temprano de la Puna de Salta, Argentina. Primer Taller de Procesos Sociales Prehispánicos en el NOA. Relaciones (en prensa).

- Muscio, H. 2006. Una aproximación evolutiva a la complejidad y al orden social durante el período Temprano a través del estudio de representaciones rupestres. El caso de la Quebrada de Matancillas. Puna Argentina. Estudios Atacameños 31. Chile.
- Omarini, R. 1983. Caracterización litológica, diferenciación y génesis de la Formación Puncoviscana entre el Valle de Lerma y la Faja Eruptiva de la Puna. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales. Salta. Inédito.
- Paoli H., Elena H., Mosciaro J., Ledesma F., Noé Y. (2011). Caracterización de las cuencas hídricas de las provincias de Salta y Jujuy. EEA Salta.INTA.
- Pérez, B. y B. Coira, 1998. Magmatismo ordovícico de la sierra de Tanque, Puna Septentrional, Argentina. 13° Congreso Geológico de Bolivia, I:229-235.
- Schwab, K. 1971. Informe geológico: Hoja 5<sup>a</sup>. Paso Huaytiquina y 5b, Salar de Cauchari. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 176, Buenos Aires.
- Seggiaro, R., Becchio, R., Ramallo, E. 2010. Hoja Geológica Susques 2366-III. Programa Nacional de cartas Geológicas. SEGEMAR. En prensa.
- Turner, J. 1959. Estratigrafía del cordón de Escaya y de la Sierra de la Rinconada (Jujuy). Asociación Geológica Argentina 15 (1): 16-39.
- Turner, J. 1960. Estratigrafía de la sierra de santa Victoria y adyacencias. Boletín de la Academia Nacioanl de Ciencias de Córdoba 41 (2): 15-39.
- Turner, J. 1972. Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. (pp: 1-116). Córdoba.
- Vilela, C. R. 1969. Descripción geológica de la Hoja 6 c -San Antonio de los Cobres, provincias de Salta y Jujuy. Boletín N°110. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires. 12-21 p.
- Vitry, C. 2000. Estudio y Evaluación de Impacto Arqueológico. Río Trapiche, Salar del Hombre Muerto, Departamento Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. FMC, Minera del Altiplano. (Documento de la empresa no publicado).
- Yacobaccio, H. 1990. Sistemas de asentamiento de los cazadores-recolectores Tempranos de los Andes Centro-Sur. Universidad de Buenos Aires, Tesis Doctoral.



37. Anexo

# PROYECTO SALARES CAUCHARI - OLAROZ JUJUY - ARGENTINA

# RESUMEN DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS Y SUS ACTIVIDADES

2016 - 2017



Inauguración De la Escuela Secundaria de Huancar realizada por Gestión Comunitaria.

# Responsables Área Relaciones Comunitarias

Lic. Mónica Echenique – Prof. Rosana Calpanchay- Lic. Pablo Cisternino Erminio Salva – Santiago Mamani- Miriam Soriano- Nicolás Esquivel

#### PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

#### 1. Introducción

Un Plan de Relaciones Comunitarias es siempre importante en la implementación responsable y sostenible en el tiempo de un proyecto, por lo que la Empresa Exar desde el inicio de sus actividades a trabajado a partir de las recomendaciones de Los Principios del Ecuador y en los últimos años se integra al trabajo además las Recomendaciones y Guías del E3plus para la Exploración Minera Responsable.

Los principios sobre la Responsabilidad Social de las Empresas son el medio por el cual las empresas integran valores sociales, ambientales y económicos en sus decisiones y operaciones, de una manera transparente y responsable; y contribuyendo al bienestar socio-económico de las poblaciones involucradas. Permitiendo un adecuado manejo de las expectativas y percepciones que podrían generarse en la población del Área de Influencia del Proyecto.

El sistema adoptado por Minera Exar comprende, un conjunto de programas, mediante los cuales aplica su política de responsabilidad social, con la finalidad de armonizar la ejecución del proyecto con las actividades y los intereses de los actores sociales relacionados al Proyecto, propiciando el dialogo y el respeto entre las partes intervinientes.

#### 2. Actividades del Área de Relaciones Comunitarias desarrolladas en el 2016

Las actividades relacionadas con los Programa del Plan de Relaciones Comunitarias se detallan a continuación:

## 2.1. Programa de Comunicación (Información y consulta)

El Programa de Comunicaciones y Relacionamiento Comunitario, diseña todos los instrumentos necesarios para las campañas informativas orientadas a comunicar las distintas actividades de cada etapa del Proyecto.

