



104-218-01
Número de Revisión 0

DEPROMINSA

Proyecto Josemaría

Informe de Impacto Ambiental para la Etapa de Explotación.

Resumen Ejecutivo

Febrero, 2021

Tabla de Contenidos

Resumen Ejecutivo.....	1
1 Información General	3
1.1 Datos del Proyecto y Marco Legal.....	3
1.1.1 Datos del Proyecto	3
1.1.2 Localización Geográfica del Proyecto y Accesos	3
1.1.3 Accesos	5
1.1.4 Marco Legal y Administrativo	5
2 Línea de Base Ambiental y Social	8
2.1 Áreas de Estudio	8
2.1.1 Área de Estudio Ambiental.....	9
2.2 Descripción de componentes de línea de base ambiental y social	17
2.2.1 Aspectos físicos	17
2.2.2 Aspectos hidrológicos e hidrogeológicos	19
2.2.3 Aspectos biológicos.....	22
2.2.4 Aspectos perceptuales: Paisaje.....	33
2.2.5 Aspectos socioeconómicos.....	34
2.2.6 Aspectos histórico-culturales: Arqueología y Paleontología	43
3 Descripción del Proyecto.....	44
3.1 Descripción General	44
3.1.1 Reservas Minerales Estimadas.....	48
3.1.2 Inversión y Cronograma Estimado.....	48
3.1.3 Descripción de la etapa de Construcción del Proyecto.....	48
3.1.4 Descripción de la Operación del Proyecto.....	49
3.1.5 Descripción de Cierre y Post Cierre de la Operación.....	52
3.1.6 Superficie ocupada por el Proyecto	53
4 Caracterización y Descripción de los Impactos Ambientales	54
4.1 Determinación del Área de Influencia Ambiental y Social	54
4.1.1 Área de Influencia Directa (AID).....	54
4.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)	54
4.2 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	58
4.3 Valoración de los Impactos Ambientales	58
4.3.1 Análisis de los impactos	61
4.3.2 Memoria de impactos irreversibles de la actividad.....	61

4.3.3	<i>Resumen y Conclusiones de los Impactos</i>	63
5	Plan de Manejo Ambiental	64
5.1	Introducción.....	64
5.2	Marco organizacional general	64
5.3	Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales de etapas Construcción y Operación.....	65
5.4	Plan de Monitoreo de etapas Construcción y Operación	66
5.5	Plan de Capacitación del Personal.....	71
5.6	Plan de Manejo de Residuos	71
5.7	Gestión de Desarrollo Comunitario del Proyecto	73
5.7.1	<i>Plan de Participación Ciudadana desarrollado durante la elaboración del EIA (PPC)</i>	73
5.8	Plan Conceptual de Cierre y Post-cierre	80
5.8.1	<i>Condiciones de Cierre de Mina</i>	81
5.8.2	<i>Criterios de Cierre</i>	81
5.8.3	<i>Componentes del Cierre y medidas</i>	81
5.8.4	<i>Monitoreo Cierre y Post Cierre</i>	82
5.8.5	<i>Mantenimiento Post - Cierre</i>	82
6	Plan de Acción Frente a Contingencias	83
6.1	Introducción.....	83
6.2	Objetivos y Alcance	83
6.3	Preparación y respuesta ante emergencias	84
6.4	Planes de Contingencias Específicos	85
6.5	Control y mantenimiento de recursos y Simulacros	85
6.6	Posterior a la emergencia	86

Resumen Ejecutivo

El presente documento corresponde al Resumen Ejecutivo del Informe de Impacto Ambiental (IIA) para la Etapa de Explotación del Proyecto Josemaría (el Proyecto), propiedad de la compañía Desarrollos de Prospectos Mineros S.A. (DEPROMINSA), elaborado por Ausenco (Vector Argentina S.A.).

Los objetivos del trabajo realizado fueron identificar las actividades impactantes generadas por el proyecto y los elementos del ambiente susceptibles de afectación, con el propósito de establecer un plan de manejo ambiental que permita garantizar la protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural, que pueda ser afectado por la actividad minera.

El Informe de Impacto Ambiental (IIA) fue desarrollado en cumplimiento del Decreto Provincial de San Juan N° 1.426/96 que reglamenta la Ley Nacional N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, la cual indica que el Informe de Impacto Ambiental de toda actividad productiva debe incluir:

- a) La ubicación y descripción ambiental del área de influencia.
- b) La descripción del proyecto minero.
- c) Las eventuales modificaciones sobre suelo, agua, atmósfera, flora y fauna, relieve y ámbito sociocultural.
- d) Las medidas de prevención, mitigación, rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere.
- e) Métodos utilizados.

El informe, se inicia con una descripción detallada de los aspectos ambientales y sociales del área donde se prevé el futuro desarrollo del proyecto minero Josemaría operado por Deprominsa S. A.

Cabe aclarar, que el Proyecto Josemaría comenzó con las primeras prospecciones hace 18 años, periodo en el cual se establecieron las propiedades mineras, se generaron los primeros permisos, se comenzó la exploración inicial, media y avanzada. Los estudios de línea de base socio-ambientales se iniciaron en 2013 y se concluyeron en el año 2020, continuando a la fecha con varios de los monitoreos ambientales establecidos. En dicho periodo también se avanzó con la ingeniería y los estudios de prefactibilidad para lograr la factibilidad del Proyecto

El Proyecto se ubica en el extremo norte de la Provincia de San Juan, en el departamento de Iglesia, específicamente se emplaza sobre la Cordillera Frontal en el Macizo del Potro.

El propósito del Proyecto Josemaría es el aprovechamiento de recursos minerales de cobre (Cu), con contenidos de oro (Au) y plata (Ag) durante un periodo estimado de 19 años, mediante minado convencional a cielo abierto y procesamiento del mineral mediante trituración, molienda, flotación, espesamiento y filtración del concentrado, de manera económicamente viable y de manera responsable con el ambiente, apoyando el desarrollo de las comunidades de su área de influencia. El producto final obtenido del proceso es el mineral concentrado de cobre, oro y plata que será exportado utilizando el puerto de Rosario, Provincia de Santa Fe.

Se presenta, a continuación, el listado de capítulos que integran el resumen ejecutivo y que contemplan los principales aspectos desarrollados en el Informe de Impacto Ambiental:

- Capítulo 1. Información General

- Capítulo 2. Estudios de Línea de Base Ambiental y Social
- Capítulo 3. Descripción del Proyecto
- Capítulo 4. Caracterización y Descripción de Impactos Ambientales
- Capítulo 5. Plan de Manejo Ambiental
- Capítulo 6. Plan de Acción frente a contingencia

1 Información General

1.1 Datos del Proyecto y Marco Legal

1.1.1 Datos del Proyecto

A continuación, se presentan los datos principales del Proyecto.

Tabla 1. Identificación Legal y Administrativa del Titular

Datos	Descripción
Nombre del Proyecto	Proyecto de Explotación "Josemaría"
Empresa Proponente	Desarrollo de Prospectos Mineros S.A. (DEPROMINSA)
Domicilio Real	Cereceto 1360 Oeste, Capital, San Juan
Domicilio Legal	Fray M. Esquiú 304 Oeste. Esq. Alem, Capital, San Juan
Teléfonos	+54 (0264) 4200820/4228223. Móvil: + 54 (264) 15 6625445
Página Web	www.josemariasources.com
Correo electrónico	josem@lundinargentina.com.ar
Actividad Principal de la Empresa	Exploración, Explotación y Desarrollo Minero
Representante legal	Sr. José Antonio Martos
Representante técnico	Ing. Paola Favor M.P. 4023

1.1.2 Localización Geográfica del Proyecto y Accesos

El Proyecto Josemaría se localiza en el departamento de Iglesia, al norte de la Provincia de San Juan (Argentina). Limita hacia el oeste con Chile y al norte con el departamento de General Lamadrid, Provincia de La Rioja. Todas las instalaciones del Proyecto se desarrollan íntegramente en el territorio de la Provincia de San Juan. La altitud de la zona del Proyecto está comprendida entre los 3.700 y los 5.300 m s. n. m (metros sobre el nivel del mar).

Tabla 2. Coordenadas centrales del Proyecto Josemaría.

	Coordenadas planas*		Coordenadas geográficas	
	Este	Norte	Longitud	Latitud
Coordenadas centrales	2 448 501	6 850 461	69° 32' 11,16" O	28° 31' 25,57" S

*Marco de referencia: POSGAR 94, Sistema de proyección: Gauss Kruger Faja N° 2.

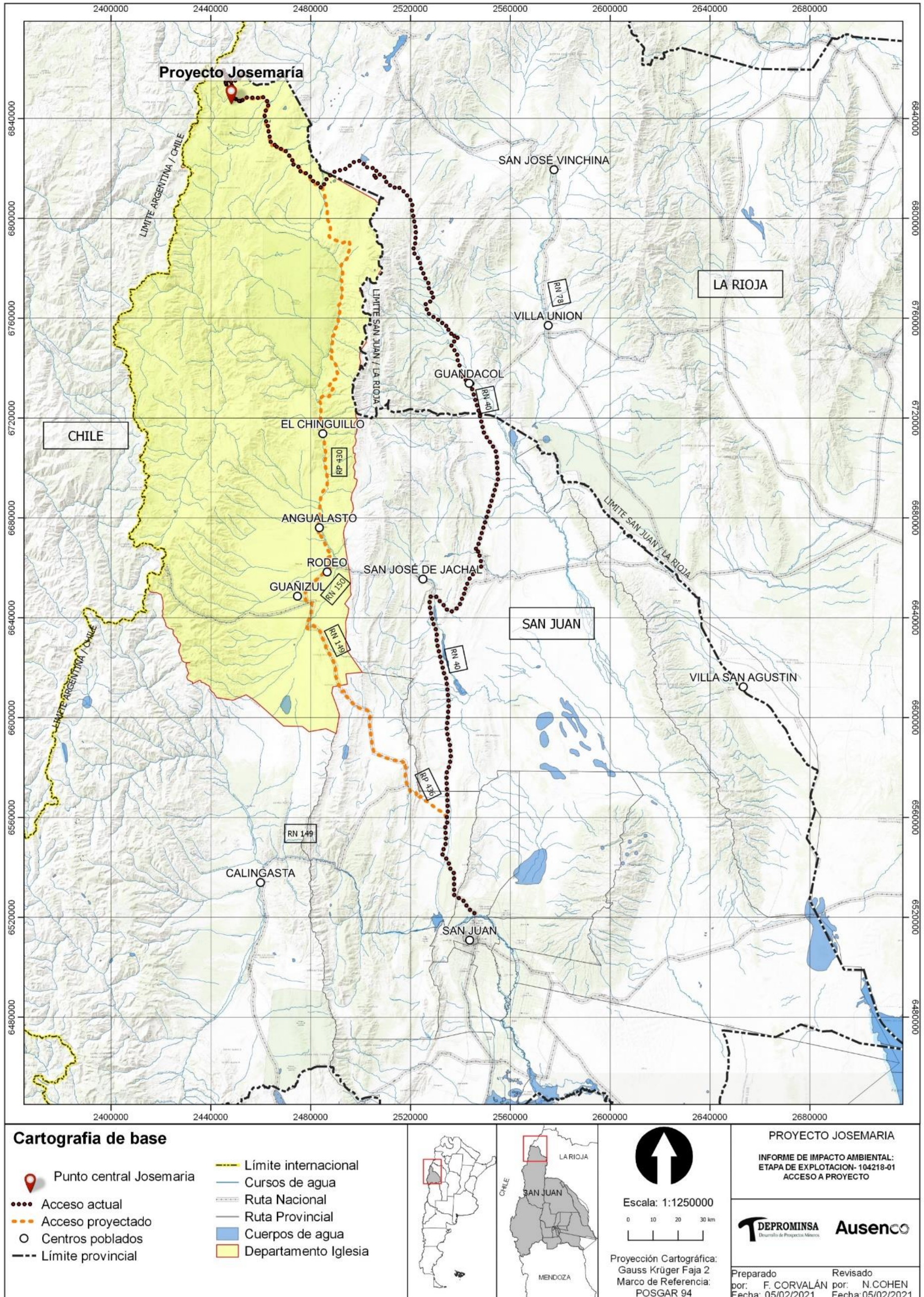


Figura 1. Mapa de Ubicación General y Accesos del Proyecto Josemaría.

1.1.3 Accesos

Para acceder al proyecto, desde la capital de San Juan, se debe tomar la RN N° 40 en dirección norte; aproximadamente 150 km, hasta la intersección con la RN N°150, próxima a la localidad de San José de Jáchal, continuando por la RN N° 40 para recorrer 102 km hasta la localidad de Guandacol, en la Provincia de La Rioja, por rutas asfaltadas. De allí se accede a un camino de ripio consolidado, el cual atraviesa la subcuenca del Río de La Troya (tramo entre Guandacol y la boca de la quebrada de El Leoncito), posteriormente continúa por la cuenca endorreica Barreal del Leoncito (tramo comprendido entre la boca de la quebrada del Leoncito y el Río Blanco), continuando por la subcuenca del Río Blanco (sector del camino entre el Río Blanco y el portezuelo de la cordillera del cajón de la Brea). El tiempo de conducción en vehículo liviano desde la Ciudad San Juan hasta el sitio del Proyecto Josemaría es de 6 a 8 horas. (Figura 1).

El desarrollo del proyecto considera el acondicionamiento y la construcción de un nuevo tramo de camino de ingreso denominado Acceso Sur, el cual funcionará como camino principal y preferente. Desde la ciudad de San Juan se sigue en dirección norte la RN N° 40 aproximadamente 48 km, hasta Talacasto, para tomar la Ruta Provincial N° 436 (RP N° 436) en dirección noroeste unos 22 km hasta acceder a la RN N° 149. Desde allí, se continúa aproximadamente 98 km pasando por Villa Iglesia y Las Flores hasta a RN N° 150, recorriendo luego 22 km hasta Rodeo. Continuando hacia el norte por RP N° 430, se atravesarán varios parajes (Angualasto, Buena Esperanza, Malimán, La Chigua, El Chinguillo), hasta llegar al Proyecto, ingresando primero a campamento La Brea y posteriormente a campamento Batidero. La construcción de nuevo tramo corresponde a la extensión de la RP N° 430 desde La Chigua hasta el campamento La Brea, de aproximadamente 190 km. (Figura 1).

1.1.4 Marco Legal y Administrativo

El Informe de Impacto Ambiental (IIA) fue desarrollado en cumplimiento del Decreto Provincial N° 1.426/96 que reglamenta la Ley Nacional N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera. En conformidad con los requerimientos de las regulaciones, para la elaboración del Marco Legal de IIA, se realizó una recopilación y actualización de la base de datos relacionada a las normas ambientales vigentes en la República Argentina, en la Provincia de San Juan y del municipio de Iglesia, aplicables al Proyecto.

La legislación vigente prevé que para el desarrollo de proyectos de inversión en cuyo desarrollo o modificación son susceptibles de generar impactos ambientales, se requiere previamente la aprobación de un Informe de Impacto Ambiental.

1.1.4.1 Derechos Mineros

Los Derechos Mineros que integran el Proyecto Josemaría se visualizan en la Figura 2 y se detallan en la Tabla 3. Además, se mencionan los componentes que se tienen previsto instalar y que conformarán el Proyecto, en cada una de las propiedades mineras.

Tabla 3. Propiedades mineras y servidumbres.

Expediente N°	Propiedad minera	Componente
1124-285-F-14	Mina Nacimiento 2	-
520-0101-B-98	Mina Vicuña 3	-
520-0447-B-99	Mina Vicuña 4	Escombrera
414-280-L-04	Mina José María 1	Escombrera y mina a cielo abierto

Expediente N°	Propiedad minera	Componente
520-0347-D-99	Mina Río Blanco 1	Caminos internos
414-281-L-04	Mina José María 2	Caminos internos y caminos de vehículos pesados
425-066-C-01	Mina Batidero I	Depósito de colas, escombrera, línea de energía y planta de procesos
1124-284-D-14	Mina José María 3	Caminos internos y campamento de construcción
425-065-C-01	Mina Batidero II	Depósito de colas, obras de manejo de agua y acueducto
1124-322-D-18	Mina José María 4	-
1124-321-D-18	Mina José María 5	Acceso sur, acueducto y campo de pozos
546-502 -D-94	Cateo	Depósito de colas, obras de manejo de agua y acueducto
1124-237-D-2019	Cateo	-
1124-391-D-2018	Cateo	-
1124-395-D-2018	Cateo	-
Expediente N°	Servidumbre	Componente
425-354-C-02	Servidumbre de Camino, Campamento y Estación	-
1124-314-D-2018	Servidumbre de Ocupación: Campamento, Toma de agua e Instalaciones accesorias de servicio y apoyo logístico	-

1.1.4.2 Permisos existentes

De acuerdo con el expediente 1112-113-D-2006, bajo resolución 165-MM-2020, Deprominsa cuenta con la aprobación de la Segunda Actualización del Informe de Impacto Ambiental Etapa de Exploración para el Proyecto Josemaría.

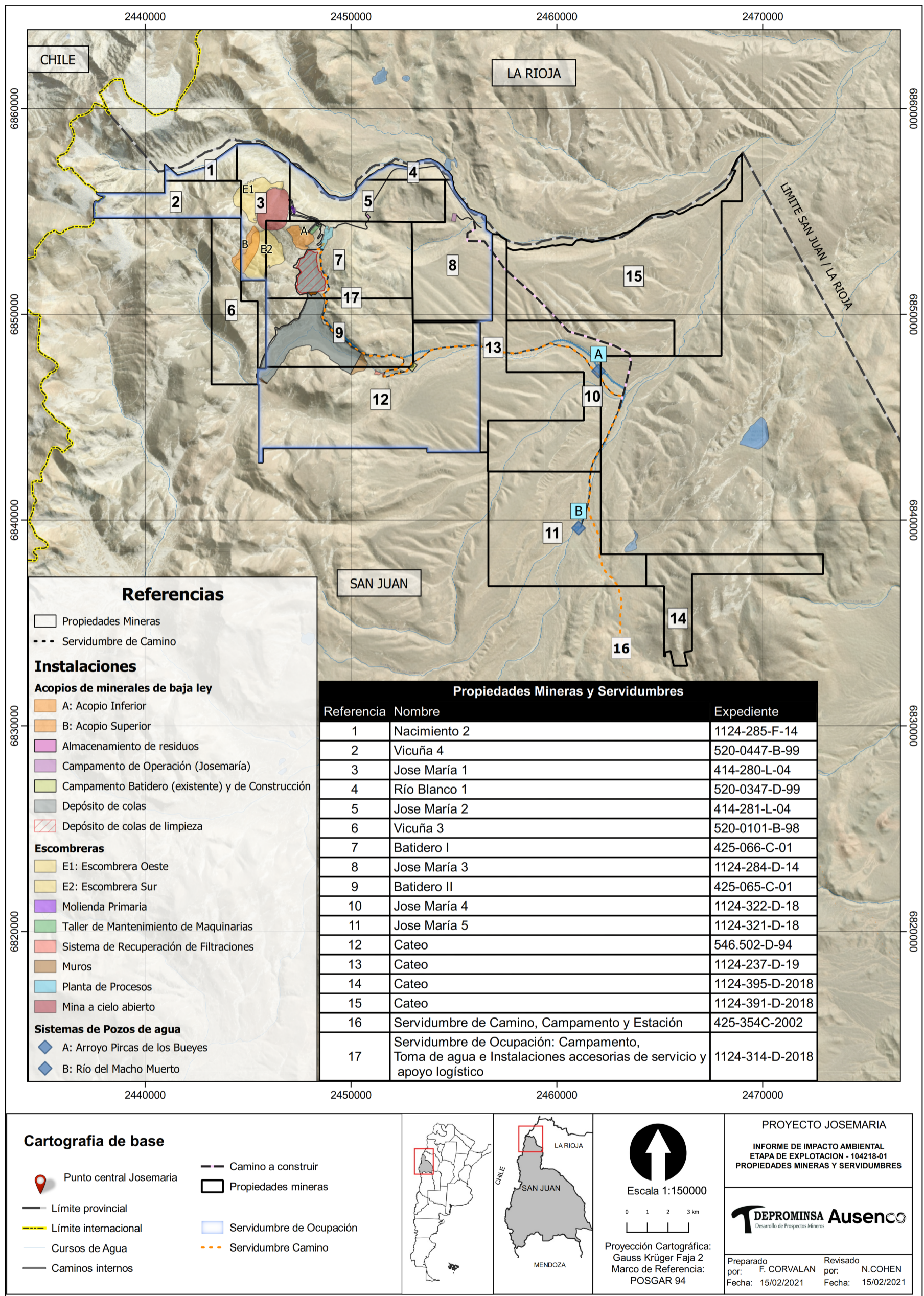


Figura 2. Propiedades mineras y Servidumbres – Ubicación relativa de Instalaciones del Proyecto.

2 Línea de Base Ambiental y Social

El Estudio de Línea de Base Ambiental y Social tiene como objetivo obtener datos e información específica del ambiente previo a la implementación del Proyecto de manera tal que caracterice y refleje íntegramente la situación del área de estudio.