Se realizan reuniones con los Comuneros y representantes de las Comisiones Municipales donde se informan los avances en forma bimestral o trimestral (de acuerdo a la intensidad de los trabajos desarrollados por la Empresa), en las que se comunican los avances del proyecto.

La información brindada indica los temas de mayor interés y el cumplimiento de los objetivos que se irán planteando en cada etapa.

A la par de las reuniones con Comuneros se participa de las Asambleas para informar al resto de los pobladores los avances o cambios que se producen en el proyecto.

Por último de estas participaciones se realizan reportes que incluyen las percepciones de la población obtenidas del resultado de la interacción durante el proceso de comunicaciones y relacionamiento comunitario, en el que se realizan las recomendaciones pertinentes a cada área de la Empresa para que ellas participen de las reuniones, expliquen y den las respuestas a las preguntas planteadas por la Comunidad en Asamblea. De esta manera se lograr el establecimiento de soluciones participativas a incertidumbres planteadas.

# Detalle de las reuniones de Comuneros del 2016:

Detalle de las reuniones de Comuneros del 2016:					
Reunión de comuneros					
Lugar	Fecha	Participantes	Tema		
San Salvador de Jujuy	06/04/16	Dominga Luzco Elvio Luzco (Pasto Chico) Miguel Soriano Ricardo Vásquez (Olaroz Chico) Adán Soriano Carlos Quispe Héctor luzco (Huáncar) Néstor Arjona (Puesto Sey) Daniel soriano Zenón Gutiérrez Vocal 2 Juan Cruz (Catua) Mabel Contreras Luisa Jorge (Susques)	<ol> <li>Dar información a los comuneros sobre el estado actual del proyecto.</li> <li>Informar sobre la participación de la empresa sociedad química y minera de chile S.A.(SQM) en nuestro proyecto.</li> <li>Explicación cuáles son los próximos pasos y actividades a realizar.</li> <li>Plan de Relaciones Comunitarias: Programa de Empleo local</li> <li>Informar sobre el acuerdo de capacitaciones firmado el año 2015 con las</li> <li>6 comunidades del área de influencia del proyecto.</li> <li>Actualización del estado de las capacitaciones de cerámica y actividades relacionadas con el área.</li> </ol>		
Campamento Andino Salar de Atacama	20/05/16	Dominga luzcos Elvio Luzcos (Pasto Chico) Miguel Soriano Miriam Soriano Carlos Trejo (Olaroz Chico) Waldo Soriano Timoteo Luzcos (Huancar) Néstor Arjona (Puesto Sey) Daniel Soriano Yolanda cruz (Catua) Mabel Contreras Luisa Jorge CM.Orlando Cruz (Susques)	Visita en Chile a Instalaciones de la Empresa SQM  Jueves 19 Mayo 2016:  Vista Instalaciones, Pozas Cloruro de Potasio-Litio (MOP-Li), Sulfato de Potasio (SOP), Litio y Plantas MOP, SOP, Compactado (MOPG III), Pozos 18:45 — 19:30 Traslado Salar a Campamento Andino 19:45 — 21:00 Presentación Proyecto 21:00 — 22:30 Cena de Camaradería Viernes 20 de Mayo 2016:  06:55 — 07:35 Desayuno en Campamento Andino 07:35 — 8:30 Preparación para salida hacia San Pedro 08:00 — 13:00 Traslado desde Campamento Andino a Visita Turística 13:30 - 14:40 Almuerzo Toconao 14:45 — 18:15Traslado Toconao Caucharí		
Comunidad de Susques	13/07/16	Dominga luzcos (Pasto Chico)	Se ha entregado en todas las Comunidades y Comisiones		

		Miguel soriano (Olaroz Chico) Adán Soriano Carlos Quispe (Huancar) Néstor Arjona (Puesto Sey) Daniel soriano (Catua) Luisa Jorge (Susques)	Municipales del área de influencia el Informe de Impacto Ambiental (IIA), y se asistió a las Asambleas Comunitarias de Pastos Chicos, Catua y Susques con el Equipo Técnico de hidrología de SQM. Completando las visitas en Olaroz Chico y Puesto Sey.  La actividad a desarrollar consiste en la ejecución de diversos trabajos hidrogeológicos y en planta piloto con el objetivo de determinar y confirmar las reservas de litio, para la obtención de carbonato de litio como producto final (Li2CO3).  Para cumplir con el objetivo planteado los trabajos comprenden la ejecución de cuatro fases principales con una serie de tareas o actividades en cada una de ellas:  Fase 1: Medición variables hidrogeológicas tales como nivel de salmuera y flujo de afluentes (ríos y quebradas) al salar.  Fase 2: Canchas de prueba, consistente en ensayos de construcción de pozas y su impermeabilización (selección de material).  Fase 3: Construcción de plataformas y caminos para la Exploración del salar de Olaroz – Cauchari a través de la perforación de pozos profundos.  Fase 4: Ensayos en planta piloto.  Minera Exar SA. y Empresas Contratistas, se encuentra en la búsqueda de personal temporal para la realización de perforaciones exploratorias y construcción de obras civiles (plataformas).
San Salvador de Jujuy	24/08/16	Dominga Luzcos Elvio Luzcos (Pasto Chico) Miguel soriano (Olaroz chico) Adán Soriano Carlos Quispe (Huancar) Mabel Contreras Luisa Jorge (Susques)	Informar sobre programa de Empleo Local  1. Sistema de entrevistas del personal local  2. Sistema de contratación de personal local  3. Sistema de contratación de contratistas  4. Proveedores  5. Trabajos que se están realizando.

San Salvador de Jujuy	16/11/16	Dominga Luzco Elvio Luzco (Pastos Chicos) Miguel Soriano Julio Vásquez (Olaroz Chico) Adan soriano Carlos Quispe (Huancar) Nestor arjona Tadeo cruz (Puesto Sey) Daniel Soriano Abelardo Nieva Vocal 2 Juan Cruz (Catua) Mabel Contreras (Susques) C.M. Orlando Cruz Alejandro Aban Soriano	Informar inicio de actividad del proceso de producción de litio.  Explicaciones de las actividades.  Explicación de proceso de producción.  Responder consultas sobre el tema del agua.  Informar situación publica de la empresa SQM en Chile.
		(Susques)	
Salar de Cauchari	14/12/16	Dominga Luzco (Pastos Chicos) Miguel Soriano (Olaroz Chico) Adan Soriano (Huancar) Nestor Arjona (Puesto Sey) Daniel Soriano (Catua)	Se realizó una visita a terreno a fin de poder observar los trabajos y los lugares donde se desarrollaran futuras tareas



Presentación de SQM a los Comuneros con Juan Carlos Barrera y Franco Mignacco



Reunión de Comuneros con funcionarios de Minera Exar de distintas áreas.



Reuniones con Comunidades

Donde se establecen acuerdos



En Diciembre se visitaron las actividades sobre el salar



Explicación de para que se van a usar los terraplenes y plataformas

Visita al Salar de Atacama con Comuneros de las seis Comunidades del Área de influencia directa del proyecto Olaroz- Cauchari y referentes de las Comisiones Municipales de Susques y Catua, Equipo de Relaciones Comunitarias, jefe del Equipo técnico, Presidente de Exar. 19 y 20 de mayo de 2017



Viaje desde Caucharí a Campamento Andino, nos recibe Juan Carlos Barrera Vicepresidente SQM



Se efectuó una presentación para explicar cómo se realizaría la visita a las instalaciones



Visita a las pozas con los Comuneros



Observación de una pileta seca



Poza litio a escala



Se puede observar y tocar



Explicaciones sobre dimensiones de las pozas



Visita a la planta



Recomendaciones para entrar



Observación del proceso



En distintos pisos de la planta



Explicaciones sobre como se obtiene el producto



Juan Carlos Barrera explica a los Comuneros



Se observa desde la altura los distintos sectores



Explicaciones en el sector de controles



Se observa el producto final



Las reuniones durante las comidas



Se utilizan para explicar las actividades en Cauchari



Franco Mignacco explica como se trabajara



Se reparten obsequios a los visitantes



Desayuno de camaraderia



Los participantes hacen distintas preguntas



El grupo de visitantes



La despedida en el proyecto



La visita incluye un paseo turistico



A la Cordillera de sal





Llegando a Toconao

Almuerzo en Campamento Toconao



El grupo se despide de los miembros de la Empresa SQM



Regreso a Cauchari

# 2.1.1. Actividades: Presentación de las tareas de Ampliación de la Etapa de Exploración

Los responsables del Área de Relaciones Comunitarias, acompañados por personal técnico son los encargados de llevar a las comunidades toda nueva información que el área técnica del proyecto genere, cambios en el proyecto original o cualquier nueva actividad que sea necesario informar.