En el marco de los Informes de Impacto Ambiental, la Descripción del Ambiente, consiste en la descripción de la situación actual, en la fecha del estudio, sin influencia de nuevas intervenciones antrópicas. En otras palabras, es la fotografía de la situación ambiental imperante, considerando todas las variables ambientales, en el momento que se ejecuta el estudio. A partir de esta situación se evalúa, en las etapas posteriores del estudio o informe de impacto ambiental, las modificaciones, positivas y negativas de las intervenciones bajo análisis.

Por lo tanto, este capítulo conforma una descripción del medio a ser intervenido que suministra la caracterización global del ámbito de influencia de un proyecto, es decir que se plantea como objetivo la evaluación del medio receptor para poder definir el estado preoperacional de referencia que permita determinar las alteraciones potenciales que ocasionaría la puesta en marcha del proyecto Josemaría, estableciendo, asimismo, las características de ese medio receptor y su capacidad de acogida.

Para la elaboración de esta parte del informe, se ha recurrido a fuentes de información disponible del área de influencia directa; y según las necesidades, de áreas de influencia indirecta. En este sentido, el departamento de Iglesia, adquiere un relieve destacado desde el punto de vista socio-económico por ser el departamento de emplazamiento y la principal área proveedora de servicios a los proyectos de exploración.

Para la caracterización del medio natural, se realizó un relevamiento de los factores que previsiblemente serían afectados por la ejecución de un futuro Proyecto Minero. Se incluyeron así estudios del Medio Físico, tanto Inerte (aire, suelo, agua, geología) como Biótico (flora y fauna), un capítulo de caracterización ecosistémica, paisaje, limnología y estudios del Medio Socio-económico y Cultural del entorno analizado.

El entorno o ambiente analizado es el que presenta mayores posibilidades de interacción con el proyecto o actividad en términos de entradas (recursos, mano de obra) y salidas (productos, empleo, rentas y por lo tanto provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos.

2.1 Áreas de Estudio

Se han definido áreas de estudio para los factores ambientales (biológicos, físicos y perceptuales) y para los factores sociales (población, economía), para lo cual se consideraron los siguientes aspectos:

- Delimitación natural de cuencas hidrográficas o sistemas de drenaje
- Ubicación de los futuros componentes del Proyecto (huella del proyecto)
- Localidades circundantes con posibilidad de ocurrencia de impactos positivos como la demanda de mano de obra local y dinamización de la económica local que se generaría por la ejecución y operación del Proyecto
- Contexto político-administrativo en donde se desarrolla el Proyecto
- Zonas de alta sensibilidad ambiental (turberas y/o vegas, zonas de inundación de ríos o arroyos y áreas naturales protegidas)
- Unidades de suelo, paisaje y vegetación

- Características topográficas y fisiográficas
- Zona mineralizada y geología local

En la siguiente tabla se presentan los componentes que se desarrollan dentro de la Línea de Base Ambiental y Social asociadas a sus áreas de estudio.

Tabla 4. Áreas de estudio Social y Ambiental

Áreas de estudio	Componentes
Ambiental	Aspectos físicos: Geología, Geomorfología y sismología, Climatología y Calidad de aire, Edafología, Ruido y vibraciones
	Aspectos hidrológicos e hidrogeológicos
	Aspectos biológicos: Flora, Fauna, Limnología, Caracterización ecosistémica- Áreas Naturales Protegidas
	Aspectos perceptuales: Paisaje
Social	Aspectos socioeconómicos
	Aspectos histórico-culturales: Paleontología- Arqueología

2.1.1 Área de Estudio Ambiental

2.1.1.1 Aspectos físicos

Geología, geomorfología y sismología

El área de estudio adoptada se ubica principalmente en Argentina, con una pequeña extensión hacia Chile con objeto de incluir la subcuenca alta del Glaciar del Potro que drena mayoritariamente hacia el lado chileno. El área de estudio tiene una superficie total aproximada de 380 km², de los cuales 10 km² se encuentran en Chile y 370 km² se encuentran en Argentina. El rango de elevaciones dentro del área de estudio varía entre los 3.900 y 5.900 m s. n. m.

Climatología y calidad de aire

El área de estudio se encuentra delimitada por tres Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs) y una manual que se encuentran en las cercanías del Proyecto. La estación meteorológica más cercana al mismo se ubica a 1,1 km de distancia en línea recta del mismo, mientras que la estación más alejada se encuentra a 18,7 km en línea recta desde el Proyecto.

Para calidad de aire y el análisis particular de ruidos y vibraciones, se ha considerado que el área de estudio abarca por Ruta Nacional 76 desde la zona de Laguna Brava, provincia de La Rioja, hacia el sur hasta Villa Unión, siendo involucradas las siguientes localidades: Villa San José de Vinchina (Vinchina), Villa Castelli y Villa Unión. Ya sobre la Ruta Nacional N°40, las localidades involucradas fueron Guandacol y Huaco. Sobre la Ruta Nacional N°150, se realizaron mediciones en San José de Jáchal y Rodeo. Finalmente, y ya sobre la Ruta Provincial N°430, se involucró la localidad de Angualasto.

Edafología

El área de estudio de suelo fue dividida en dos zonas: área de detalle y área general. Esta división ha sido establecida considerando la localización de las futuras obras e instalaciones del proyecto Josemaría, la localización de las cuencas hidrográficas, la intensidad y esfuerzo de las actividades de relevamiento de campo y muestreo de suelo, y el nivel de análisis de los datos.

Ruido y vibraciones

Los puntos de monitoreo se localizaron en el campamento Batidero, en las nacientes del río Blanco (equivalente al sector donde se emplazará la mina a cielo abierto) y en el trazo de la red vial que va desde la localidad de Vinchina hasta Angualasto.

2.1.1.2 Aspectos hidrológicos e hidrogeológicos

Se definió un área de estudio local y otra regional cuya finalidad fue establecer dos áreas con distinto nivel de detalle en el relevamiento de información. El área de Proyecto se ubica en la alta cuenca del río Blanco-Jáchal.

El área de estudio local comprende la microcuenca del Arroyo Pircas de los Bueyes, la microcuenca del Río Del Macho Muerto y la microcuenca Alta Superior del Río Blanco.

Esta fue definida en base a la huella del Proyecto (área ocupada por las futuras instalaciones del Proyecto, así como un área de amortiguamiento alrededor de estos componentes), las microcuencas hidrográficas cuyo escurrimiento o calidad de aguas superficiales podrían ser directamente modificadas por la presencia de la infraestructura y a criterios técnicos asociados al análisis de la oferta hídrica superficial, motivo por el cual se consideró técnicamente coherente limitar el área de estudio en detalle en coincidencia con aquella que drena a la sección de la Microcuenca Alta del Río Blanco previo a la confluencia con el Río Salado en la Provincia de La Rioja cuyo régimen y calidad son sensiblemente diferentes de los correspondientes al Río Blanco en la cuenca alta; ambos tributarios del Río Blanco.

El área de estudio regional corresponde a la cuenca hidrográfica cuyo punto de cierre se encuentra sobre el Río Blanco, previa a la desembocadura del Río de La Palca, inmediatamente aguas abajo del Parque Nacional San Guillermo. Se optó por cerrar allí la zona de vinculación indirecta del área de estudio, en función de la relevancia y sensibilidad que tienen estos sitios para el manejo de los recursos naturales.

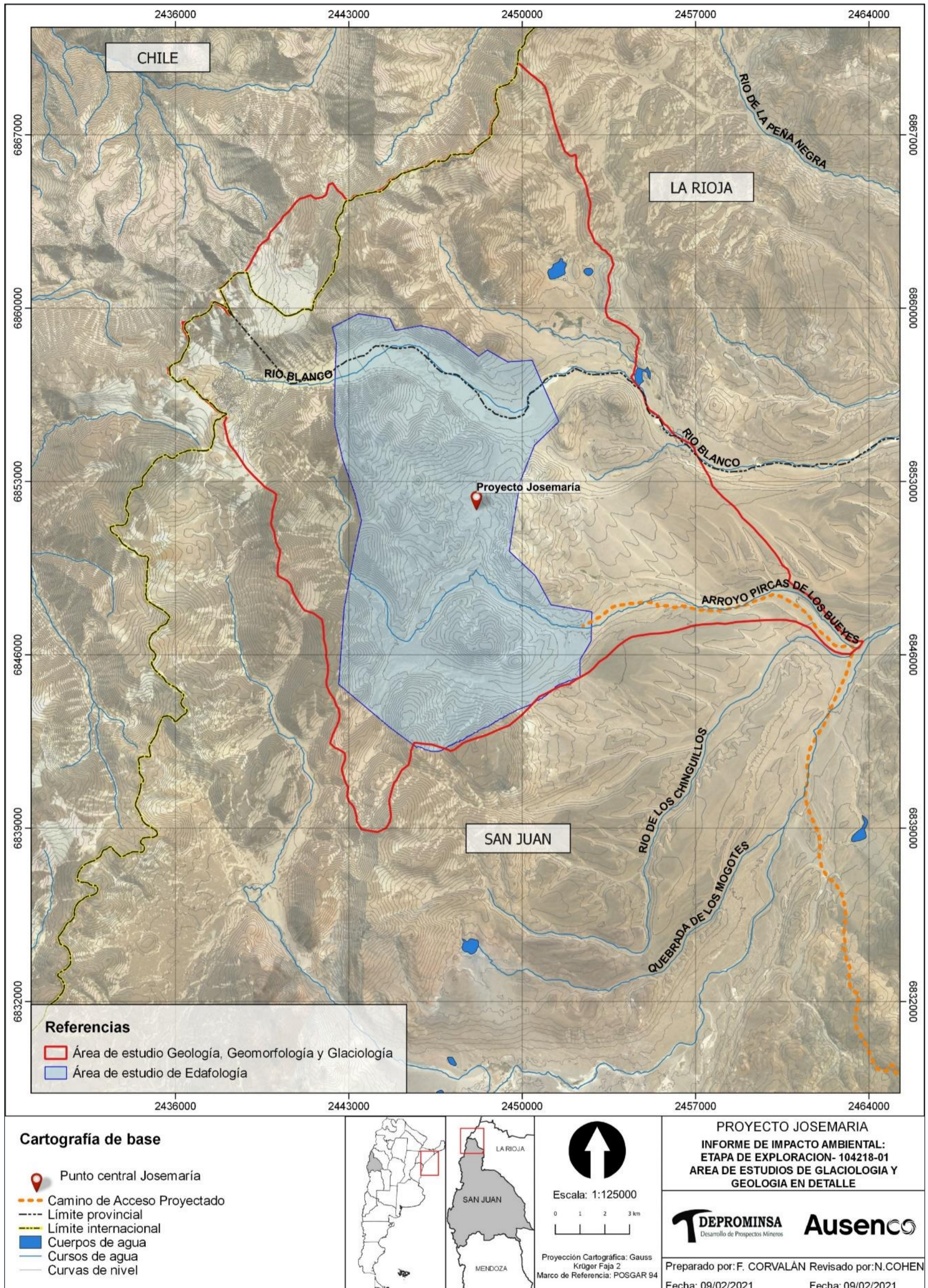


Figura 3. Área de estudio geología, geomorfología y edafología.

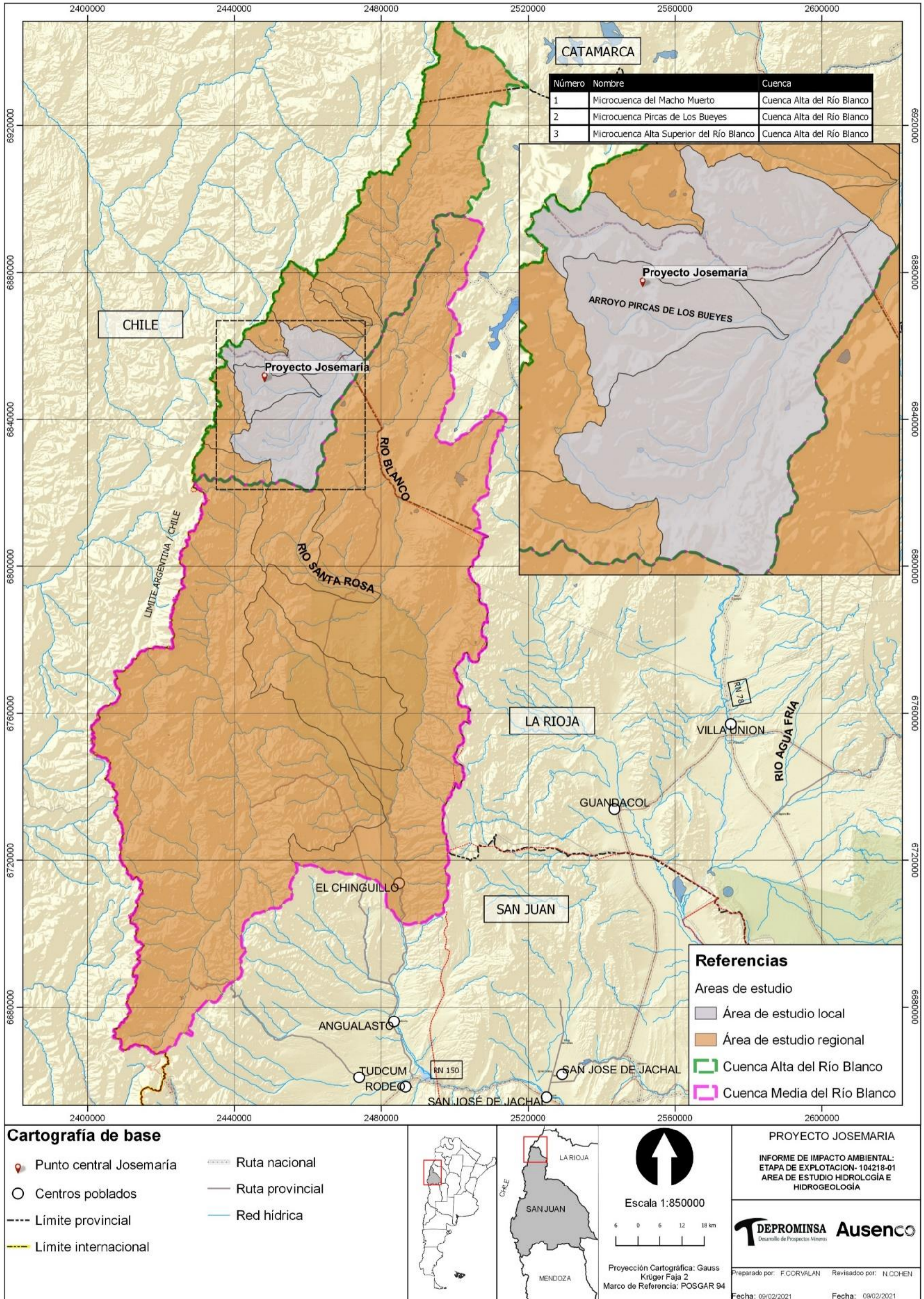


Figura 4. Área de estudio local y regional hidrológica e hidrogeológica.

2.1.1.3 Aspectos biológicos

Flora y fauna

El área de estudio de flora y fauna del Proyecto se localiza en la zona de Usos Múltiples de la Reserva Provincial de la Biósfera San Guillermo (RBSG), y en el extremo oeste de la Reserva Provincial Laguna Brava de La Rioja, categorizada Sitio Ramsar en el año 2003.

El área de estudio fue establecida considerando la localización del Proyecto Josemaría y las áreas de drenaje (microcuencas hídricas) relacionadas directamente con el mismo, motivo por el cual el área de estudio consideró la cuenca de drenaje del Arroyo Pircas de los Bueyes (microcuenca Arroyo Pircas de los Bueyes) y el tramo inicial del Río Blanco en la microcuenca Alta superior del Río Blanco, previo a su confluencia con el Río del Macho Muerto.

Adicionalmente se consideraron sectores aguas abajo y aguas arriba de estos que resultan de interés para realizar una evaluación integral del funcionamiento ambiental del sistema. Entre ellos se incluyeron las vegas del Río Bermejo, la cuenca de drenaje del arroyo El Balcón, la quebrada chica, el Arroyo Batidero y los sistemas de vegas desarrollados en las uniones del Arroyo Pircas de los Bueyes con el Río del Macho Muerto y el Río Blanco con el Río del Macho Muerto.

Limnología

El área de estudio limnológica ha sido definida en función de los ambientes acuáticos con vinculación directa e indirecta respecto de las futuras instalaciones del Proyecto Josemaría, y a su vez, teniendo en cuenta la cuenca de drenaje. Es decir, ambientes acuáticos cercanos al Proyecto, y ríos colectores o sistemas hídricos aguas abajo (Río Blanco, Río Bermejo, Río del Macho Muerto, Arroyo Pircas de los bueyes). Adicionalmente, como zonas de vinculación directa del área de estudio se han seleccionado ambientes aguas arriba de los sitios colectores de influencia directa, tales como el Río de la Paila, el Río de la Peña Negra, el Arroyo Pucha Pucha, sectores del Río del Macho Muerto y la Laguna La Choza.

2.1.1.4 Aspectos perceptuales: Paisaje

El área de estudio del paisaje corresponde a las altas cumbres de la Cordillera Frontal de los Andes (entre los 3.745 y los 5.550 m s. n. m.), en las cuencas que drenan entre el Cordón de El Potro y el Cordón de la Brea y forman las nacientes del Río del Macho Muerto, que integra la cuenca del Río Blanco en la provincia de San Juan.

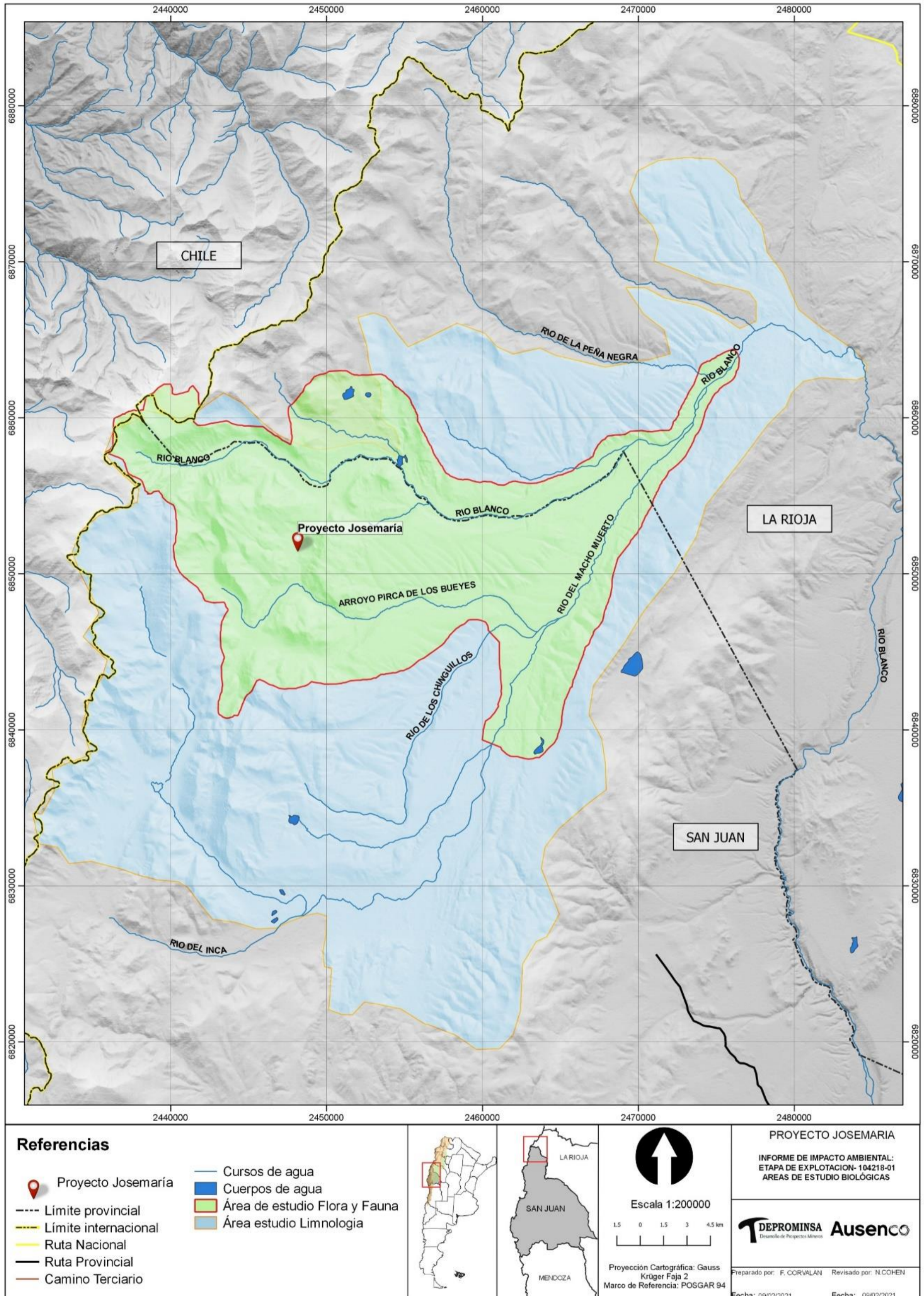


Figura 5. Área de estudio de flora, fauna y limnología.