Para lo que se preparan reuniones guiadas por presentaciones con imágenes y textos que explican cada etapa por la que se está transitando.

Las reuniones con los Comuneros y las Autoridades jurisdiccionales son cada dos o tres meses de acuerdo a las actividades a informar. Primero se presenta la información a los Comuneros y se discute y aclara a ellos. Luego se presenta en cada Asamblea acompañando al comunero la información que el Presidente y Gerente de la Empresa le brindan al Comunero.



Participación en Asamblea en Pastos Chicos



Acompañan Jefe de Personal y Jefe de Hidrogeología



Participación en Asamblea en Susques con Jefe de Hidrogeologia: Geol. Edwin Guzman.



Se explico el trabajo a desarrollar y se respondio sobre sus dudas con respecto al uso de la Salmuera.

## 2.1.2. Monitoreos ambientales participativos

Los monitoreos ambientales son herramientas técnicas aplicadas por la ley de Medio Ambiente, para hacer un seguimiento de la calidad de los componentes ambientales (el agua, el aire, el suelo, el clima, las especies de flora y fauna, el hábitat, las materias primas, y el patrimonio natural y cultural), que pueden ser afectados durante la ejecución de un Proyecto.

La finalidad es la de constatar que los componentes ambientales no están siendo alterados y que las medidas preventivas indicadas en IIA (Informe de Impacto Ambiental), son efectivas.

Para la realización de este monitoreo, se realizó una invitación a las comunidades para seleccionar dos personas que puedan acompañar estas tareas, se les realiza una introducción sobre las tareas que van a desarrollar los consultores y una explicación de cuales son y para que se realizan estas pruebas. Para lo que se dispuso además reuniones previas con los Consejos Comunales para explicarles cómo serán realizados los estudios en el salar.













# 1.2.2. Programa para el establecimiento de Acuerdos con las Comunidades

Se diseñó este programa para mostrar el respeto que la Empresa tiene sobre los derechos de los pueblos, sobre su particular interés en el cuidado de la tierra y la protección de los recursos naturales.

Los acuerdos servirán como marco para el inicio de las relaciones a desarrollarse antes, durante y después de la ejecución del Proyecto y servirán como medida para verificar el cumplimiento o no de los pactos alcanzados en este. También servirán como referente para la solución de conflictos generados por falsas expectativas de la población.

El establecimiento de acuerdos consolida y equilibra la relación de la empresa con la población involucrada en el Área de Influencia del Proyecto, al definir claramente los compromisos, las obligaciones de las partes involucradas y los tiempos de duración de los mismos.

Asimismo, todos los acuerdos son el resultado de un proceso transparente de diálogo y negociación con la población local.

Una vez pactados los acuerdos, estos fueron formalizados mediante Actas de Convenio. Los acuerdos no se encuentran exclusivamente orientados al establecimiento de compensaciones e indemnizaciones, sino también a la aplicación de políticas empresariales adecuadas y a mejores prácticas en las actividades concernientes a las poblaciones locales y sus recursos. Estos acuerdos reflejan las expectativas de la población local. Sin embargo también se ha tomado recaudo para que cada ítem pueda ser aplicado según las necesidades y las expectativas de cada una de las Comunidades.

En este momento Minera Exar cuenta con Convenios de Servidumbre con las Seis comunidades dentro del área de influencia directa del Proyecto Cauchari. Cuyas actividades actualmente se llevan a cabo en las tierras Comunitarias de la Comunidad de Manantiales de Pastos Chicos.

En el 2015 y 2016 se firmaron con cada una de las Comunidades convenios de capacitación o mejoramiento de instituciones, cuyos fondos cada comunidad decidió su destino. Algunos invirtieron en capacitaciones destinadas a los jóvenes de la Comunidad. Otros los destinaron a mejoras en la infraestructura de su Comunidad.

Comunidad	Convenio de Capacitación y Pequeñas Obras 2016
Huancar	Compra de un frizzer para la escuela secundaria y para refacción del destacamento policial
Pastos Chicos	Materiales y mano de obra para finalizar la obra del nuevo destacamento Policial.
Puesto Sey	Gastos Fiesta Patronal 8 de diciembre
	Mejoramiento de las instalaciones del salón multiuso y otros edificios comunitarios.
Olaroz Chico	Capacitación en Inglés para los alumnos del bachillerato rural.
	Honorarios e insumos
Susques	Capacitación de Herrería y Forjado
Catua	Infraestructura Comunitaria

#### Casa Comunal a Pastos Chicos

La Construcción se lleva a cabo en dos etapas se han considerado los espacios que la gente de la Comunidad necesita para desarrollar sus actividades como Comisión Aborigen de la Comunidad , priorizando el Salón de Reuniones y la cocina en esta etapa. Por lo que la 1º Etapa cuenta con un Salón donde se efectuaran las reuniones de comisión y Asambleas y donde además se pueden dictar cursos y dar las clases para los adolescentes en el bachillerato a distancia. Cuenta de una amplia cocina y de un baño, más un depósito, hasta aquí la primera tarea. Además se han previsto la construcción de dos habitaciones

para huésped o sea para personas que vienen a trabajar a Pastos Chicos y necesitan un alojamiento por unos días. Además la casa Comunal contara con una oficina para reuniones de los miembros de la Comisión donde se guardaran todos los documentos de la misma. Por último una de las habitaciones tendrá como finalidad la exposición de sus trabajos artesanales para venta de los turistas que visiten Pastos Chicos. Una amplia galería constituye el frente de la casa Comunal.

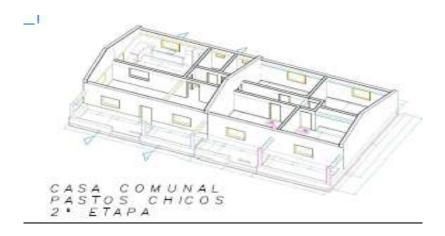


Plano de la Casa Comunal Segunda Etapa





Visita de Constructores para el inicio de la segunda etapa



### 2.3. Programa de Apoyo a las iniciativas locales

Se realizan reuniones informativas en las comunidades, para garantizar la continuidad de un proceso informativo transparente, comunicando sobre el inicio, plazo y detalles de las convocatorias que llegaran a surgir, y responder a las diferentes preguntas y dudas de los interesados.

El Programa de Apoyo Social, está orientado a apoyar el Desarrollo Local y la mejora de la calidad de vida de la población.

La Participación Comunitaria permite un vínculo amplio entre la Comunidad, Instituciones locales, Organizaciones y la Empresa.

La Empresa tiene como principal compromiso promover un diseño de trabajo conjunto para la implementación de los proyectos que conviertan a la población local en un participante activo de su propio desarrollo sustentable para mejorar su calidad de vida.

El objetivo de esta etapa es lograr encaminar <u>causas comunes</u>, alinear en la medida de lo posible los intereses de los individuos, la Empresa y el Estado.

Apoyar a los proyectos productivos ganaderos y a los emprendimientos relacionados al Turismo y la Minería.

Todos los emprendimientos forman parte de las tendencias productivas que las comunidades han demostrado en sus distintos encuentros con la Empresa.

Se ha iniciado un trabajo con acompañamiento de la Consultara Jujuy Global para atender expectativas de pequeños negocios para la gente de las Comunidades. Con respecto a servicios mineros o turísticos.

#### 2.4. Programa de Empleo local

Este programa permitirá principalmente el manejo adecuado de las expectativas de empleo y la incorporación de la mano de obra local, que se realizará en las distintas etapas, permitiendo evitar e identificar malos entendidos, minimizar y controlar este impacto socio ambiental positivo.

El interés sobre las oportunidades de empleo de la población local es directamente proporcional a la falta de empleos que existe en los pueblos de la Puna. Esta situación hace que esta expectativa supere las oportunidades que la Empresa tiene para ofrecer. Sin embargo en el Departamento Susques se están desarrollando varios proyectos mineros a la vez y esto ayudará a atender esa demanda.

La Empresa priorizará la contratación de mano de obra local, sujeta a las necesidades de contratación, a la existencia de personas con idoneidad adecuada a las necesidades de Minera EXAR, y a un adecuado balance entre las distintas comunidades del área de influencia del proyecto: Pastos Chicos, Puesto Sey, Huancar, Olaroz Chico, Catua y Susques.