2.1.1.5 Área de Estudio Social

Aspectos socioeconómicos

Se consideró un área de estudio con vinculación social directa la zona que se verá directamente afectada por el proyecto en los aspectos socioambientales, económicos y culturales ya sea durante su etapa de construcción como durante su etapa de operación. Por otro lado, a una escala más amplia, se considera el área de estudio con vinculación indirecta en el que se estima se percibirán los efectos indirectos o de baja significancia de este, la cual se identifica como el área de radicación de los proveedores de servicios y mano de obra.

El área de estudio con vinculación directa se considera a la jurisdicción territorial receptora del Proyecto, el Departamento de Iglesia, sus localidades y parajes rurales, ya que sus poblaciones podrán estar expuestas a los impactos socioeconómicos directos en las etapas de construcción y explotación del mismo.

Asimismo, se considera a esta escala la infraestructura vial y de servicios que estarán involucradas para el desarrollo del proyecto, entre otros, la Rutas Nacionales N°149, N°150 y N°40.

El área de estudio con vinculación indirecta es el área adyacente al Proyecto en el que se estima se percibirán los efectos indirectos del mismo. Para tal efecto, se considera al Departamento Jáchal, y al aglomerado urbano de Gran San Juan

En términos de influencia Social, las áreas de estudio se sintetizan cómo:

- **Área de Estudio Mina – Planta:** Esta área de estudio comprende el territorio de la propiedad minera del Proyecto.
- **Área de Estudio Camino Minero:** Comprende el camino que se extiende entre el campamento del Proyecto y la localidad de Angualasto. El área de estudio está definida por una franja angosta a lo largo de la traza del camino.
- **Área de Estudio Socioeconómica:** El Proyecto Josemaría se inserta en el Departamento de Iglesia, por lo que los efectos socioeconómicos involucrarán principalmente a su población. No obstante, por cercanía con el Departamento de Iglesia y por ser parte de la cuenca hídrica del Río Blanco-Jáchal, el Departamento de Jáchal y sus localidades también son considerados como área de estudio. A nivel regional, los impactos involucran en general a toda la Provincia de San Juan, y en particular a la Ciudad de San Juan

Aspectos histórico-culturales: Arqueología y Paleontología

Los relevamientos arqueológicos fueron realizados en las cercanías de los sitios de interés del área comprometida en el Proyecto, principalmente en los alrededores del Río del Macho Muerto, Río del Inca y Arroyo de la Guanaca y en cercanías al Río de La Peña Negra, Arroyo Pucha Pucha, en su área de confluencia con el Río Blanco, y en cercanías al Río Salado. Adicionalmente se realizaron relevamientos en las propiedades mineras otorgadas que integran el proyecto.

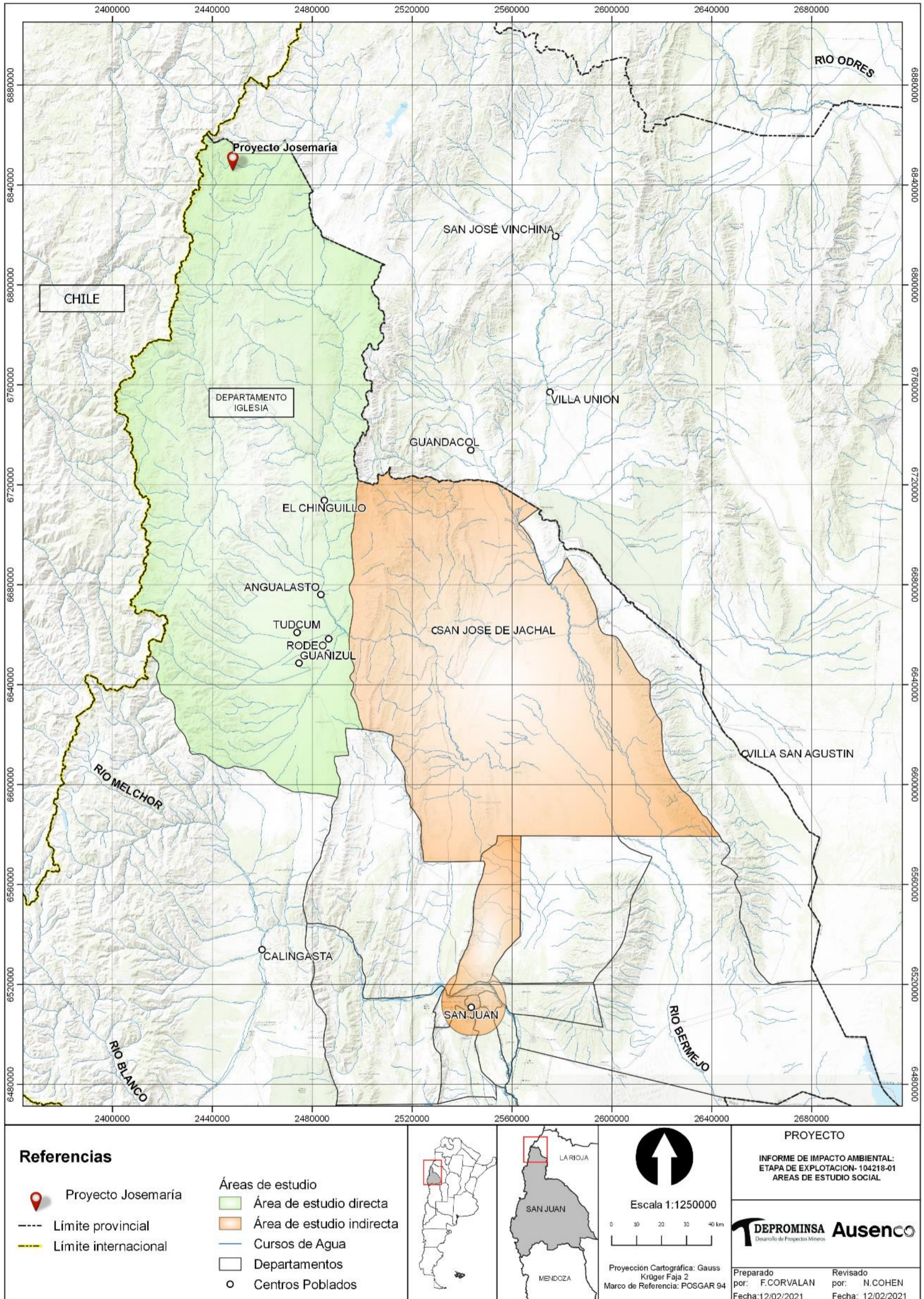


Figura 6. Área de estudio socioeconómica directa e indirecta.

2.2 Descripción de componentes de línea de base ambiental y social

2.2.1 Aspectos físicos

2.2.1.1 Geología, geomorfología y sismología

Regionalmente, el Proyecto se encuentra inmerso dentro de la provincia geológica de Cordillera Frontal, en el Macizo del Potro, la cual pertenece a Los Andes Centrales. Se trata de una zona de subducción activa en donde el fondo marino del Pacífico (Placa de Nazca) se hunde por debajo de la Placa Sudamericana. Muchas características geológicas de los Andes pueden estar relacionadas con la interacción de estas dos placas.

La geomorfología regional está conformada por una serie de cordones montañosos entre los cuales hay zonas bajas o valles longitudinales. El Proyecto se encuentra dentro de la región morfoestructural denominada Cordillera Frontal. En la zona de estudio se reconoce una unidad morfoestructural denominada Cordón del límite internacional, siendo este cordón un bloque ascendido hasta alcanzar en el cerro El Potro los 5.879 m s. n. m., el cuál actúa como una barrera climática.

Respecto a las geoformas periglaciares, a partir del mapeo y caracterización realizada por BGC dentro del área de estudio se identificaron 26 crioformas periglaciares, que corresponden a 10 glaciares de escombros y 16 protalus ramparts.

Con respecto a los glaciares, la actualización del inventario del ambiente glacial realizado por BGC para el año 2019 dio como resultado la identificación de nueve glaciares y 42 glaciaretos con superficies individuales superiores a 0,01 km². La sumatoria de las superficies correspondientes a glaciares es de ~14,3 km² (~3,8% del área de estudio), mientras que la sumatoria de las superficies correspondientes a glaciaretos es de ~1,6 km² (~0,4% del área de estudio).

En general, las áreas de glaciares han disminuido de tamaño con el paso de los años. El Glaciar del Potro, por ejemplo, ha perdido ~22% de su área desde el año 1986. Una estimación inicial del cambio en el volumen de los glaciares utilizando modelos de elevación digital de resolución media entre los años 2008 y 2016 indicó que, en promedio, el Glaciar del Potro pierde aproximadamente 1,3 m de espesor por año.

Finalmente, la sismicidad en el área del Proyecto está controlada principalmente por la subducción interplaca (hundimiento de una placa tectónica sobre otra) dentro de la zona costera, así como la sismicidad intraplaca (movimientos dentro de la placa tectónica). Las intensidades máximas registradas en el área del Proyecto alcanzan valores entre VI y IX en la escala de Mercalli modificada.

2.2.1.2 Climatología y calidad del aire

En términos generales, la zona del Proyecto se ubica a gran altura geográfica, en un entorno montañoso y seco, típico de la región cordillerana de los Andes Centrales (en estudios previos se ha establecido que el área de interés es clasificada dentro del rango de Tundra de Alta Montaña - ET).

La temperatura media anual en el área de estudio, considerando los años con registros completos (los 12 meses) de las estaciones meteorológicas, varía entre los -6 °C y 0,3 °C, registrándose las menores temperaturas entre los meses de mayo a octubre.

Durante gran parte del año se registran precipitaciones bajas, comprendidas entre 200 y 240 mm anuales, principalmente en forma de nevadas. En cuanto a su distribución anual, se observa un comportamiento típico de zonas nivales (régimen de precipitaciones mediterráneo), con una

concentración de más del 60% de la precipitación anual en el semestre frío (mayo a octubre) y escasas a nulas durante los meses estivales

La zona se caracteriza por la ocurrencia de una acentuada estacionalidad de la velocidad del viento, la cual se presenta más calmada en verano (noviembre a abril) con valores entre los 2 y 6 m/s, respecto a los meses de menores temperaturas (mayo a octubre) cuando la velocidad media del viento se encuentra entre los 3 y 8 m/s; con altas tasas de evaporación y temperaturas bajo cero gran parte del año. Los vientos y las tormentas tienen principalmente una dirección noroeste-sudeste durante los meses de invierno, mientras que en el verano predomina la dirección suroeste-noreste.

Con respecto a la calidad del aire, se identificó que en los 9 sitios de monitoreo y en ambas campañas realizadas en noviembre de 2019 y enero de 2020, los valores de CO, SO₂, NO_x, O₃, H₂S, PM₁₀, MPS y Pb, presentaron concentraciones en valores inferiores a los niveles guías establecidos por la normativa vigente para calidad de aire.

2.2.1.3 Ruido y vibraciones

Los valores de base de ruido ambiental en el campamento variaron entre 39 dBA y 45 dBA, siendo la actividad del campamento nula. En cambio, en las mediciones efectuadas al margen de los caminos, se observan que los valores oscilan entre 52,5 dBA y 58,2 dBA, que corresponde a una zona de tipo residencial influenciados por el tránsito de vehículos en su mayoría livianos.

Con respecto a las vibraciones, se observa que los valores de base obtenidos en el campamento son inferiores a los 25,1mm/s² para un ámbito que ha sido definido tipo mixto siendo la actividad del campamento nula. En las mediciones efectuadas al margen de los caminos los valores también están por debajo del límite de 12,6 mm/s² que corresponde a una zona de tipo residencial influenciados por el tránsito de vehículos en su mayoría livianos.

2.2.1.4 Edafología

La zona montañosa está afectada por alteración hidrotermal, principalmente el Cerro Josemaría y la cuenca del Río Blanco. Este proceso origina suelos "sulfato-ácidos" (SSA) que se caracterizan por su potencialidad de generar pH muy ácidos por exposición subaérea debido a la oxidación de sulfuros. Los suelos sulfato-ácidos tienen el potencial de generar ácido sulfúrico.

Las llanuras aluviales presentan diferencias en color y pH. La planicie del Río Blanco posee color amarillo y pH ácido (pH 4,28) a circumneutral (pH 6,89). En cambio, en las planicies del Arroyo Pircas de Bueyes y el Río del Macho Muerto los suelos son de color pardo y reacción moderadamente alcalina. En todos los casos son texturas gruesas: arenosas (Río Blanco y Arroyo Pircas de los Bueyes) a arenofrancosas (Río del Macho Muerto). Las vegas se caracterizan por presentar suelos hidromórficos y mayores contenidos de materia orgánica.

El drenaje ácido se da en forma natural en la zona evidenciando suelos con pH ácido, pátinas naranjas sobre fragmentos rocosos en cauces no permanentes, y aguas ácidas en el Río Blanco aguas arriba de la confluencia con el Río Bermejo, con carga de sedimentos amarillentos compuestos de hierro provenientes de la oxidación de sulfuros.

En relación con los niveles Guía de Calidad de Suelo en la zona de estudio, solo el arsénico y el boro presentan concentraciones superiores al nivel guía de calidad de suelo para uso agrícola en todos los sitios y horizontes. Con respecto al límite industrial, el boro lo supera en todos los casos, y el arsénico solo en muestras de alto valor de materia orgánica y finos (limos y arcillas).

2.2.2 Aspectos hidrológicos e hidrogeológicos

Desde el punto de vista de la hidrología superficial, a escala regional, el Proyecto Josemaría se encuentra ubicado dentro de la Cuenca Alta del Río Blanco, perteneciente a la Cuenca del Río Jáchal. Esta última abarca el sector centro-norte de la provincia de San Juan; traspasa el límite interprovincial y abarca sectores menores del noroeste de La Rioja y del sur de Catamarca. Su principal fuente de alimentación hídrica es la Cordillera de los Andes (Figura 7).

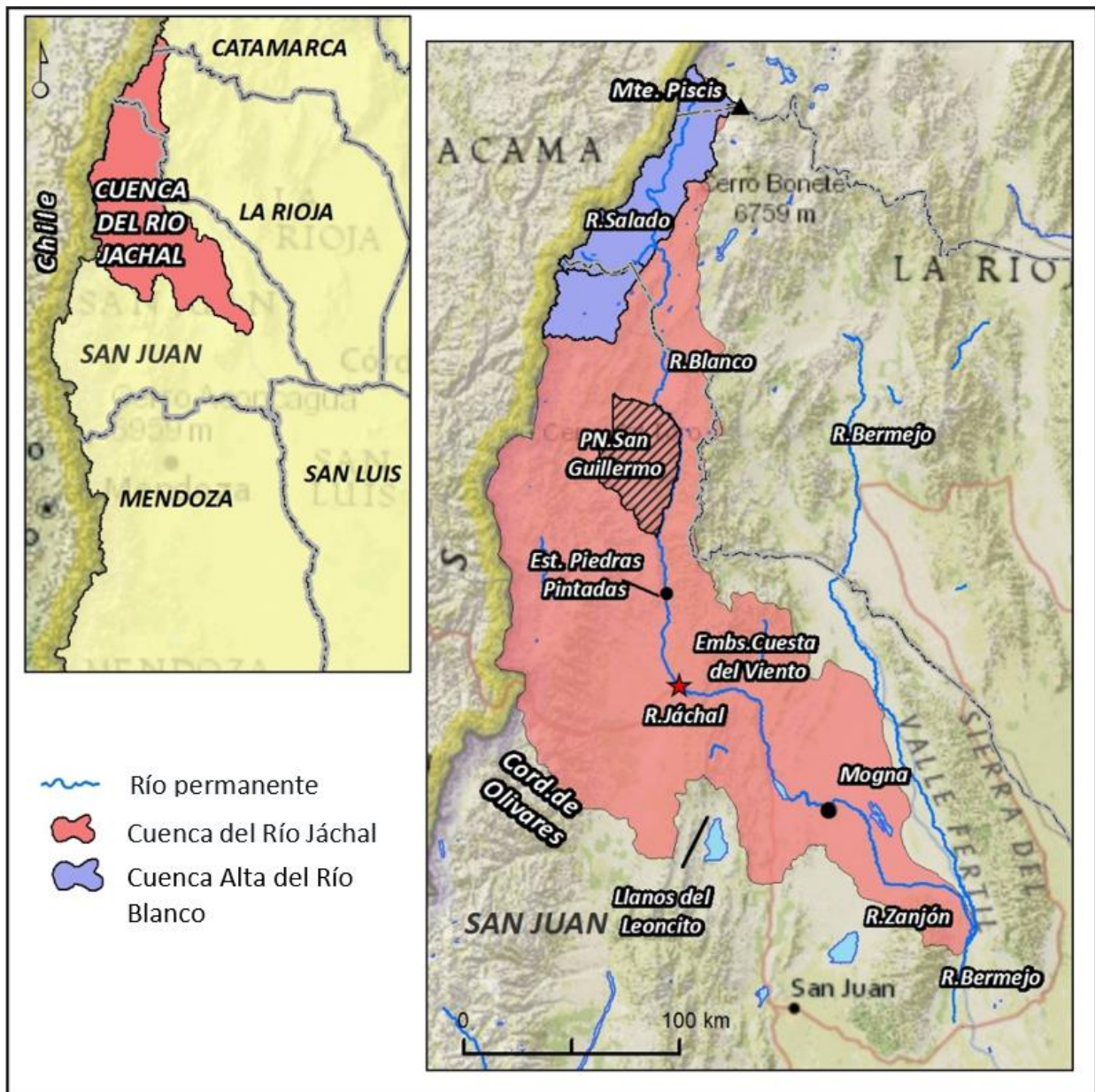


Figura 7. Red hídrica de la Cuenca del Río Jáchal. Fuente: Hidroar, 2020

Desde el norte, en la provincia de La Rioja, la Cuenca del Río Jáchal se inicia con el Río Salado, que corre hacia el sur, desde una altura de 5.500 m s. n. m. entre las altas cumbres de Los Andes (Portezuelo de La Lagunilla) y el Cerro Veladero. Próximo al límite con la provincia de San Juan, y desde margen derecha, confluye el Río Blanco, el cual mantiene el nombre del curso.

El Río Blanco nace en el Macizo del Potro, a unos 5.800 m s. n. m. en el límite con Chile. Recorre unos 50 km hacia el este, en donde recibe al Río Salado, y luego hacia el sur, totalizando unos 200 km de trayectoria, para desaguar en el Dique Cuesta del Viento. En su trayecto recibe el aporte de gran cantidad de ríos y arroyos, siendo los más importantes el Río del Macho Muerto (en el área del Proyecto Josemaría), el Río Salado (marcando el cierre de la Cuenca Alta del Río Blanco), y los ríos Santa Rosa, San Guillermo y de La Palca (dentro de la reserva San Guillermo), para finalizar en la cuenca media en la estación provincial de aforos Piedras Pintadas.

La escorrentía media varía sustancialmente en la región. Los flujos máximos y mínimos difieren con altos flujos resultantes del deshielo debido a períodos de relativas temperaturas cálidas y alta radiación solar, y flujos muy bajos que ocurren durante condiciones de congelación. Los flujos de los arroyos en el área del Proyecto están altamente influenciados por el deshielo que comienza en septiembre, alcanzado su máximo en los meses de noviembre y diciembre. A partir de la modelación realizada en el balance hídrico, se sugieren valores de escorrentía media anual en el rango de 15 a 40 mm/año.

A nivel local, el Proyecto y sus instalaciones se encuentran emplazados en la Subcuenca Alta Superior del Río Blanco y la Subcuenca del Río del Macho Muerto; ambas pertenecientes a la Cuenca Alta del Río Blanco. Específicamente, las instalaciones se emplazan en la microcuenca del Arroyo Pircas de los Bueyes, Microcuenca del Río del Macho Muerto (ambas integran la Subcuenca del Río del Macho Muerto) y Microcuenca Alta Superior del Río Blanco (perteneciente a la Subcuenca homónima).

En la Figura 8 se muestran las principales subcuencas y microcuencas de la Cuenca Alta del Río Blanco.