El Programa de contratación de mano de obra local, que la Empresa Exar viene desarrollando y que guiará las siguientes etapas del Proyecto consiste en:

Proceso de incorporación de la mano de obra local:

Maximizar el número de personal local contratado en el área de influencia directa del proyecto, en tanto esto sea posible.

- Informar adecuadamente sobre la necesidad de la demanda laboral y la temporalidad de la misma a los Comuneros de las distintas Comunidades involucradas.
- Cuidar que la proporción de los operarios sea distribuida en forma equilibrada en las Comunidades involucradas en el proyecto.
- Establecer claramente estos criterios de mano de obra local para prevenir la migración de personas foráneas hacia las zonas del proyecto en búsqueda de trabajo.
- Minimizar las expectativas locales en relación con empleos potenciales. El proyecto puede necesitar más o menos personal de acuerdo a cada etapa en la que se encuentre y esta situación será notificada en cada oportunidad directamente a los Comuneros.
- La Empresa contará con los listados de personal que cada Comunidad a través de su Comunero presente al Área de Relaciones Comunitarias. Estos listados son tablas dinámicas a las que se puede incorporar nuevas personas a medida que la Asamblea lo considere conveniente.

Comunidad	Entrevistados		Fa Entre		Total		
	F	M	F	М	F	М	Total
Pastos Chicos	8	32	5	7	13	39	52
Puesto Sey	4	25	3	2	7	27	34
Huancar	11	32	2	4	13	36	49
Olaroz Chico	2	13	4	1	6	14	20
Susques	12	36	1	11	13	47	60
Catua	1	42	2	14	3	56	59
Totales	38	180	17	39	55	219	274

		sos Mi Exar	sos Minera Exar		Ingresos Contratista		Postulantes en proceso de selección		Total Ingresos 2016-2017			
	F	М	Total	F	М	Total	F	М	Total	F	М	Total
Pastos Chicos	1	4	5	2	-	2	-	3	3	3	4	7
Puesto Sey	-	3	3	-	1	1	-	1	1	-	4	4
Huancar	-	2	2	2	4	6	-	1	1	2	6	8
Olaroz Chico	1	2	3	1	-	1	-	-	-	2	2	4
Susques	-	3	3	1	5	6	-	1	1	1	9	10
Catua	-	3	3	-	-	-	-	2	2	-	2	3
Totales	2	16	18	6	10	16		8	8	8	27	36

#### Lineamientos:

- Se dará preferencia a los miembros de las Comunidades dentro del área de impacto directo del proyecto, siempre que califiquen técnicamente y cumplan con los requerimientos de la Empresa.
- Minera Exar comunica claramente las condiciones y restricciones laborales que aplicará para la contratación de trabajadores locales. Se explicará cuantos trabajadores se contratarán, por cuanto tiempo y el tipo de experiencia requerida.
- Se comunica al Presidente de cada Comunidad las necesidades de contratación de empleados locales
- Y se seleccionará de los listados de candidatos presentados, aquellos que tengan perfiles o aptitudes acordes a cada necesidad.
- Se deberá hacer un examen médico psicofísico para determinar si el trabajador se encuentra en condiciones de iniciar su actividad.

### Para cada Etapa de trabajo

La Empresa supervisará la contratación de nuevos operarios para lo que se respetara el listado presentado por cada comunidad, se realizaran entrevistas y se irán admitiendo los operarios necesarios de acuerdo al cupo establecido para cada comunidad y de acuerdo a las necesidades de las subcontratistas.

En el caso de que los operarios existentes no alcancen el número necesario para la etapa de construcción, se consensuará con las Comunidades directamente involucradas en el proyecto y se procederá a incorporar personal siguiendo con la espiral de comunidades cercanas al proyecto: El Toro, San Juan de Quillaques, Coranzuli y Paso de Jama. Estas comunidades forman parte de las 10 comunidades del Departamento de Susques.

# 2.5. Programa de Compra local

Se apoya y valoriza el "Compre local", basado en el consumo de bienes y servicios en los pequeños comercios de las localidades el área de influencia directa del proyecto o región.

Las necesidades de cada fase determinan un área de influencia mayor o menor debido a las necesidades varias de equipos, materiales y personal. La compra y el transporte de los mismos incluyen una mayor área de influencia que lo constituye la ciudad de San salvador de Jujuy, Salta, Mendoza y Buenos Aires etc. según la disponibilidad y la logística asociada. Ejemplos de los mismos son la contratación que realizo la

empresa, de servicios y consumo de abastecimiento como: hotelería, alquiler de viviendas, oficina, comedores, lavandería y consumo de mercadería, ferretería, materiales de construcción, combustibles etc. En la localidad de Susques.

## 2.6. Programa de Donaciones

La Empresa ha realizado numerosas donaciones en relación a las actividades educativas y deportivas de las escuelas, traslados y apoyo económico para el desarrollo de las actividades deportivas de los jóvenes de las distintas Comunidades, ha apoyado el desarrollo de actividades fuera de la provincia de Jujuy. A continuación se listan las actividades realizadas para este programa:

#### Hospital y Puesto de salud

- Apoyo a la organización de la radio comunitaria de Susques del Hospital donde se difunden programas educativos para jóvenes y apoyo en las actividades realizadas por ellos.
- Apoyo a la organización de la radio comunitaria "FM la voz de Pastos Chicos" donde se difunden campañas de bien público, programas informativos y la realización radiofónica de interés general a cargo del ARC.
- Apoyo en la campaña de prevención de la salud de la mujer del departamento de Susques en conjunto con la Fundación Suyai.
- Colaboración con presentes en los festejos de Día de la Enfermería y APS y de la Mujer.
- Subvención en el traslado del grupo de baile Chask`a Wayra, ganadores del concurso de Baile "Huyana Tusun"-2016 en la localidad de Susques, quienes fueron a competir en la Zona Regional en la localidad de La Quiaca, Concurso Pachamama Joven 2016 evento organizado por el Ministerio de Desarrollo Humano del Gobierno de Jujuy.
- Apoyo a las Giras Sociales del Personal Médico a Puestos de Salud del Área Programática XVII: La planificación tiene como objetivo continuar con el seguimiento de casos sociales urgentes en las distintas localidades.

Mes de Agosto	Puestos de salud	Seguimiento de casos	Profesionales involucrados	Tipo de Ayuda
Miércoles 3	Puesto Sey	6 casos	Psicóloga	Vehículos
Martes 9	Barrancas	4 casos	y Trabajadora	Combustible 15
Miércoles10	Huáncar	8 casos	Social	Vehículo

 Colaboración con el Traslado de las Madres de menos de 6 meses hacia el Hospital de Susques para realizar estudios de detección precoz de Otomisiones Acusticas en recién nacidos, el mismo está bajo el amparo de la ley 25.415 del año 2001 que incorpora esta obligatoriedad en todos los hospitales públicos de la nación argentina.

- Aporte Económico para compra de insumos para la preparación de Protector Solar en el Talleres de Dermatología Comunitaria dictado por la Doctora Daje a los Agentes Sanitarios del Hospital.
- Compra de Insumos didácticos y de librería para Psicologa del Hospital.

#### Instituciones educativas

- Compra de Pizarrones y Estufas Eléctricas, Bachillerato Rural de Huancar. Para bachillerato de Rural de Olaroz Chico de Dono un Horno Eléctrico. Una Impresora, estantes, medicamentos y vajilla para la Escuela Primaria 195 de Pastos Chicos.
- Apoyo a eventos festivos (colaciones, Fiesta del Estudiante Local, Departamental y provincial, Olimpiadas escolares, despedida de 7 grado y Fiestas Patrias) Escuela primaria Nº 365, 195, 389, Bachillerato N° 13 y N°20. Bachillerato rural de Huancar.
- Apoyo a Jardines de Infantes de la localidad de Huancar para el día de los Jardincitos.
- Viaje traslado de Catering de Cena Blanca Bachillerato Provincial Nº 13.

## Instituciones Religiosas

• Apoyo a los eventos organizados por la comunidad religiosa (Fiestas Patronales y navideñas) comunidades de Catua, Olaroz Chico, Huancar, Puesto Sey, Pastos Chicos y Susques.