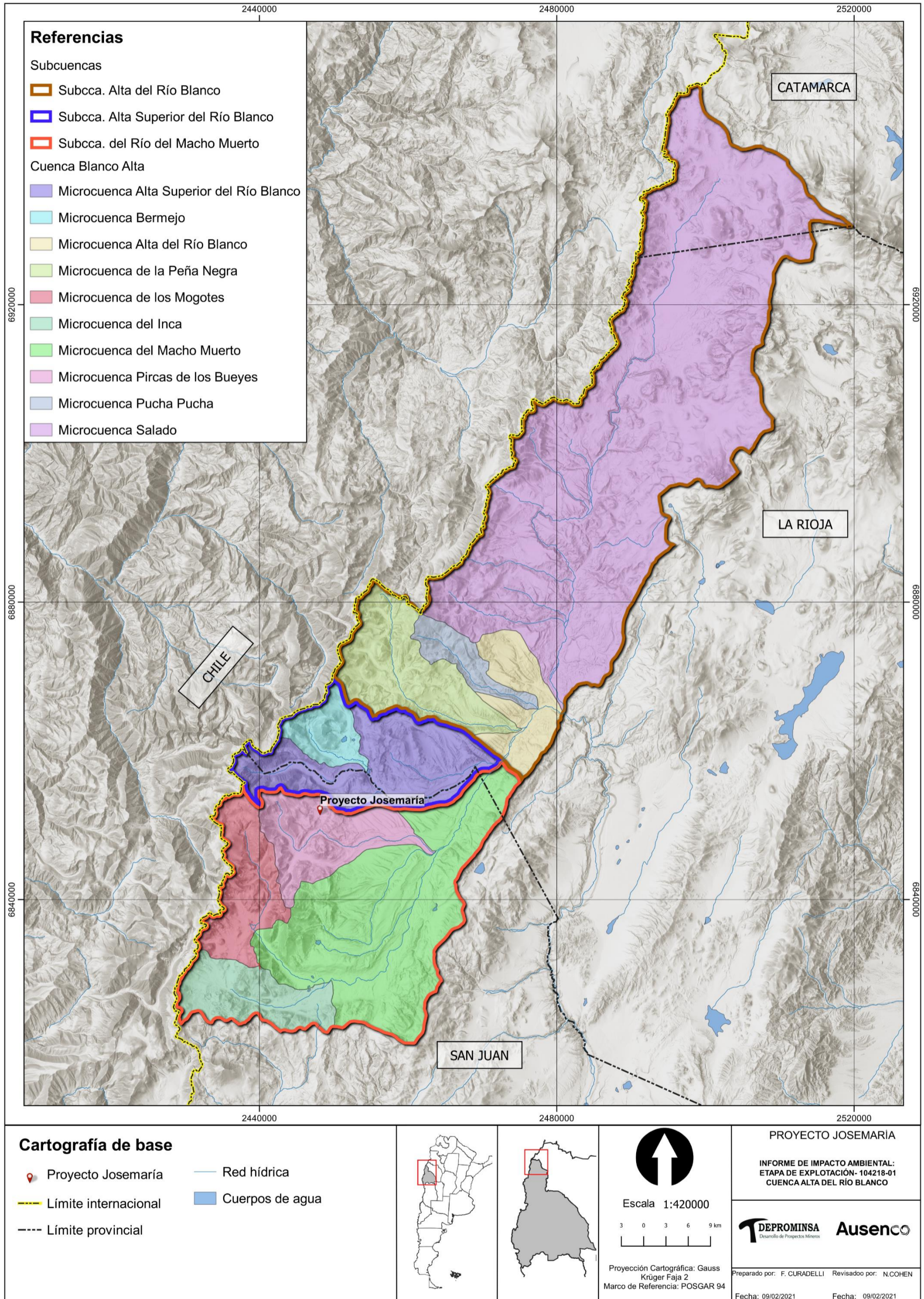


Figura 8. Principales subcuencas y microcuencas de la Cuenca Alta del Río Blanco.

El uso actual del recurso hídrico es el ecosistémico. Adicionalmente, existe un uso de carácter temporario, que viene representado por las captaciones del recurso hídrico superficial destinado a suplir las necesidades de índole doméstica (no potable) del Campamento Batidero y las perforaciones.

En cuanto a la hidrogeología, el sistema acuífero del área de estudio se localiza en el subsuelo de los valles del Río del Macho Muerto, Río Blanco y A. Pircas de los Bueyes, en los depósitos fluviales (UH-3A) y fluvioglaciales (UH-3B) que rellenan el valle. Por debajo de estas unidades se encuentran los depósitos volcánicos (UH-1A) y las rocas intrusivas (UH-1B) actuando de base impermeable. El flujo subterráneo avanza por el relleno sedimentario desde las Microcuencas Alta Superior del Río Blanco, del Arroyo Pircas de los Bueyes y del Río de Los Mogotes hacia el oriente hasta alcanzar el acuífero localizado en la Microcuenca Macho Muerto, donde avanza con dirección norte.

La zona de recarga de las áreas del Proyecto se ubica hacia el Oeste, en las zonas más elevadas donde se producen las mayores precipitaciones nivales y se encuentran los cuerpos glaciares, que en épocas estivales causan el derretimiento parcial de los glaciares y de las nieves acumuladas, produciendo la reactivación de cursos estacionales y el aumento de los caudales en los cursos perennes. Esta condición que se reinicia cada año permite que parte de los caudales que escurren por los valles aluviales se infiltre a través de los sedimentos permeables que integra predominantemente la UH3A y UH3B y en menor cuantía la UH1A y UH1B y la UH2, recargando a los acuíferos libres, semilibres, y semiconfinados.

En ciertos trayectos de los cursos de agua, las aguas subterráneas pasan al ámbito superficial, generando áreas anegadas estables, donde se desarrolla vegetación perenne formando ambientes ecosistémicos conocidos como “vegas”. El origen de tales cambios suele asociarse a efectos locales como ser; descarga de acuíferos semiconfinados, disminución de la sección de aluvios limitando el flujo subterráneo, cambios en la permeabilidad de los sedimentos o rocas, cambio brusco en la topografía, convergencia de flujos subterráneos, etc.

Finalmente, en lo que respecta a la calidad de agua superficial y subterránea en la zona del Proyecto, a partir de los resultados de los muestreos realizados se puede concluir que, en la gran mayoría de los casos, el agua superficial resulta muy restrictiva para los diferentes usos y ninguna fuente resulta apta para la protección de la vida acuática, tanto dulceacuícolas como salobres. Sin embargo, algunos sitios como la Laguna de los Flamencos y el Río Bermejo resultan aptos para bebida humana y para bebida de ganado.

Las fuentes de agua subterránea, si bien no correspondería compararse con los límites de protección de vida acuática, aquí ha sido incluido ya que en muchos casos dicha fuente subterránea es quien recarga los cuerpos lagunares permanentes, puede notarse que al igual que ocurre en las aguas superficiales, ninguna estación presenta condiciones favorables para la protección de la vida acuática, tanto de agua dulce como salobre. A su vez, y a diferencia de las fuentes superficiales, un gran número de estaciones resultan aptas para los tres tipos de usos: bebida humana, irrigación y bebida de ganado. Todos estos pozos se encuentran en las inmediaciones del Arroyo Pircas de los Bueyes. En virtud de esto, los usos de aguas dentro de las cuencas factibles para suministrar los niveles de consumo del Proyecto pueden ser reclasificados para consumo industrial y/o humano, previo tratamiento secundarios (potabilización por osmosis inversa, entre otros).

2.2.3 Aspectos biológicos

2.2.3.1 Flora

El área primaria de estudio se ubica dentro de la Ecorregión Altoandina (Burkart *et al.*, 1999; Morello *et al.*, 2012) y se caracteriza por poseer algunos elementos de la Ecorregión de la Puna. El ecosistema Altoandino es un hábitat extremo, desde el punto de vista climático y desde el punto de vista edáfico, con excepción de los suelos hidromorfos (saturados de agua) de las vegas. Ello determina su

relativamente baja diversidad y una composición de especies única, adaptada a estas condiciones ambientales extremas.

La matriz dominante de vegetación lo constituyen las estepas, tanto de plantas aisladas en la altura, al límite de vida, como los pastizales de *Stipa frigida*, entremezclados con leñosas en placa y leñosas subarbustivas de *A. nanolignea* y *A. echinus*, respectivamente.

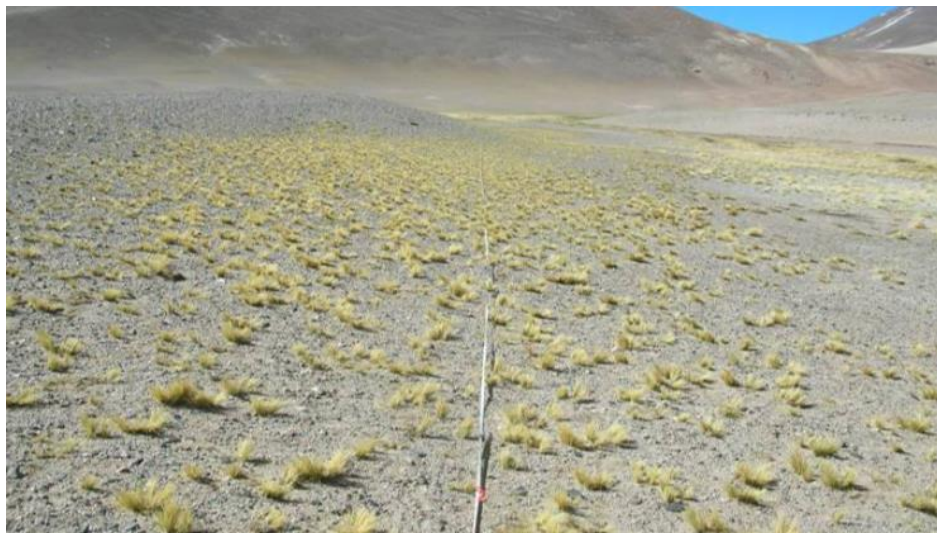


Foto 1. Estepa desértica abierta de *Stipa frigida* en Arroyo Pircas de los Bueyes.

En esta matriz desértica dominante, se intercalan parches de humedales o vegas. Si bien, en general en el Bioma Altoandino ocupan muy poca proporción de área (Ej.: < 2%), tienen elevada productividad (Ej.: > 2500 kg materia vegetal seca/ha/año (Squeo *et al.*, 2004; Chamorro, Gonnet y Hegoburu, 2019; Sosa *et al.*, 2019), concentran recursos y proveen sustento a la diversa trama trófica del ecosistema Altoandino.

Las vegas están conformadas principalmente por gramínoideas de tres familias: *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae* (Kiesling *et al.*, 2009). A los gramínoideas, acompañan hierbas dicotiledóneas, frecuentemente rizomatosas, y especies que crecen en el agua, sumergidas o flotantes.

Las vegas en cojines compactos (también llamados bofedales), como césped muy apretado y duro, dominan en las zonas de nacientes de las cuencas. La saturación permanente de estos parches permite el crecimiento de plantas en cojín del género *Oxychloe* entre pozas (Gonnet *et al.*, 2016). Este tipo de vegas de cojines son características en las nacientes del Arroyo Pircas de los Bueyes y en nacientes del Río Blanco como Río Bermejo o Arroyo Batidero.



Foto 2. Vegas de cojín compacto de *Oxychloe castellanosii* en la vega alta Arroyo Pircas de los Bueyes (4.200 m s. n. m.).

A medida que se desciende por las cuencas, las vegas tienden a contener más fisonomías de pastizales o pajonales. En este caso, los graminoides, casi en exclusividad de la familia Poaceae, superan los 20 cm de altura (Ahumada y Faúndez, 2009). En canales con mayor corriente, dentro de las vegas, se forman pastizales hídricos (muy saturados) de *Deyuxia eminens*. Los pastizales hídricos contrastan con los pastizales que ocupan las áreas más externas, en condiciones de suelo más seco o con amplias fluctuaciones de la disponibilidad de agua.

Existe un tercer tipo de vegas denominado praderas de céspedes, compuesta por graminoides y dicotiledóneas rizomatosas de altura menor a 20 cm. En el área de estudio, los céspedes ocuparon suelos barrosos y húmedos (hasta anegados) con baja pendiente entre las zonas más saturadas de las vegas y las áreas marginales más secas de pastizales o pajonales. Es muy frecuente que los céspedes se comporten como sustrato debajo de los pastizales.



Foto 3. Pastizal hídrico y praderas de césped en terrazas fluviales en la vega del Río del Macho Muerto antes de su confluencia con el Río Blanco (3.800 m s. n. m.)

En los ambientes de estepa monitoreados se registraron 42 especies vegetales, mientras que en las vegas se registraron 29 especies vegetales. La cobertura verde total en la estepa fluctuó entre 20% y 30%, mientras que en las vegas fue entre 75 % y 83 %, para las temporadas 2013/2014 y 2019/2020 respectivamente.

En las vegas se identificaron 3 especies clasificadas en categorías de conservación: *Oxychloe castellanosi* y *Festuca argentinensis* en la Categoría 3 de endemismo, y la cactácea *Maihueniopsis glomerata* incluida en el Apéndice II de CITES como vulnerable al tráfico.

2.2.3.2 Fauna

En el área de estudio existen poblaciones y comunidades de fauna de sumo interés para la conservación de la biodiversidad.

Las lagunas de la zona y las vegas de la confluencia entre el Río Blanco con el Río del Macho Muerto, el Río Blanco con el Río de la Peña Negra, las vegas del Macho Muerto aguas arriba de la confluencia con el Río Blanco y los sistemas de vegas del Río Bermejo y del Arroyo Pircas de los Bueyes, concentran una gran proporción de la biodiversidad de aves y mamíferos. En todos estos humedales, se registraron abundantes aves acuáticas y, en sus laderas desérticas, se evidenciaron vicuñas en grupos reproductores. Los trabajos de campo en la zona de estudio no evidenciaron presencia de peces ni anfibios.



Foto 4. Lagunas en sector de vegas.

Nota: Lagunas se intercalan entre plantas en cojín facilitando la reproducción de pato barcino.

La vegetación de las vegas y de la matriz árida que las rodea permite la cría de grupos reproductivos de vicuñas, piquenes, pumas, tuco-tucos y aves rapaces durante los meses de primavera hasta fines de verano (fines de marzo y abril). Los sistemas lagunares posibilitan la cría y alimentación de la tagua cornuda y proveen corredores de alimentación de parinas y aves limícolas, éstas últimas presentan dos especies que son migrantes interhemisféricas.



Foto 5. Ejemplar de puma detectado mediante cámara automática en zona de Quebrada Chica en los faldeos orientales del Cerro Batidero.

Las vegas mostraron una abundancia media de vertebrados casi 4 veces superior a la de estepas. La riqueza de especies entre vegas y estepas mantuvo esa misma relación.

Las aves son el grupo de vertebrados terrestres dominante (en abundancia de individuos y riqueza), seguido por los mamíferos y los reptiles. Sin embargo, en el área de estudio, las vicuñas han sido muy abundantes para el período 2013 y 2015. A lo largo de los monitoreos de las diferentes zonas de vegas seleccionadas, se contabilizaron 4.870 ejemplares de vertebrados terrestres: un 85,8 % correspondieron a aves, un 12,6 % a mamíferos y un 1,6 % a reptiles.

Las especies más abundantes de aves (en número de individuos) corresponden a los jilgueros oliváceos (pequeña ave granívora frecuente en ambientes de estepas). También se destacaron las poblaciones de aves herbívoras medianas, como patos y piquenes (Familia Anatidae), y pequeñas como las agachonas (Familia Thinochoridae), ambas concentradas en las vegas. No se ha detectado reproducción de flamencos.

Las fluctuaciones naturales de las aves y mamíferos responderían a los fenómenos climáticos cíclicos, principalmente asociadas con el régimen de precipitaciones y la disponibilidad de agua para sostener la vegetación (fuente de alimento primario). En el caso de las aves, se observa una clara disminución de la abundancia y riqueza a nivel regional, posiblemente como respuesta a una tendencia climática a la sequía entre las temporadas de crecimiento 2013/14; 2014/15 y las de 2018/19; 2019/20. Asimismo, otro factor que ha impactado a las poblaciones de camélidos han sido las plagas, como es el caso de la sarna sarcóptica, responsable de las extremas disminuciones de vicuñas y guanacos registradas en el área de Proyecto desde el año 2015 a 2020, y que se correlaciona con lo ocurrido en la Reserva y Parque San Guillermo.

La población de vicuñas de San Juan pertenece a la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* (subespecie del sur). A su vez, a nivel específico, San Juan comprende el extremo más austral del rango geográfico de distribución de sus poblaciones. Este relativo aislamiento y distribución al límite de tolerancia de los factores ambientales a estas latitudes, permite suponer que las vicuñas de San Juan contribuyen con mayor diversidad al pool genético regional de la especie y subespecie (caso que se podría evidenciar con la extrema mortandad producida por la sarna). En el caso del guanaco, el ambiente estudiado dentro de la PNSG podría representar un ambiente marginal donde sus poblaciones pueden llegar en veranada a través de oleadas migratorias puntuales.

Se identificaron 13 especies de aves en categoría de conservación, siendo el flamenco andino el más relevante por su categoría de "En Peligro". Con respecto a los mamíferos, se identificaron 6 especies en categoría de conservación, entre los cuales se destaca la vicuña.

2.2.3.3 Limnología

Los ecosistemas acuáticos relevados en el área de estudio presentaron variabilidad en sus características hidroquímicas como en las comunidades acuáticas que albergan.

La Microcuenca Alta Superior del Río Blanco presenta aguas de menor calidad a causa de la acidez de sus aguas, sedimentos en suspensión y elevadas concentraciones de ciertos elementos que resultan tóxicos para la biota, cuyo origen es natural debido a las características de la corteza terrestre.

Los restantes cuerpos de agua presentaron aguas de mejor calidad, circumneutrales a alcalinas, sumado a la alta transparencia del agua y la presencia de macrófitas sumergidas que favorecen la productividad primaria.

En relación con las comunidades acuáticas, los ríos y arroyos presentaron una alta calidad ecológica propias de ambientes de altura. La composición taxonómica de especies de fitobentos y macroinvertebrados es homogénea y con especies de características ecológicas similares. El índice biológico de diatomeas determinó calidades de agua buenas a excelentes. Las especies de macroinvertebrados que colonizaron estos ambientes indican tanto aguas de buena calidad como la categoría heterotrófica de estos ecosistemas acuáticos.

Pese a la variabilidad registrada en los cursos de agua en relación a sus características físico-químicas y biológicas, se considera al sitio RB09 (ubicado aguas arriba de la confluencia del Río Blanco con el Río Salado) como “punto de control del sistema” dado que el mismo reflejará cualquier modificación o cambio en la biota acuática y/o en la calidad del agua que se origine aguas arriba

2.2.3.4 Procesos ecosistémicos

El área de estudio ambiental asociado al Proyecto Josemaría presenta características ecosistémicas muy particulares.

Está localizado sobre los Altos Andes Centrales (3.700 a 5.300 m s. n. m.) y colinda con el límite superior de tolerancia de la vida silvestre que, en el caso de flora vascular se ha detectado aproximadamente a 4.750 m s. n. m.

Posee aportes de agua procedentes de deshielo, vegas, ríos y acuíferos subterráneos, los que se traducen en servicios ecosistémicos de producción y abastecimiento de agua superficial y subterráneo, además de la captación de agua de precipitaciones de nieve y lluvia, proveniente de los anticiclones de los océanos Pacífico (principalmente en invierno) y Atlántico (mayormente en verano).

En los ecosistemas de montaña, en este caso de Andes Desérticos (zonas de máximo déficit hídrico a excepción de las vegas), la mayor parte de los recursos (Ej.: agua, alimento y refugio) se concentran mayoritariamente en el fondo de valles y quebradas. Los drenajes concentran el agua en los cursos de las quebradas e infiltran. Cada vez que el agua subterránea encuentre obstáculos, el agua alcanza la superficie, produciendo ambientes de humedales como bofedales, vegas y lagunas. Ejemplos de esta situación se dan en la Vega Grande el Arroyo Pircas de los Bueyes.

De acuerdo con la definición brindada de unidades ecológicas, la cual contempla algunas características del medio físico y de la estructura de la vegetación relacionadas, se han definido 3 unidades ecológicas bien distintivas, con interacciones bióticas y abióticas muy particulares que determinan su funcionamiento: 1) estepa desértica zonal; 2) cumbres sin vegetación; 3) vegas, lagunas y lechos de inundación de cursos de agua.

1. Estepa desértica zonal: Se estima que aproximadamente el 82,9% del área de estudio tiene presencia potencial de vegetación de desierto. La flora y fauna de vertebrados terrestres han evolucionado para tolerar las condiciones ambientales de altura y el clima de desierto frío. Las plantas en general

son pequeñas, semiesféricas o achatadas para reducir la exposición a la inclemencia climática. Los sustratos de morenas (lomas o colinas alargadas) permiten el crecimiento de plantas leñosas las cuales sirven de hábitat para roedores como el tuco-tuco, ratones de campo y lagartijas, especies que atraen a potenciales depredadores como aguiluchos, halcones y zorros. Los mayores herbívoros del área de estudio corresponden a las vicuñas y los guanacos, los cuales ocupan grandes áreas de acción en sus movimientos diarios y estacionales. La presencia del puma estaría relacionada a los corredores de vicuñas.

2. Cumbres sin vegetación: Un 5,6 % del área de estudio considerada del Proyecto Josemaría está ubicada por encima de los 4.750 m s. n. m., altura que se aproxima al límite superior actual de registro de flora vascular. Esta unidad ecológica no presenta condiciones tolerables para la mayoría de las especies de flora y fauna. Sin embargo, contiene la mayor parte de las reservas de agua en estado sólido. En esta unidad es frecuente la aparición de rapaces y carroñeras, así como el paso de tropillas de vicuñas entre valles.
3. Vegas, lagunas y lechos de inundación de cursos de agua: Esta unidad abarca un 11,5% del área total de estudio. La mayor parte de esta unidad (8,9 %) la ocupa los lechos de inundación y lagunas. El 2,6 % de la superficie del área de estudio está ocupada por humedales del tipo de vegas altoandinas con pozas y enlagnados. Este tipo de humedales son la manifestación en superficie de complejos procesos hídricos, hidrogeológicos y biológicos, concentrando una alta heterogeneidad de ambientes que permiten albergar una gran diversidad regional de vida silvestre y de paisajes.