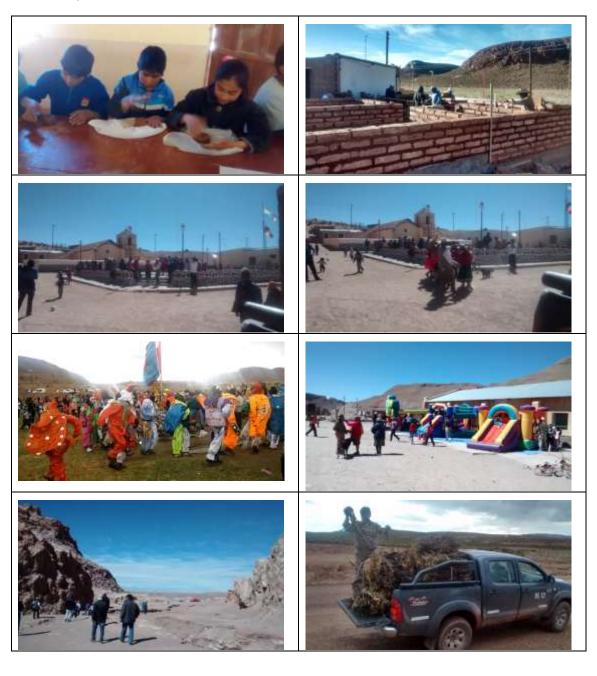
### **Instituciones Municipales**

 Apoyo a los festejos patronales, días patrios, día de la madre, día del Niño, día de los estudiantes, (insumos, traslado, combustible).

# **Otras Colaboraciones**

- ✓ Apoyo a los eventos culturales y sociales organizados por las 6 comunidades de influencia (corpachada, encuentro de copleros, carnaval y encuentros de jóvenes de la puna)
- ✓ Compra de impresora, insumos de limpieza para la Comunidad de Puesto Sey.
- Compra de insumos para construcción de un escenario, donación de insumos no perecederos a familia necesitada en la Comunidad de Olaroz chico.
- ✓ Reparación grupo electrógeno, donación insumos de librería, bandera Nacional, Provincial y un calefón a leña para los Baños Públicos de la Comunidad de Pastos Chicos.
- ✓ Apoyo a las necesidades urgentes en la comunidad (enfermedades, accidentes, fallecimientos, urgencias).
- ✓ Apoyo a los productores con viajes a sus campos, se abastece de agua y traslado de mercadería a los puestos que están ubicados en el área cercana al proyecto perteneciente a la Comunidad de Pastos Chicos, Catua y Huancar.
- Colaboración con la celebración de la Feria de Santa Anita en la localidad de Susques. Trabajo realizado en forma conjunta con el Hospital de Susques.
- ✓ Traslado de representantes de la Comunidad de Huancar, Pastos Chicos y Olaroz Chico a reuniones educativa.

✓ Apoyo Económico para la construcción de un Parque Temático en la comunidad de Huancar.
 Acompañamiento a la Comunidad en su vida cotidiana







# 2.7. Programa de Transporte Solidario

Se ha organizado un sistema de transporte alternativo mediante combis para las comunidades involucradas, por el cual se posibilita la realización de compras y trámites en la localidad central de Susques.

Este programa incluye una necesidad de la población para poder hacer sus trámites y compras en el pueblo de Susques, que constituye un nodo administrativo y comercial.

El programa se inició por el constante pedido de traslado de personas del interior a la Empresa en su oficina de Susques. En un principio se realizaron viajes sin cronograma, a partir de que las Comunidades se organizaron, a cada comunidad le cupo un día de la semana para poder viajar. En la primera etapa se realizaban viajes semanales, en este momento se mantiene un servicio por mes para cada comunidad.

El transporte contratado es de la Comunidad de Olaroz Chico, que atienda a las Comunidades de Huancar, Pastos Chicos, Puesto Sey y Olaroz Chico. Y para el viaje de la Comunidad de Catua el transporte es de la Comisión Municipal de ese pueblo.

Se ha conservado este transporte a lo largo del tiempo porque tiene la posibilidad de dar directamente una ayuda a cada familia.

La trafic se usa también para llevar y traer mercaderías desde las comunidades y los traslados de los chicos a otras comunidades para eventos y actos hasta Susques u otras Comunidades.



# Límites y excepciones

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de realizar este **Informe de Impacto Ambiental**, y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Este **Informe de Impacto Ambiental** se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este **Informe de Impacto Ambiental** se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explicita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de **Minera Exar** y sus asesores legales. Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Vector Argentina S.A. (Ausenco) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe. Sin embargo, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Vector Argentina S.A. (Ausenco) expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Vector Argentina S.A. (Ausenco), o contra su sociedad matriz o sus filiales/subsidiarias, ni contra sus consultores y subcontratistas, e indemnizará y mantendrá indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir de o en conjunción con dicho uso o cesión.