Dentro de los servicios ecosistémicos se destacan los **Servicios de regulación**, en los cuales las altas montañas de la Cordillera de los Andes juegan un papel fundamental ya que funcionan como captadoras y almacenadoras de las precipitaciones en forma de lluvia y nieve, proceso que es fundamental para soportar el sistema biótico y el funcionamiento ecosistémico en el sitio de estudio. A partir de la captación de agua por las elevadas cumbres (en forma de nieve y hielo), los procesos hidrológicos e hidrogeológicos disponen de agua de buena calidad para abastecer los ambientes biológicos más ricos (vegas - humedales), que a su vez sirven de sustento para la vida silvestre y aguas abajo, que también soportan los modos de vida de los valles (principalmente el Valle de Jáchal) que basan la economía en la agricultura. Estos procesos de captación de agua por parte de las cuencas, junto con los humedales, regulan los aluviones y disminuyen los efectos hídricos erosivos que implican la pérdida de suelo, minimizando a su vez los efectos negativos de las épocas de sequía.

Finalmente, se destaca que el grado de perturbación del ecosistema de las cuencas del entorno del Proyecto Josemaría es casi nulo. La condición prístina de este sistema se evidencia en la escasa presencia humana y muy poca actividad, sólo concentrada en la exploración minera en la actualidad. Uno de los impactos más negativos que se observa en la actualidad es el decrecimiento catastrófico de las poblaciones de vicuñas y guanacos en la región, posiblemente desatada por la introducción de ganado camélido (llamas) proveniente de Jujuy y Catamarca en otras zonas más alejadas del Parque Nacional San Guillermo y estancias adyacentes.

PERFIL ENTORNO A UNIDADES ECOLÓGICAS

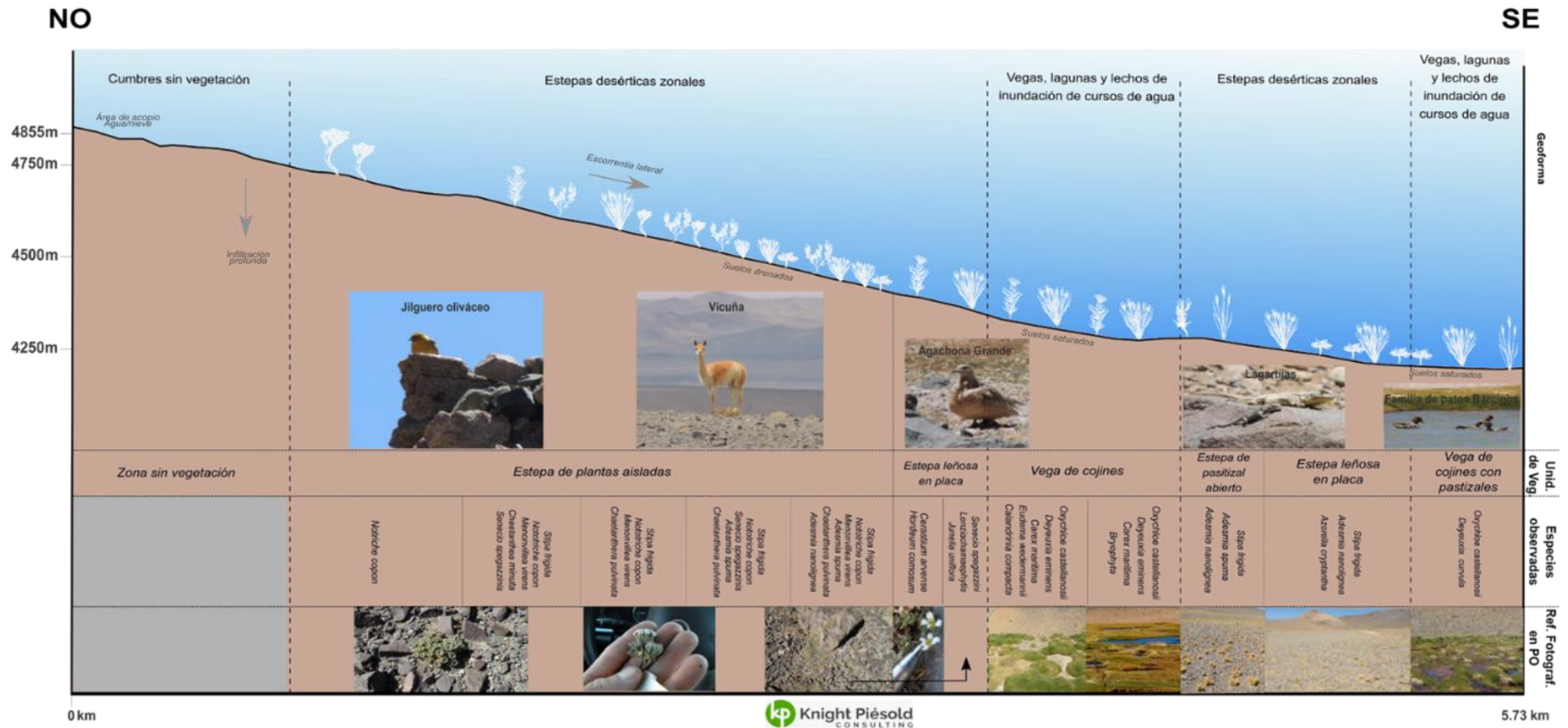


Figura 9. Unidades ecológicas - Perfil tipo.

Fuente: Línea de base ambiental. Procesos ecosistémicos. Knight Piésold S.A.

2.2.3.5 Áreas Protegidas

El área del Proyecto se encuentra ubicada dentro de la Reserva Provincial San Guillermo (como parte de la Reserva de Biosfera San Guillermo) y contigua a la Reserva Provincial de Usos Múltiples Laguna Brava.

La categorización de ambas Reservas permite el desarrollo de actividades como la minería siempre y cuando se realice un uso de los recursos naturales de forma sostenible, y la conservación y el uso se vean beneficiados mutuamente.

Las Reservas conservan y preservar el hábitat natural de una de las mayores concentraciones de vicuñas y guanacos de la Argentina, así como también una diversidad genética propia y característica de las ecorregiones de la Puna y los Altos Andes, siendo ambas áreas las más australes de la Puna. A su vez, presentan una alta biodiversidad asociada a humedales de altura, con abundantes poblaciones estivales de aves acuáticas endémicas y/o amenazadas, y eventos de nidificación aislados.

Además, ambas Áreas Protegidas preservan distintos sectores que presentan particularidades únicas en cuanto a sus recursos naturales y a su patrimonio cultural, ya sea de orden geográfico, hídrico, floral, paisajístico y arqueológico.

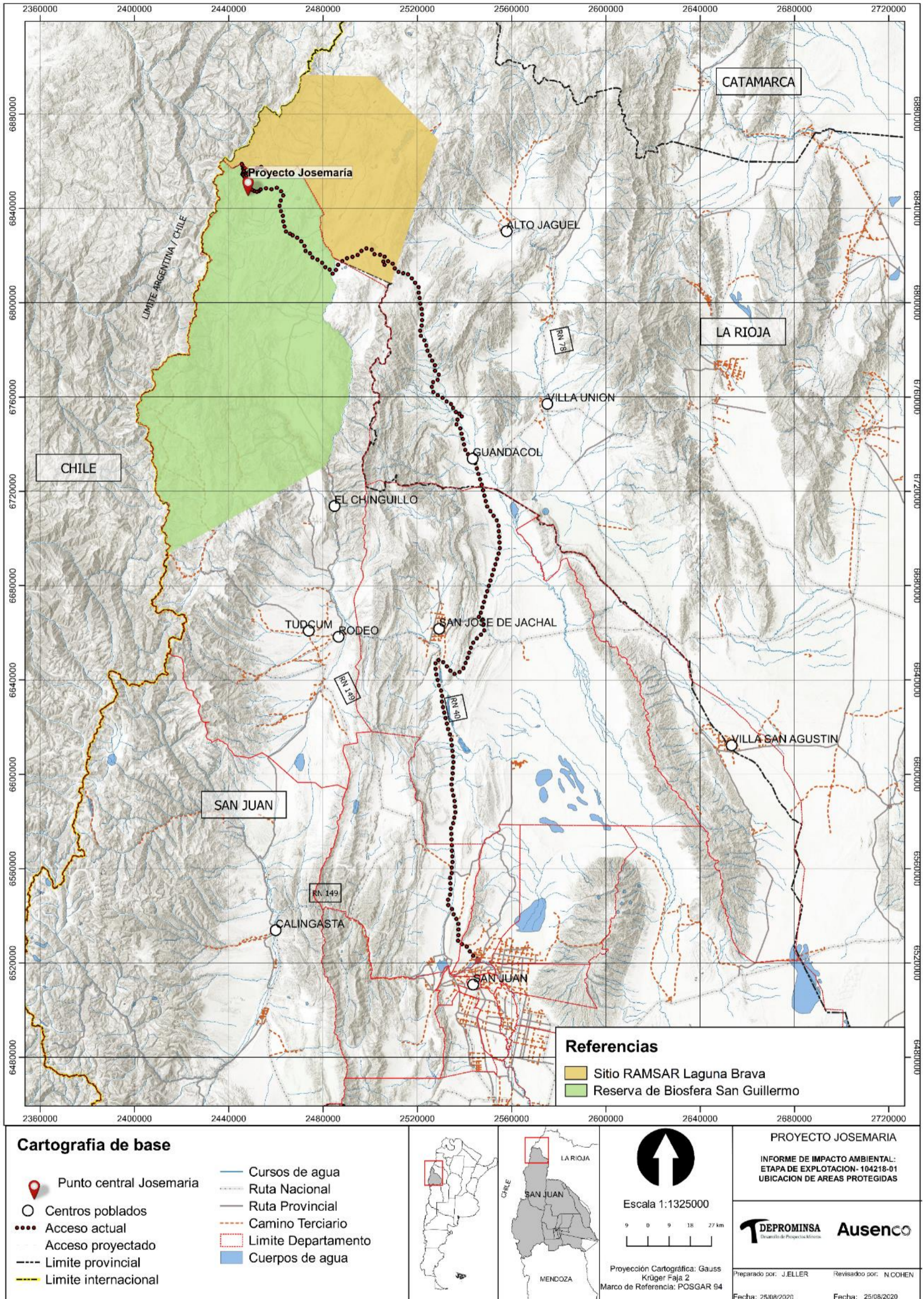


Figura 10. Áreas Protegidas y ubicación del Proyecto.

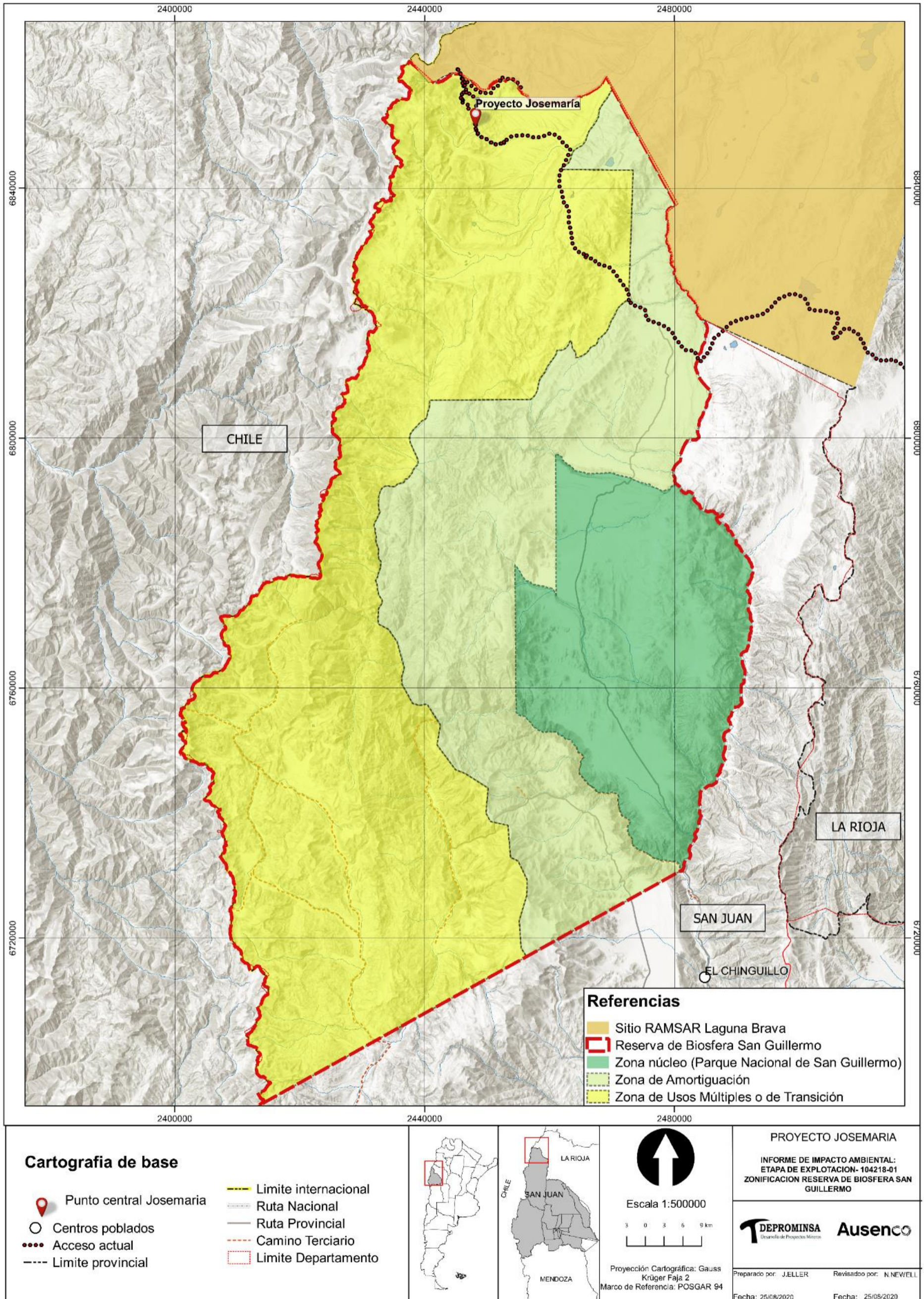


Figura 11. Ubicación y caracterización de la Reserva de Biósfera San Guillermo.

2.2.4 Aspectos perceptuales: Paisaje

En el área de estudio del Proyecto Josemaría se seleccionaron las 12 cuencas visuales más representativas de los valles relevados, las cuales fueron definidas en base a la accesibilidad a las mismas, descartando aquellas inaccesibles.

Con el fin de estructurar el área del Proyecto en zonas definidas según sus distintos grados de protección, dados por la interacción de las calificaciones de la calidad y la fragilidad visual, se estableció una matriz de integración en la que es posible determinar aquellas unidades en las que es necesario minimizar la intervención del paisaje y/o aplicar medidas de manejo específicas.

Esta matriz entrega un índice con valores de 1 a 5, siendo el nivel 5 el mayor grado de protección. Los niveles resultantes se detallan a continuación.

Tabla 5. Matriz de integración de sensibilidad del Paisaje.

Cuenca visual	Calidad visual (mapa 1)	Fragilidad visual (mapa 2)	Sensibilidad (mapa 3)
Cuenca Visual Macho Muerto (CV_01_Macho Muerto)	Media	Media	3
Cuenca Visual Vicuña (CV_03_Vicuña)	Media	Baja	2
Cuenca Visual Batidero (CV_07_Batidero)	Media	Baja	2
Cuenca Visual Batidero 2 (CV_08_Batidero)	Media	Media	3
Cuenca Visual Río Blanco MD (CV_09_Valle Río Blanco)	Alta	Baja	3
Cuenca Visual Río Blanco (CV_10_Río Blanco)	Media	Media	3
Cuenca Visual Río Blanco MI (CV_12_Río Blanco)	Media	Media	3
Cuenca Visual Río Blanco MI 2 (CV_14_Río Blanco)	Media	Media	3
Cuenca Visual Río Bermejo (CV_16_Río Bermejo)	Alta	Media	4
Cuenca Visual Mogote (CV_18_Mogote)	Media	Baja	2
Cuenca Visual Mogote 2 (CV_21_Mogote)	Media	Media	3
Cuenca Visual Quebrada El Zorro (CV_25_Quebrada El Zorro)	Media	Media	3
Superposición Cuencas	5		
Sensibilidad 3+4			

El área de mayor sensibilidad paisajística se ubicó principalmente en las zonas altas del margen izquierdo del Río Blanco, aunque también se logró identificar zona en las alturas de su margen derecho. La totalidad del área representa una superficie de 67,1 km².

En segundo lugar, de importancia se encuentra el área cuyo nivel de sensibilidad fue de 4. La misma abarca una superficie de 108,2 km².

Las áreas que presentaron niveles de sensibilidad con valores de 3 fueron las más representativas en el área de estudio, cubriendo una superficie total de 557,3 km². Por último, el nivel 2 presentó una superficie de 98,6 km².

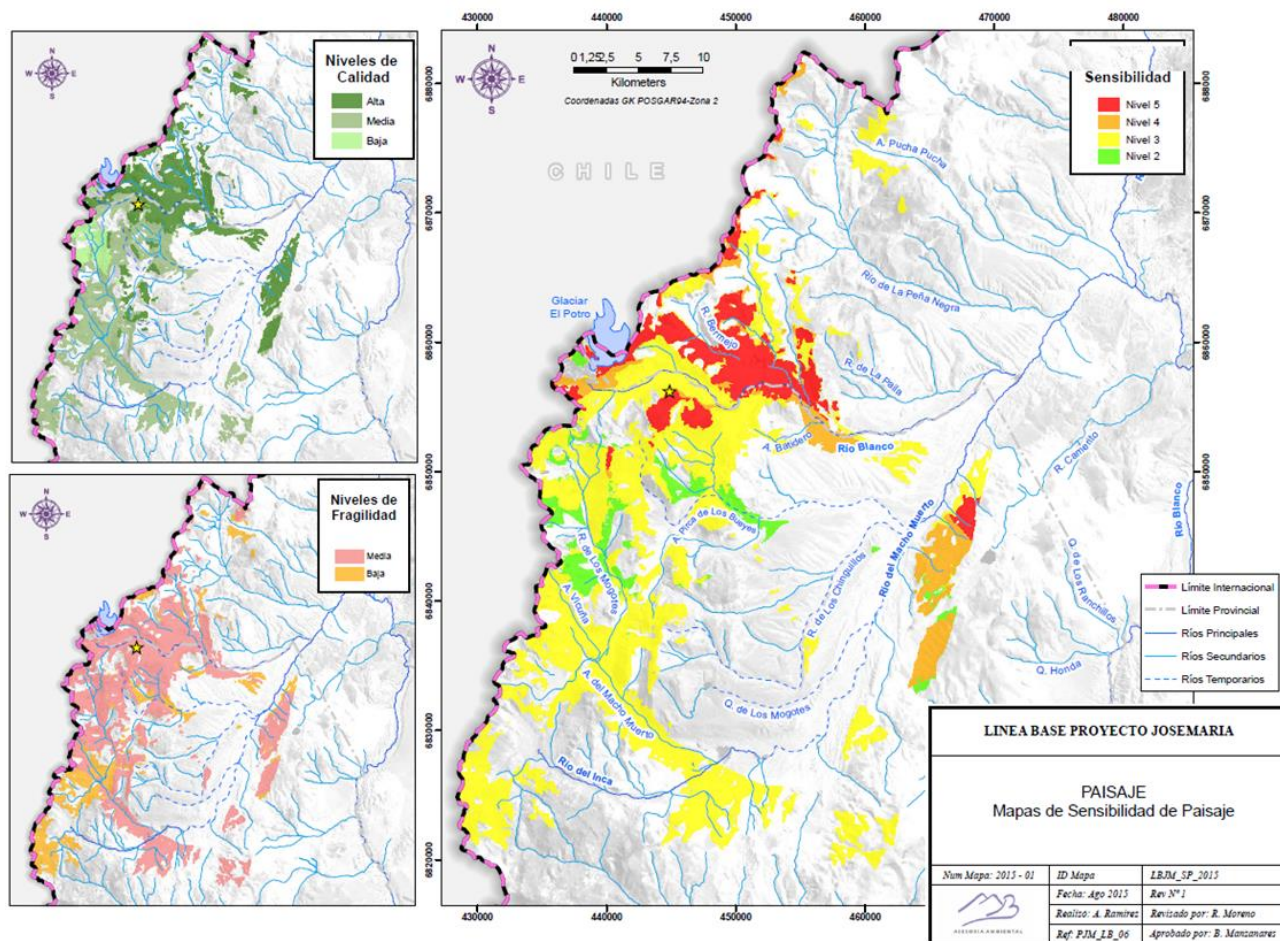


Figura 12. Mapa de sensibilidad ambiental del paisaje.

2.2.5 Aspectos socioeconómicos

El proyecto ha definido como área de influencia social directa (AID) a la zona directamente afectada por el desarrollo del Proyecto en los aspectos socioambientales, económicos y culturales. En este caso se considera como área de influencia directa social a la jurisdicción territorial receptora del Proyecto: el Departamento de Iglesia, sus localidades y parajes rurales, en tanto sus poblaciones podrán estar expuestas a los impactos socioeconómicos directos en las diferentes etapas de este.

Asimismo, se considera a esta escala la infraestructura vial y de servicios que estarán involucradas para el desarrollo del proyecto, entre otros, la Rutas Nacionales N°149, N°150 y N°40.

Como área de influencia indirecta (AII) se consideró a las áreas pobladas con potencial de ser influenciadas por el Proyecto por cuestiones de accesibilidad, comunicación e interdependencia social, económica, productiva y cultural. Se incluye a esta escala al Departamento de Jáchal y al aglomerado urbano de Gran San Juan, cuyas localidades se esperan sea proveedoras de mano de obra externa y sedes de empresas proveedoras de servicios para el proyecto

2.2.5.1 Población y distribución

De acuerdo con el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda del 2010, la Provincia de San Juan contaba en ese año con una población total de 681.055 habitantes, lo que representaba el 1,69% de la población total del país.

Como referencia de la situación actual, las proyecciones realizadas por el INDEC en base a los resultados y tendencias del Censo del 2010 indican que para el año 2019 la población rondaría los 772.876 habitantes, estimando para 2025 llegar a los 821.835 habitantes.

Iglesia es uno de los departamentos más extensos de la provincia, luego de Calingasta. La superficie del Departamento es de 19.801 km² y representa el 22,08% de la superficie total de la provincia (89.651 km²) y su población, según el último Censo del año 2010, es de 9.099 habitantes, el 1,33% de la población provincial, con una densidad de 0,3 Hab/km².

Tabla 6. Evolución y densidad de la población total. Departamento de Iglesia. 1991, 2001 y 2010.

Jurisdicción	Superf. en km ²	Población 1991	Población 2001	Población 2010	Participación 2010 (%)	Densidad 2010 (hab/km ²)	Variación 1991-2001 (%)	Variación 2001-2010 (%)
Departamento Iglesia	19.801	5.626	6.737	9.099	1,3%	0,46	19,75	35,06
Total San Juan	89.651	528.715	620.023	681.055	100,0%	7,60	17,27	9,84

Fuente: Elaboración propia sobre los datos de INDEC - Censo 1991, 2001 y 2010.

De acuerdo con datos del Censo Nacional 2010, el único núcleo urbano con rango de ciudad es la localidad de Rodeo, donde habitan 2.625 personas. Las demás localidades no superan el millar de habitantes: Las Flores con 906 habitantes y Tudcum y Villa Iglesia, con 699 y 661 habitantes respectivamente, son los pueblos que se ubican en segundo rango. Además, existen otras localidades menores son Bella Vista, Angualasto, Pismanta, Colangüil y Malimán, y parajes o puestos rurales dispersos en el territorio como son El Chinguillo, La Chigua, Los Quillay, Bauchaceta, Las Casitas, Huañizuil, Tocota, entre otros.

Mediante entrevistas a referentes locales, se pudo estimar la cantidad de población y hogares de los parajes rurales ubicados hacia el norte de Rodeo, vinculados entre sí por la Ruta Provincial N°430. En la Tabla 7 se completa esta información:

Tabla 7. Población y hogares por localidad del Departamento de Iglesia.

Localidad	Habitantes	Hogares	Fuente
Rodeo	2.625	677	Censo 2010
Las Flores	906	238	
Tudcum	699	171	
Villa Iglesia	661	172	
Bella Vista	325	76	

Localidad	Habitantes	Hogares	Fuente
Angualasto	380	86	Entrevistas 2019
Pismanta	98	24	
Maliman	50	10	
Colangüil	60	16	
El Chinguillo	5	1	

Fuentes: elaboración propia sobre del Censo 2010 y entrevistas 2019.

Jáchal es uno de los departamentos más extensos de la provincia, luego de Calingasta e Iglesia. Según los últimos datos censales, cuenta con 21.018 habitantes (INDEC, 2010), representando el 3,19% del total provincial.

Jáchal es el departamento más poblado de los departamentos periféricos¹. Asimismo, tiene la mayor densidad poblacional (1,47 Hab/km²) de estos departamentos, aunque se ubica muy por debajo del valor provincial (7,60).

Tabla 8. Población del Departamento de Jáchal. 1991, 2001 y 2010.

Jurisdicción	Superf. en Km ²	Población 1991	Población 2001	Población 2010	Participación 2010 (%)	Densidad 2010 (hab/km ²)	Variac. 1991-2001-%	Variac. 2001-2010-%
Dto. Jáchal	14.749	19.955	21.018	21.730	3,2%	1,47	5,32	3,38
Pcia. San Juan	89.651	528.715	620.023	681.055	100,0%	7,60	17,27	9,84

Fuente: Elaboración propia sobre los datos de INDEC - Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Según lo manifestado en las entrevistas realizadas en junio de 2019 en el marco del presente estudio, los referentes consultados estiman que actualmente superan los 22.000 habitantes en el Departamento de Jáchal.

De acuerdo con datos del Censo Nacional 2010, más de la mitad de la población total se concentra en la Villa Cabecera San José de Jáchal, y luego en las localidades de Huaco y Villa Mercedes, con aproximadamente el 6,7% y el 5,2% de la población, respectivamente. Más del 30% de la población se ubica en pueblos de entre 500 y 1.000 habitantes.

¹ El grupo de los denominados Departamentos “periféricos”, por su posición respecto al oasis central de Tulum donde se ubica la ciudad de San Juan, son: Calingasta, Iglesia, Jáchal y Valle Fértil.

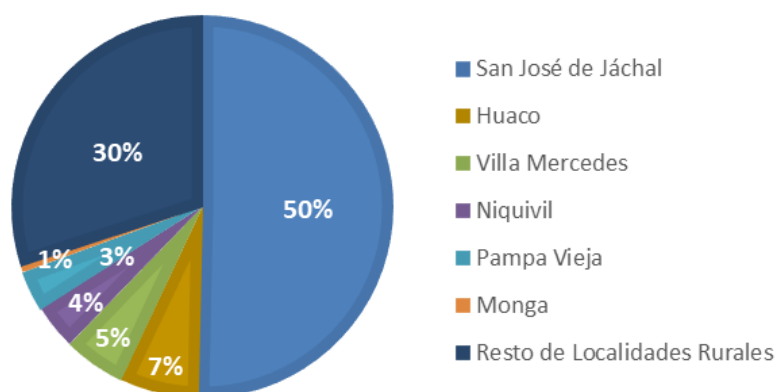


Gráfico 1. Distribución de la población en porcentajes. Departamento de Jáchal. 2010.

Fuente: Elaboración propia sobre los datos de INDEC - Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

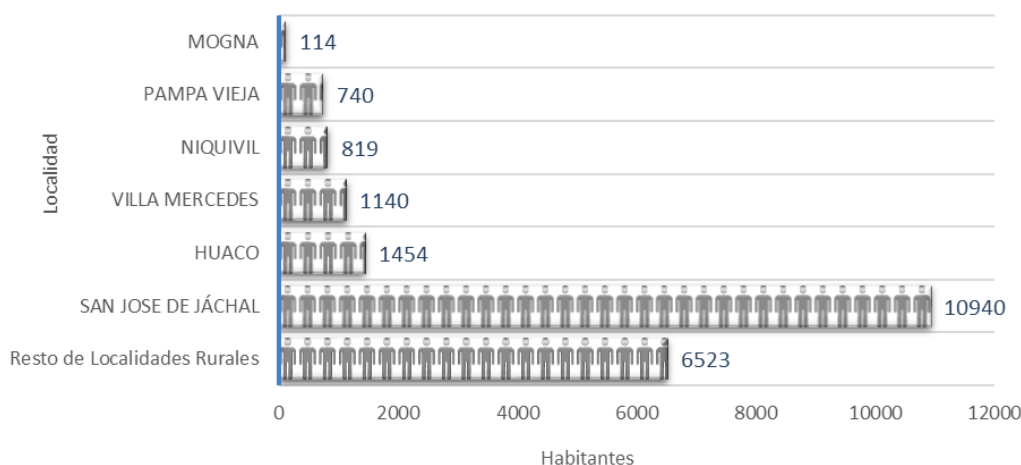


Gráfico 2. Cantidad de Población por Localidad. Departamento de Jáchal. 2010.

Fuente: Elaboración propia sobre los datos de INDEC - Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.2.5.2 Composición por sexo y edad

En el departamento de Iglesia, la actividad minera, y la oferta laboral que implica, elevaron el índice de masculinidad general del departamento a 170 hombres cada 100 mujeres. Sin embargo, al excluir a los trabajadores censados en campamentos mineros, el índice de masculinidad baja a 107 hombres cada 100 mujeres.

Por otro lado, el volumen de población en edad económicamente activa² de Iglesia (72,4%) se encuentra por encima de la media de los departamentos "periféricos"³. El índice de dependencia potencial⁴ es el más bajo (38,2%), indicando este dato que por cada 100 habitantes en edad económicamente activa

² Población en edad económicamente activa: expresa el número de personas que son potencialmente económicamente activas por su edad (población de 15 a 64 años, por cien)

³ Se denominan como "Departamentos periféricos" al grupo de departamentos compuesto por: Calingasta, Iglesia, Jáchal y Valle Fértil, por su posición respecto al oasis central de Tulum donde se ubica la ciudad capital de San Juan.

⁴ Índice de dependencia potencial: expresa el número de personas potencialmente no económicamente activas (población menor de 15 años y mayor de 64 años respecto) que serían sostenidas por el total de la población potencialmente activa (población de 15 a 64 años, por cien)

hay aproximadamente 36 que no lo son. Con respecto al índice de envejecimiento⁵, el valor para Iglesia (25%), lo ubica debajo de Jáchal y Valle Fértil. Sin embargo, si se excluye a la población de trabajadores censados en campamentos mineros, los valores del Departamento de Iglesia tienden a parecerse al resto de los departamentos aledaños. La PEEA de Iglesia se reduce a 4.385 personas, es decir el 63,69% del total de población residente en el departamento (6.885 habitantes en 2010).

2.2.5.3 Comunidades indígenas

La población que se identifica como descendiente de pueblos indígenas en el Departamento de Iglesia, suma 119 personas según el Censo Nacional de Población de 2010. Esto equivale al 1,17% de la población departamental. En el Departamento de Jáchal, suma 394 personas, lo que equivale al 1,90% de la población departamental.

Tabla 9. Población Indígena en Iglesia. 2010.

Jurisdicción	Población indígena	% de la población total
Provincia de San Juan	7.962	1,18%
Departamento de Iglesia	119	1,75%
Departamento de Jáchal	394	1,90%

Fuente: Elaboración propia sobre los datos de INDEC - Censo 2010.

El 45% de la población indígena que habita en el Departamento de Iglesia se reconoce como Huarpe, el 31% Quechua y el 12% Diaguita. Del total, el 45% residía en 2010 en Rodeo, 41% en localidades rurales y el 14% en parajes aislados.

El 43% de la población indígena que habita en el Departamento de Jáchal se reconoce como Diaguita, el 39% Huarpe y el 10% Mapuche. Del total, el 79% residía en San José de Jáchal, 13% en localidades rurales y el 8% en parajes aislados.

Cabe mencionar que el área del Proyecto no hay grupos indígenas registrados y que el mismo no se ubica en tierras y/o territorios de comunidades nativas y/o de pueblos indígenas

2.2.5.4 Pobreza y grupos vulnerables

A partir del registro del último período intercensal, en Iglesia aumentó en un 26,6% el número total de hogares con necesidades básicas insatisfechas. Pasó de tener 1.385 hogares en 2001 a 1.753 en 2010. Si bien el porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI⁶) disminuyó, tendencia que se repite en el resto de los departamentos periféricos, Iglesia con el 15,80% de hogares con NBI, es el que presenta la posición más desfavorable entre los departamentos de la región periférica provincial y supera ampliamente al promedio provincial (10,20%).

En Jáchal también aumento el número total de hogares, de 4.831 hogares en 2001 a 5.365 en 2010. A su vez disminuyó el porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI⁷), tendencia que se repite en el resto de los departamentos ubicados periféricos. Jáchal, con el 9,90% de hogares

⁵ Índice de envejecimiento: expresa la cantidad de adultos mayores por cada 100 menores de 14 años.

⁶ Los hogares con NBI son aquellos que presentan algunas o todas de las siguientes problemáticas: hacinamiento; viviendas precarias; ausencia de retrete; sin asistencia escolar; desempleo.

⁷ Los hogares con NBI son aquellos que presentan algunas o todas de las siguientes problemáticas: hacinamiento; viviendas precarias; ausencia de retrete; sin asistencia escolar; desempleo.

con NBI, es el que mejor posición presenta entre los departamentos periféricos (considerando Calingasta y el Valle Fértil con 11,6% y 15,5% respectivamente).

Tabla 10. Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas. Departamentos periféricos y provincia de San Juan. Años 2001 y 2010.

Departamentos	2001		2010	
	Total Hogares	Hogares c/ NBI (%)	Total Hogares	Hogares c/ NBI
Iglesia	1.385	22,80%	1.753	15,80%
Jáchal	4.831	16,40%	5.365	9,90%
Total Provincia	148.902	14,30%	177.155	10,20%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DINREP en base a los Censos Nacionales de 2001 y 2010. INDEC.

2.2.5.5 Estructura económica y empleo

El Departamento Iglesia posee características geológicas - mineras que le otorgan una gran variedad de recursos minerales metalíferos, tales como: antimonio, bismuto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, oro, plata, plomo, zinc, uranio y wolframio, y no metalíferos del tipo rocas industriales, tales como: arsénico, azufre, bentonita, caolín, diatomita y fluorita. No obstante, en la actualidad, la explotación en el departamento se concentra en oro, plata y diatomita.

Cabe desatacar que en el Departamento Iglesia la minería metalífera tiene 14 años de experiencia y gran potencial en términos de proyectos a ser factibilizados. Concentra un total de 22 proyectos, de los cuales actualmente el único en etapa de producción es la Mina Veladero.

Tabla 11. Proyectos de minería metalífera por etapa. Departamento Iglesia. 2017.

Proyecto	Empresa	Etapas	Mineralización
Veladero	MAGSA (Minera Argentina Gold S.A.)	Producción	Oro, Plata
Lama – Pascua	BEASA Barrick Exploraciones S.A.	Construcción suspendida	Oro, Plata, Cobre
Arroyo Los Amarillos	IPEEM (Adjudicado a Barrick Gold)	Exploración	Oro
Batidero	Depromin S.A.	Exploración	Oro
Brechas Vacas	Minera Sud Argentina S.A.	Exploración	Oro, Plata
Chita	Minera Sud Argentina S.A.	Exploración	Oro, Plata
Del Carmen	Cía Minera Del Carmen (Barrick)	Exploración	Oro
Despoblados	IPEEM (Adjudicado a Geotermia Andina S.A.)	Exploración	Oro
Evelina	Minas Argentinas S.A.	Exploración	Oro
Jaguelito	Corporación América S.A.	Exploración	Oro

Proyecto	Empresa	Etapa	Mineralización
Josemaría	NGEX & Depromin S.A.	Exploración	Oro
La Ortiga	IPEEM	Exploración	Oro
Las Opeñas	Minera Teck Cominco Arg.	Exploración	Oro, Plata
Mogotes	Inversiones Mineras Australes	Exploración	Oro, Cobre
Poncha	Minera Teck Cominco Arg.	Exploración	Oro, Cobre
Potreros	Golden Arrow Resources Corp.	Exploración	Oro, Cobre
Taguas	Compañía Minera Piuquenes S.A.	Exploración	Oro, Plata, Cobre
Toro	Votorantim Metais Arg. S.A.	Exploración	Oro, Cobre
Vicuña	Depromin S.A.	Exploración	Oro, Cobre
Filo del Sol	NGEX	Prospección, Exploración	Oro, Cobre
Amiches	Argentina Mining Limited	Prospección	Oro, Plata, Cobre
Río La Sal	Depromin S.A.	Prospección	Cobre, Oro, Plata

Fuente: Ministerio de Minería de la Provincia de San Juan. Junio 2017.

En el Departamento de Jáchal, entre los minerales metalíferos existen oro, plata y uranio, localizados al noreste. Entre los no metalíferos se encuentran rocas industriales, tales como calizas, dolomitas, calcitas y áridos, localizadas mayoritariamente en la franja central del departamento. Por otro lado, las bentonitas y las arcillas se ubican en el sector sur. El departamento concentra un total de 4 proyectos, de los cuales actualmente el único en etapa de producción es la Mina Gualcamayo.

La actividad productiva predominante en el Departamento de Iglesia es la silvoagropecuaria, pero en cada pequeño oasis que lo componen es posible advertir la prevalencia de una actividad, aspecto que los diferencia y les otorga una identidad particular.

- En el Norte, en los pequeños oasis de Angualasto, Colangüil y Maliman, predomina la pequeña ganadería, la producción de pasturas y las plantaciones forestales.
- En Rodeo, la producción predominante es forestal, de huertas y granjas, mixturada con el turismo rural.
- En Tudcum predomina la actividad forestal y de pequeña ganadería y
- la zona Sur de Las Flores, Iglesia y Bella Vista se caracteriza por la producción de semillas, maíz y hortalizas, así como por el turismo rural.

En la siguiente tabla se presenta la cantidad de hectáreas disponibles en el Departamento de Iglesia y de superficie cultivada por cada distrito. Cabe destacar que, de las 6.248 hectáreas disponibles del departamento, solo se está trabajando en promedio un 60%, debido a carencias en los canales de comercialización y mercados de destino, la disponibilidad de mano de obra, limitaciones en el sistema hídrico y falta de maquinaria e implementos agrícolas.

Tabla 12. Superficie Disponible y Cultivada por Distrito. 2016.

Jurisdicción	Tierra Disponible (Ha)	Superficie Cultivada (Ha)	% sobre total de superficie cultivada	% superficie cultivada s/Ha disponibles
Las Flores	745	373	10,18%	50,00%
Villa Iglesia	2.026	1.013	27,67%	50,00%
Tudcum	597	299	8,15%	50,00%
Angualasto	1.244	995	27,19%	80,00%
Rodeo	1.636	982	26,81%	60,00%
Dto. Iglesia	6.248	3.661	100,00%	58,59%

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Censo Agropecuario 2016 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Ambiente y Minería de la Municipalidad de Iglesia.

En el Departamento de Jáchal, conforme al relevamiento agrícola que realizó el Departamento de Hidráulica del ciclo 2006/2007, el Departamento contaba con un total de 7.418 ha cultivadas en total. El 42% de las propiedades cultivadas tenía menos de 1 hectárea y ocupaba el 8% de la superficie total cultivada. Aproximadamente el 18% de las propiedades tienen una extensión entre 1 y 5 hectáreas y solo el 6% restante superaba las 5 hectáreas. De estas últimas 18 propiedades superaban las 50 hectáreas cultivadas. Cabe destacar que más del 34% de las propiedades no tenía cultivo alguno.

La precariedad de las condiciones de titularidad de las propiedades impide acceder a programas provinciales o nacionales para obtener fondos de financiamiento agrario. Los terrenos generalmente son cedidos durante varias generaciones, sin obtener el saneamiento de títulos. Según datos del censo de población, hogar y vivienda de 2010 (INDEC), más del 35% de los hogares no tiene propiedad de la tierra que ocupa en el Departamento de Jáchal.

La población en edad económicamente activa (PEEA) del Departamento Iglesia, representa aproximadamente tres cuartas partes del total de habitantes. Según el Censo Nacional 2010, el departamento cuenta con una población en edad de trabajar de 6.586 (PEEA) habitantes en términos absolutos a esa fecha, equivalente al 72,38% de la población total. Sin embargo, si se excluye a la población de trabajadores censados en campamentos mineros, los valores del Departamento de Iglesia tienden a parecerse al resto de los departamentos aledaños. La PEEA de Iglesia se reduce a 4.385 personas, es decir el 63,69% del total de población residente en el departamento (6.885 habitantes en 2010).

Esta proporción es superior a la de los demás departamentos periféricos, los cuales presentan valores de 65,65% en Jáchal, seguido por Calingasta con 65,05% y por último Valle Fértil con un 64,99%.

En relación de dependencia se registraron 2.575 personas en 2010, 64,4% de hombres y 32,6% de mujeres. En cuanto al sector de ocupación de estos trabajadores se observa que había una mayor concentración en el sector privado (60,4 %), mientras que en el sector público la mayor agrupación se encontraba en el nivel provincial (19,1%), seguido por el municipal (18,2%) y en un mínimo porcentaje el público nacional (2,3%).

Tabla 13. Población ocupada en relación de dependencia, según sector en el que trabaja y sexo. Departamento Iglesia. 2010.

Sector de Ocupación	Sexo				Total	(%)
	Varón	(%)	Mujer	(%)		
Público Nacional	34	57,6%	25	42,4%	59	2,3%
Público Provincial	274	55,7%	218	44,3%	492	19,1%
Público Municipal	355	75,7%	114	24,3%	469	18,2%
Privado	1.072	68,9%	483	31,1%	1.555	60,4%
Total	1.735	67,4%	840	32,6%	2.575	100%

Fuente: Elaboración Mario Nanclares sobre los datos de INDEC - Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.2.5.6 Turismo

A nivel turístico, Iglesia se ha caracterizado por su patrimonio histórico cultural y por las aguas termales de Pismanta. Sin embargo, durante los últimos años, el Dique Cuesta del Viento se ha convertido en uno de los principales atractivos turísticos, no sólo del departamento sino de toda la provincia. La belleza del paisaje y la presencia de fuertes vientos han creado el entorno ideal para los deportes náuticos. Sus cualidades naturales permiten catalogarlo como uno de los mejores sitios del mundo para la práctica del windsurf y kitesurf, siendo este embalse sede de campeonatos internacionales que convocan a deportistas y turistas de distintos países. Adicionalmente se destaca el atractivo turístico Reserva de Biosfera Provincial y Parque Nacional San Guillermo que ofrecen a los visitantes un escenario majestuoso y la posibilidad de realizar el avistaje directo de vicuñas y guanacos.

En este sentido, si bien aún predomina fuertemente el turismo local y autoadministrado, el Departamento Iglesia ha cobrado importancia como destino elegido por los visitantes, tanto nacionales como internacionales, posicionándose como un destino en el cual es posible realizar actividades de naturaleza variada (turismo termal, turismo deportivo, turismo cultural, entre otros), con gran potencial de desarrollo, especialmente a partir de la construcción del Túnel del Paso Internacional de Agua Negra.

En el Departamento de Jáchal existen diversos atractivos turísticos relacionados principalmente con la naturaleza y la historia: Antiguos Molinos Harineros de Jáchal, Cuesta de Huaco, Área Natural Protegida La Ciénaga, Dique Los Cauquenes, Garganta del Río Jáchal o del Diablo y Arroyo Agua Negra. Asimismo, cabe destacar que las tradiciones “Jachalleras”, las cuales cuentan con un fuerte arraigo, constituyen un importante patrimonio inmaterial para el departamento con gran potencial como atractivo turístico.

Además, se destaca la ubicación estratégica del departamento al ser atravesado por las Rutas Nacionales 40 y 150. En lo relativo al Corredor Bioceánico, y las oportunidades aparejadas en términos de la futura integración con Chile, podrá incidir en el devenir en un mayor flujo de visitantes y el aumento de la difusión del departamento como destino turístico.

A nivel provincial el destino Iglesia se ofrece en conjunto con Jáchal como el circuito Valles de Iglesia y Jáchal “Aventura andina, historia y tradición”.

2.2.6 Aspectos histórico-culturales: Arqueología y Paleontología

2.2.6.1 Arqueología

Se identificaron 44 hallazgos arqueológicos en las campañas realizadas en los años 2013, 2014, 2018, 2019 y 2020. Los hallazgos variaron entre estructuras de plantas circulares, ovales o rectangulares, puntas de proyectiles, pircas, mojones y talleres líticos.

2.2.6.2 Paleontología

Dentro del Proyecto Josemaría no se identificó ninguna unidad fosilífera, por lo tanto, no se asignaron zonas de valor patrimonial paleontológico para tener en cuenta.

3 Descripción del Proyecto

La Descripción del Proyecto en todas sus etapas y componentes, tiene como objetivo detallar todas las acciones inherentes a la implementación del Proyecto. Para su elaboración se tuvo en cuenta la información aportada por DEPROMINSA, a partir de sus consultores, comprendiendo una descripción general del proceso, las etapas del Proyecto, técnicas a aplicar y métodos de explotación previstos, entre otros.

3.1 Descripción General

Josemaría plantea la explotación convencional de mina a cielo abierto (minería superficial) con perforación, voladuras, carga y transporte de mineral utilizando camiones autónomos de 360 toneladas de capacidad.

El material estéril, sin valor comercial, proveniente de la explotación minera se almacenará en superficie en dos escombreras adyacentes a la mina, mientras que las colas resultantes del proceso serán dispuestas en el depósito preparado para tal fin.

El mineral con contenido cobre, luego es derivado a las instalaciones donde será triturado, molido, acopiado, procesado por flotación, filtrado y secado para la obtención de un concentrado de cobre, con contenido de oro y plata como producto final.

La explotación minera se llevará a cabo durante un período de 19 años, considerando el plan minero un año de tareas de destape de la mina y 19 años de explotación de mineral, junto con la operación de la planta de procesos. Durante dicho período, la planta de procesos producirá aproximadamente 1011,8 Mt de mineral a una tasa promedio de 150.000 toneladas por día (tpd).

El producto generado a partir del procesamiento del mineral será concentrado de cobre, con contenido de oro y plata. Se espera obtener un concentrado con un 25% de cobre. No se obtendrán productos intermedios o subproductos.

En promedio, se producirán 590.000 toneladas de concentrado de cobre por año. La producción anual promedio de metales será de 131.000 toneladas de cobre metálico, 224.000 onzas de oro y 1.048.000 onzas de plata.

El material estéril, sin valor comercial, proveniente de la explotación minera se almacenará en superficie en dos escombreras adyacentes a la mina, mientras que las colas resultantes del proceso serán dispuestas en el depósito preparado para tal fin.

El concentrado será transportado por camiones desde el Proyecto hasta la localidad de Albardón, Provincia de San Juan. Desde ahí, se transportará por ferrocarril hasta la Terminal Puerto Rosario (TPR), localizada en Rosario, Provincia de Santa Fe, para ser exportado finalmente hacia fundiciones en Asia o Europa.

La planta de procesos ha sido diseñada en conjunto con la infraestructura de la mina para maximizar la recuperación de agua.

El agua de reposición utilizada para el procesamiento del mineral será aportada por fuentes subterráneas proveniente de dos campos de pozos.

El diagrama de flujo de procesamiento de mineral se presenta en la Figura 13, mientras que los principales componentes se detallan en la Tabla 14 y Figura 14.



Figura 13. Diagrama esquemático del proceso concentración del mineral de cobre y transporte

A Disposición de material estéril en Escombreras, B Extracción de mineral en Mina a cielo abierto, C Transporte de mineral ROM, D Trituración primaria de mineral, E Acopio de mineral triturado, F Molienda en Planta de Procesos, G Flotación en Planta de Procesos, H Espesamiento de colas en Planta de Procesos, I Transporte de concentrado por tren (a TPR Rosario), J Transporte de concentrado por camión (a Albardón), K Acopio de concentrado en Planta de Procesos L Disposición de colas en Depósito de colas"

Tabla 14. Instalaciones, principales componentes del Proyecto

Instalación	Componente
Mina	<ul style="list-style-type: none"> • Mina Josemaría
Escombreras	<ul style="list-style-type: none"> • Escombrera Oeste • Escombrera Sur
Depósito de colas	<ul style="list-style-type: none"> • Muros y depósito de colas • Sistema de recuperación de agua • Sistema de recuperación de Filtraciones
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Trituradora primaria • Cinta Transportadora • Acopios de Mineral de Baja Ley • Planta de Procesos
Instalaciones de Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Subestación • Líneas de Transmisión • Generadores de Diesel de Emergencia
Abastecimiento de Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Campo de pozos de abastecimiento de agua (Campo A y Campo B) • Pozos de abastecimiento de agua (Desagüe de Mina) • Líneas de impulsión y estaciones de rebombeo • Piletas de abastecimiento de agua
Otras Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenes • Polvorín • Campamentos • Patio de Residuos • Caminos de acceso • Talleres de mantenimiento • Planta de tratamiento de aguas

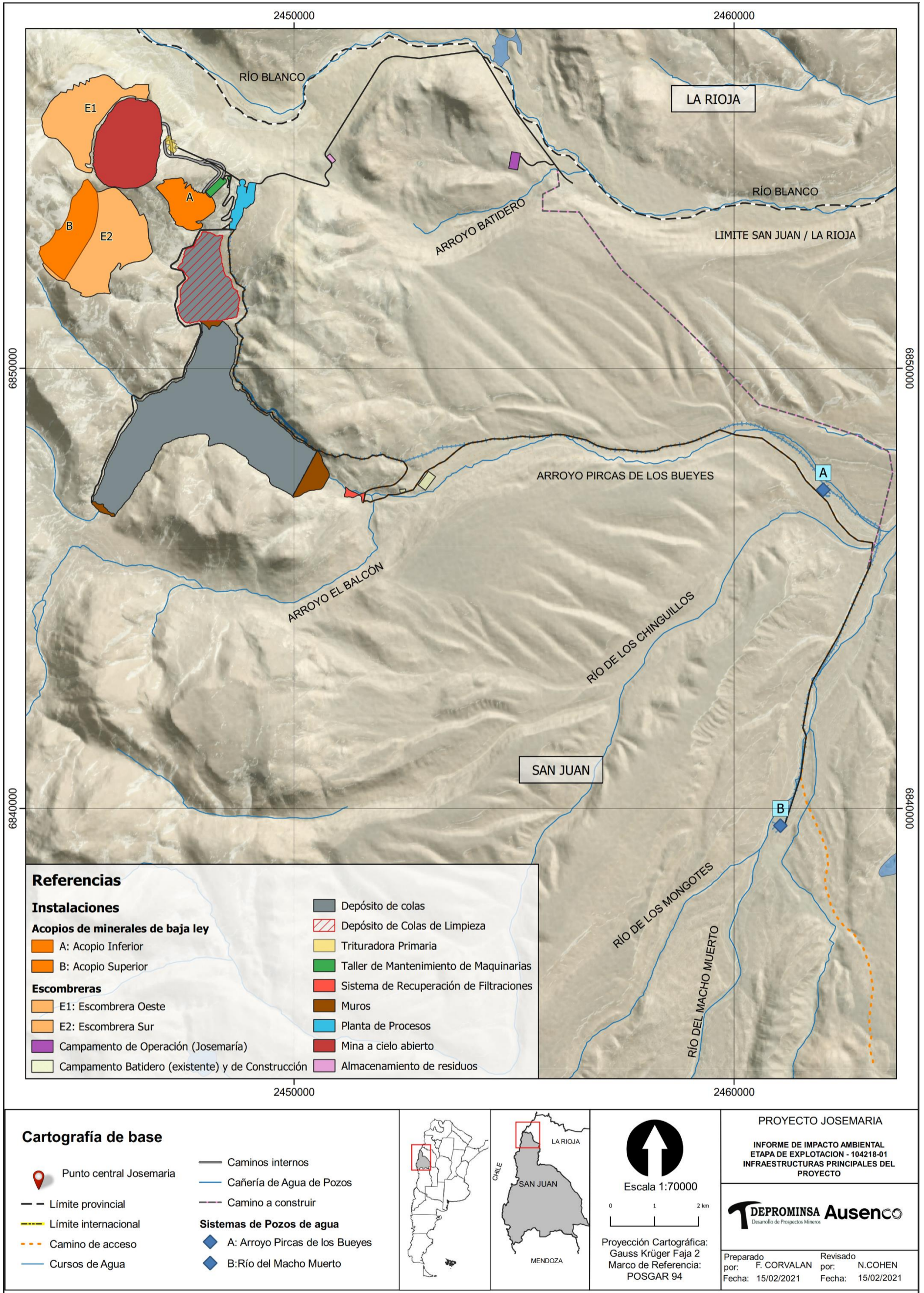


Figura 14. Instalaciones Principales

3.1.1 Reservas Minerales Estimadas

La estimación de las reservas minerales de Josemaría, que se presenta en la Tabla 15, se basa en el modelo de recursos documentado en la estimación de recursos minerales. Las reservas se calculan utilizando una combinación del diseño definitivo de la mina, la ley de corte y el programa de producción.

El proceso de diseño de la mina dio como resultado reservas mineras de 1.011,8 Mt, con leyes promedio de 0,30% de cobre, 0,22 g/t de oro y 0,94 g/t de plata.

Tabla 15. Reservas minerales del Proyecto

Categoría del Recurso	Cantidad (Mt)	Grado promedio			Metal contenido		
		Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (Mkg)	Au (Moz)	Ag (Moz)
Comprobadas	196,8	0,43	0,34	1,33	836,25	2,14	8,43
Probables	815,1	0,27	0,19	0,85	2204,46	4,87	22,29
TOTAL/PROMEDIO	1.011,8	0,30	0,22	0,94	3040,72	7,02	30,72

3.1.2 Inversión y Cronograma Estimado

El Proyecto contempla una inversión inicial de US \$ 3.091 millones para la construcción y US \$830 millones aproximadamente para la etapa de operación.

Cabe mencionar que las actividades exploratorias previas de Josemaría equivalen aproximadamente a US\$ 128,7 millones de inversión desde las primeras prospecciones.

El ciclo de vida propuesto será de aproximadamente 43 años, con 3,8 años de construcción, 19 años de operación, 5 años para el cierre y 5 años de monitoreos post cierre. En la Tabla 16 se puede observar las distintas etapas del Proyecto con un cronograma estimativo.

Tabla 16. Cronograma resumido del Proyecto.

Actividad	Fecha de inicio (Año)	Duración (años)	Fecha Fin (Año)
Etapa de construcción	1° trimestre 2022	3 años y 10,5 meses	1° trimestre de 2026
Etapa de operación	1° trimestre 2026	19 años	1° trimestre 2045
Etapa de Cierre	1° trimestre 2045	5 años	1° trimestre 2050
Etapa de Post-Cierre y Monitoreo	1° trimestre 2050	5 años	1° trimestre 2055

3.1.3 Descripción de la etapa de Construcción del Proyecto

Las actividades de construcción consistirán en la preparación de las áreas donde se ubicarán los componentes, la instalación de las estructuras y el montaje de equipos. Las principales actividades durante la etapa de construcción incluyen las siguientes:

- Movimiento de tierras para preparación de plataformas;
- Habilitación de vías de accesos en el sitio;
- Mejoramiento del campamento Batidero para la construcción
- Construcción del campamento principal para la operación del Proyecto;
- Establecimiento de canteras dentro del depósito de colas;
- Destape de la mina; preparación rampas y de terreno para las escombreras y acopios de baja ley
- Instalación de la infraestructura de la mina: taller de maquinaria pesada, depósito de explosivos y de ANFO, almacenes, patios de residuos, oficinas e infraestructura asociada;
- Construcción de la trituradora primaria;
- Construcción de cinta transportadora de transferencia;
- Construcción área molienda y de planta concentradora e infraestructura asociada;
- Construcción de muros de arranque del depósito de colas; muro norte y principal, sistema de recuperación de filtraciones
- Construcción de la línea de transmisión eléctrica de 220 kV; estación transformadora y tendidos eléctricos secundarios
- Construcción de planta de almacenamiento de combustibles y parque de generación de energía eléctrica Diesel
- Construcción del sistema de abastecimiento de agua, estaciones de bombeo e instalación de las tuberías, piletas de almacenamiento de agua
- Construcción de caminos de acceso principal y secundarios
- Instalación de plantas de tratamiento de agua potable y agua residual doméstica.

Para ejecutar las actividades de construcción es necesario contar con componentes auxiliares de apoyo exclusivo para la construcción, la mayoría de los cuales tendrán un carácter temporal y no permanecerán durante la etapa de operación del Proyecto. Asimismo, durante la etapa de construcción se prevé utilizar algunos componentes implementados como parte de las actividades de exploración del Proyecto.

Los principales materiales que se utilizarán en esta etapa comprenden hormigón, acero estructural, y estructuras prefabricadas, entre otros. Los principales insumos comprenden combustibles, aceites y grasas y nitrato de amonio. Respecto a los equipos y maquinaria se utilizarán camiones, cargadores, perforadoras, tractores de ruedas, palas hidráulicas, cisternas, camiones mixer, motoniveladoras, rodillos vibratorios, excavadoras, camiones grúa, retroexcavadoras, tractores, montacargas, colectivos, vehículos de perforación.

El abastecimiento de agua para la etapa de construcción será provisto por el campo de pozos Pircas de los Bueyes.

Se estima que se requerirán aproximadamente 4.000 personas para la etapa de construcción del Proyecto.

3.1.4 Descripción de la Operación del Proyecto

La etapa de operación consistirá principalmente en la explotación de la mina a cielo abierto para la extracción de mineral de cobre con contenido de oro y plata que se procesarán en la planta de procesos

para la producción de concentrado de cobre. El material estéril generados durante la explotación serán ubicados en las adyacencias de la mina en dos escombreras denominados Escombrera Oeste con una capacidad aproximada de 399 Mt (millones de toneladas) y Escombrera Sur con una capacidad aproximada de 599 Mt.

Las colas provenientes de la planta de proceso se almacenarán en el depósito de colas, diseñado con una capacidad aproximada de 1000 Mt.

Asimismo, el mineral de baja ley será almacenado temporalmente en zonas de acopio para su procesamiento al final de la etapa de operación. Durante la etapa de operación, el acceso al Proyecto y la salida de concentrado se realizará a través del camino de Acceso Sur que será construido para tal fin.

La principal fuente de agua de reposición para el Proyecto será la batería de dos campos de pozos construidos en la subcuenta del Arroyo Pircas de los Bueyes y en la Subcuenca del Río del Macho Muerto. El agua será enviada a través de una línea de impulsión instalada lo largo del camino hacia la planta de procesos. El agua de proceso será recuperada en el depósito de colas y recirculada para su utilización en la planta. En menor proporción, otra fuente de agua será aquella proveniente del desagüe de la mina. Finalmente, se contempla captar filtraciones del depósito de colas para su recirculación a la planta de procesos. El requerimiento de agua de reposición para el Proyecto se estima entre 400 l/s (1.440 m³/h) y 660 l/s (2.376 m³/h), estabilizándose en un promedio de 550 l/s (1980 m³/h) según la hidrología de cada año.

Las instalaciones auxiliares darán soporte al del Proyecto e incluyen, entre otras, el taller de mantenimiento, almacenes, oficinas, campamento, subestación eléctrica, línea de suministro eléctrico y de agua.

En términos de energía, el Proyecto contará con una potencia disponible es de 233 MW suministrada por la línea de transmisión.

La etapa de operación durará 19 años y comprenderá la explotación de la mina, y el funcionamiento de la planta de procesos,

Los principales materiales e insumos que se utilizarán en esta etapa comprenden: combustibles y lubricantes, nitrato de amonio, emulsión, detonantes, cal, colectores de cobre, espumantes y floculantes.

Será necesario disponer de equipos pesados para la operación como camiones de acarreo de mineral, camiones para transporte de combustible, cargadores, tractores, palas hidráulicas, camiones cisterna, motoniveladoras, cargadores frontales, perforadoras, compactadoras, rodillos vibratorios, y excavadoras. El equipo liviano que se utilizará comprenderá camionetas 4x4, colectivos, y ambulancias, además, se contará con generadores eléctricos, bombas de agua subterránea, bombas de agua cruda, bombas de agua contra incendios y bombas de agua potable.

Para la operación se estima que se requerirá una dotación de aproximadamente 800 personas.

En la siguiente figura se ilustra el diagrama de flujo simplificado que consta de una etapa de conminución (trituración y molienda), otra etapa de concentración mediante flotación y finalmente una etapa de espesado, disposición de colas, filtración y despacho de concentrado.

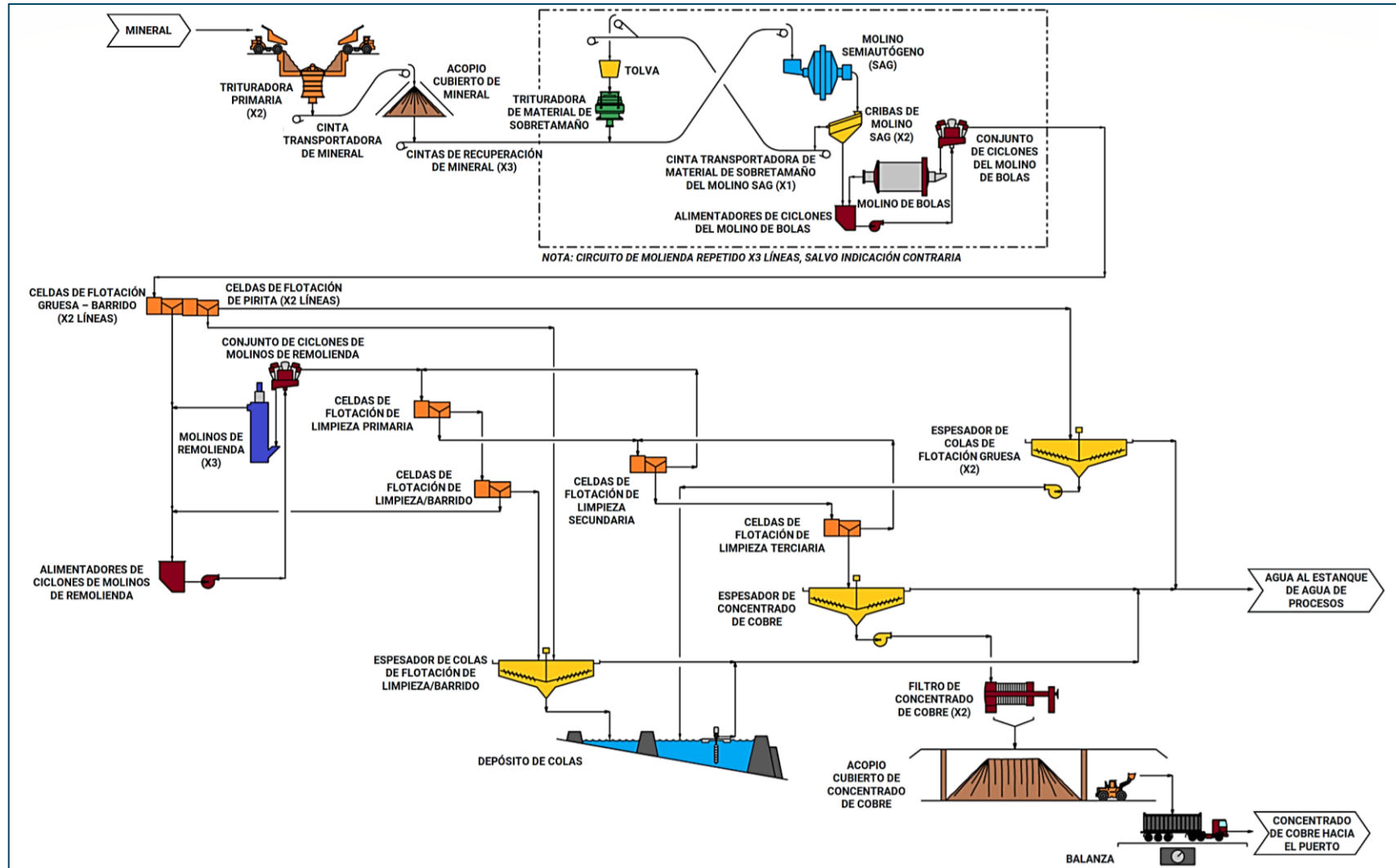


Figura 15. Diagrama de flujo del proceso concentración del mineral de cobre en la etapa de operación

3.1.5 Descripción de Cierre y Post Cierre de la Operación

Para el Proyecto, de forma conceptual, es posible realizar un cierre progresivo y concurrente. Esto significa planificar un conjunto de tareas de cierre para aquellos componentes del Proyecto que tengan un período de utilización menor a la vida útil general del mismo, donde el cierre temprano no implique obstaculizar el normal desarrollo de las demás actividades. Entre los componentes del Proyectos a considerar para un cierre progresivo se encuentran el área de Campamento de Construcción, periferia de instalaciones y áreas cercanas impactadas durante la etapa Construcción y caminos de exploración entre otros.

La etapa de cierre del Proyecto final se iniciará una vez que se concluya el procesamiento de mineral acopiado. Las actividades principales de cierre del Proyecto se efectuarán durante un periodo de 5 años (año 20 al 24) y 5 años para post-cierre. Las actividades de cierre consideradas son:

- Para las instalaciones principales y auxiliares se plantea el desmantelamiento, desmontaje y retiro de equipos para luego realizar la rehabilitación de las áreas disturbadas. Se demolerán las estructuras en caso de que no se pueda dejar enterradas las cimentaciones y/o losas de concreto
- Instalación de una cobertura estéril inerte que brinde estabilidad geoquímica sobre depósito de colas y la construcción de un aliviadero. Sobre los muros mantener los taludes con los ángulos de diseño.
- Rehabilitación de las áreas de caminos de acceso internos mediante escarificado
- Desmantelamiento y retiro de equipos del sistema de abastecimiento de agua subterránea en para los campos de pozos de Pircas de los Bueyes y del Macho Muerto;
- Bombeo de las filtraciones de la pileta de recuperación hacia la pileta de evaporación hasta que la calidad de los efluentes sea adecuada. Una vez logrado el objetivo, se desmontarán los sistemas de bombeo, y se rellenará la pileta con material inerte.
- La subestación de Rodeo y la línea eléctrica de alta tensión pasaran a ser administradas por la empresa de distribución eléctrica. En caso de no concretarse el traspaso, se procederá al desmantelamiento de la línea de transmisión eléctrica de 220 kV.

Para la etapa de cierre y se estima una dotación de 150 personas, mientras que para el post cierre se estiman unas 50 personas.

3.1.6 Superficie ocupada por el Proyecto

Todos los componentes del Proyecto e instalaciones auxiliares ocuparán una superficie aproximada de 2.172,6 ha. Siendo las instalaciones de mayor tamaño el depósito de colas, las escombreras, la mina a cielo abierto, los acopios de minerales de baja ley y caminos. Una descripción más detallada de las superficies afectadas puede ser observada en la siguiente tabla.

Tabla 17. Superficies ocupadas por el Proyecto.

Componente del Proyecto	Superficie ocupada (ha)	Tipo de ocupación	Etapas
Mina a Cielo Abierto	259	Permanente	Operación
Escombrera Sur (A) y Acopio Superior de Minerales de Baja Ley (B)	408	Permanente (A) Temporal (B)	Operación
Escombrera Oeste	225	Permanente	Operación
Acopio Inferior de Minerales de Baja Ley	93	Temporal	Operación
Depósito de Colas (año 19)	1020	Permanente	Operación
Pileta de Recuperación de Filtraciones	5,5	Temporal	Operación
Planta de Procesos	33	Temporal	Operación
Taller de Mantenimiento de Maquinarias	9	Temporal	Operación
Planta de Molienda Primaria	5	Temporal	Operación
Campamento Josemaría	8	Temporal	Operación
Campamento Batidero	4,5	Temporal	Construcción
Caminos Internos	100	Temporal	Operación
Polvorín	0,6	Temporal	Operación
Almacenamiento de Residuos	2	Temporal	Operación
Área total efectiva	2.172,6	-	-

4 Caracterización y Descripción de los Impactos Ambientales

La caracterización y descripción de los Impactos Ambientales tienen como objetivo, la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales en la relación del Proyecto con el Ambiente.

En base a la descripción del ambiente natural y social de la línea de base detallada en el Capítulo II, se seleccionaron los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Por otra parte, a partir de la descripción del Proyecto detallada en el Capítulo III, se identificaron las acciones potencialmente impactantes.

La valoración del impacto ambiental se realizó durante talleres de expertos siguiendo la metodología Delphi, utilizando criterios cuali-cuantitativos.

4.1 Determinación del Área de Influencia Ambiental y Social

4.1.1 Área de Influencia Directa (AID)

El área de Influencia Directa es el área donde se espera que ocurra la mayoría de los impactos directos y significativos por las actividades de construcción y operación del Proyecto. Por lo tanto, las principales medidas de mitigación y manejo a ser implementadas por el Proyecto se enfocarán en el AID.

Para la determinación del Área de Influencia Directa, se consideraron principalmente los siguientes criterios:

- Se tomó como área inicial el alcance de las actividades e instalaciones industriales del Proyecto y caminos de uso habitual.
- Se integraron las áreas geográficas según las predicciones de modelamientos numéricos de calidad de aire y modelamiento hidrogeológico.
- Desde el punto de vista hidrológico se consideraron las microcuencas y las cuencas que puedan ser influenciadas por el Proyecto

Respecto al componente social, para la definición de Área de Influencia Social Directa (AISD) se realizó considerando como criterio la afectación directa de factores como el Estilo de Vida, Calidad de Vida, Usos tradicionales del suelo, Empleo, Infraestructura, etc. El AISD es, entonces, el espacio social resultado de las interacciones directas, entre las acciones necesarias para el desarrollo del Proyecto Josemaría, con los factores que fueron definidos previamente.

En tal sentido, para el Proyecto se consideró como AISD al departamento de Iglesia. Esto incluye a las localidades de Angualasto, Bella Vista, Colola, Iglesia, Las Flores, Pismanta, Rodeo, Tudcum. También se consideran los parajes de Colanguil, Chinguillo y Malimán. Asimismo, se considera a esta escala la infraestructura vial y de servicios que estarán involucradas para el desarrollo del proyecto, entre otros, la Rutas Nacionales N°149, N°150 y N°40.

El Área de Influencia Directa e Indirecta Ambiental se presenta en la Figura 16.

El Área de Influencia Directa e Indirecta Social se presenta en la Figura 17.

4.1.2 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 influir en los componentes sociales y ambientales.

Para este estudio, se consideró como AII a lo que está fuera de los límites establecidos en los espacios mencionados en el AID. Cabe aclarar que, para cada uno de los factores ambientales se consideraron áreas particulares según las posibilidades de manifestación de los efectos.

En relación con los elementos sociales, el criterio para la definición del AII, se involucra el área político-administrativa adyacente al departamento donde se desarrollará el Proyecto. La definición de área de influencia indirecta considera las relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, económico que en algunas ocasiones pueden sobrepasar los límites espaciales locales. Como área de influencia indirecta (AII) se consideró a las áreas pobladas con potencial de ser influenciadas por el Proyecto por cuestiones de accesibilidad, comunicación e interdependencia social, económica, productiva y cultural. Se incluye a esta escala al Departamento de Jáchal y al aglomerado urbano de Gran San Juan, cuyas localidades se esperan sea proveedoras de mano de obra externa y sedes de empresas proveedoras de servicios para el proyecto

El Área de Influencia Directa e Indirecta Ambiental se presenta en la Figura 16.

El Área de Influencia Directa e Indirecta Social se presenta en la Figura 17.

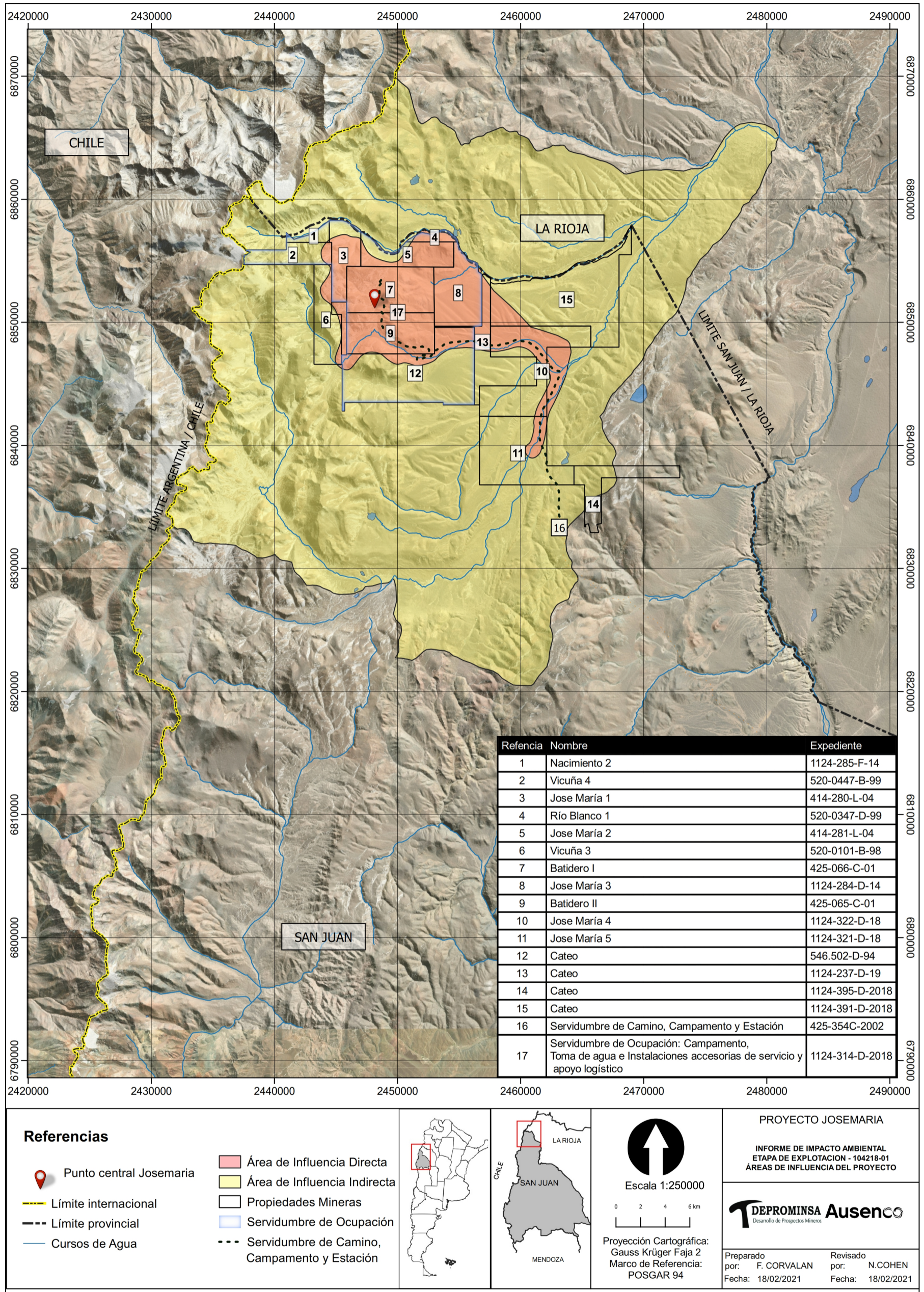


Figura 16. Áreas de Influencia Directa e Indirecta Ambiental

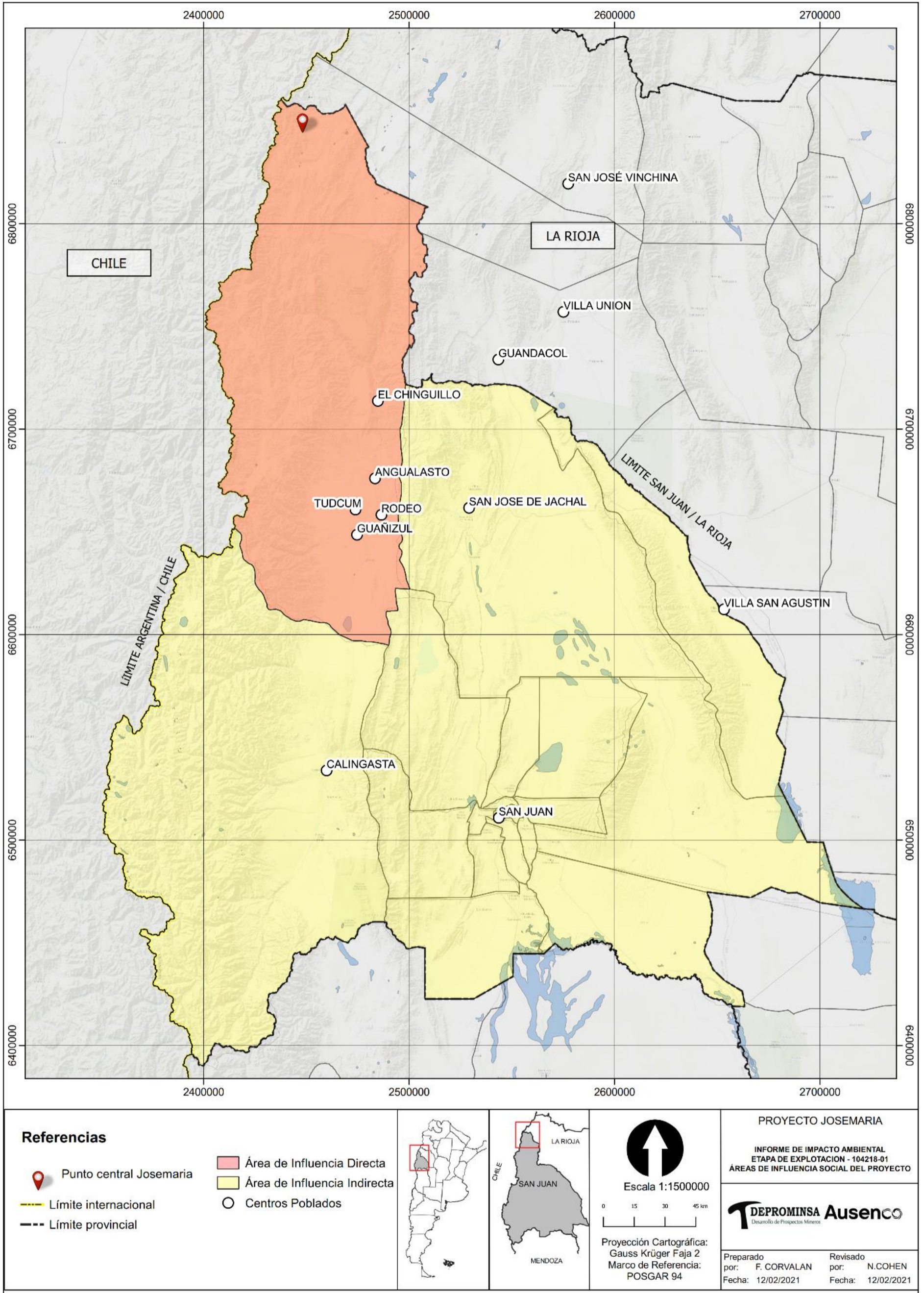


Figura 17. Áreas de influencia Directa e Indirecta Social

4.2 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

La identificación de interacciones (impactos) se realizó en una matriz de doble entrada Causa – Efecto, en donde el cruce entre las filas y las columnas establecen las interacciones ocasionadas por las Acciones que se desarrollarán durante el proyecto y los Factores ambientales y sociales susceptibles de recibir dicho efecto.

4.3 Valoración de los Impactos Ambientales

La valoración de Impactos se realizó para las tres etapas dentro de la vida del Proyecto: Construcción, Operación y Cierre.

Con la finalidad de que los efectos generados se puedan visualizar con facilidad, se adoptó la siguiente escala de colores para catalogar los impactos positivos y negativos para cada etapa del Proyecto.

Tabla 18. Escala de colores para los impactos.

Negativos	Positivos
Irrelevante	Irrelevante
Moderado	Moderado
Severo	Severo

En la Tabla 19, se presentan un resumen de las matrices de importancia cualitativas y los resultados cuantitativos obtenidos por etapa.

Tabla 19. Resumen de valoración de Impactos.

Sistema	Sub-Sistema	Componente	Factores	Unidad Ambiental (UA)	Construcción		Operación		Cierre	
					Impacto Ambiental (IA%)	Carácter	Impacto Ambiental (IA%)	Carácter	Impacto Ambiental (IA%)	Carácter
596	Abiótico 299	Atmósfera 40	Nivel sonoro	19,3	-33,8	M	-18,1	I	-24,4	I
			Calidad del aire	20,7	-44,1	M	-27,7	M	-35	M
		Recursos hídricos 128	Calidad de agua	53,2	3,2	I	-16,5	I	-27,6	M
			Cantidad de agua	50,8	-29,9	M	-28,6	M	9	I
			Red hidrográfica	24,2	-36,9	M	0	I	0	I
		Suelo	Propiedades físico-químicas	49,8	-50	M	-27,4	M	44	M
		Geomorfología 81	Geoformas	40,3	-50,9	S	-27,7	M	0	I
			Crioformas	40,4	-7,2	I	-5,2	I	19,1	I
	Biótico 249	Flora	Composición de la Flora	75,7	-62,6	S	-25,4	M	42,4	M
		Fauna	Composición y hábitat de la fauna	70,8	-51,5	S	-21	I	9,5	I
		Limnología	Biota acuática	53,6	-18,2	I	-12,1	I	26	M
		Ecosistema	Interacciones	48,5	-56,5	S	-22,3	I	0	I
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	48,3	-24,8	I	-19,2	I	26,5	M	

Sistema	Sub-Sistema	Componente	Factores	Unidad Ambiental (UA)	Construcción		Operación		Cierre	
					Impacto Ambiental (IA%)	Carácter	Impacto Ambiental (IA%)	Carácter	Impacto Ambiental (IA%)	Carácter
Social 404	Socio-económico 341	Población 167	Percepción social	29,4	-6,8	I	-16,3	I	0	I
			Demografía	38,6	-9,5	I	0	I	-11,7	I
			Calidad de vida	51	7,4	I	6	I	-10,1	I
			Estilo de vida	47,9	-17,1	I	-5,9	I	0	I
		Económico 174	Empleo	45,7	25,2	M	17	I	-3,2	I
			Bienes y servicios	24,7	29,7	M	24	I	26,5	M
			Actividades económicas tradicionales	14,8	-7,7	I	-10,2	I	0	I
			Infraestructura	39,5	-8,8	I	-11,9	I	0	I
	Ingresos públicos y exportaciones		49,4	14,6	I	10,4	I	-20,7	I	
	Cultural	Patrimonial	Patrimonio arqueológico	63,3	-29,3	M	-4,9	I	0	I

4.3.1 Análisis de los impactos

Etapa Construcción:

Para la etapa de Construcción, en términos de importancia de los impactos, los de carácter negativo severo y negativo moderado corresponden a los componentes Atmósfera, Suelo, Geomorfología, Flora, Fauna, Ecosistema y Patrimonial. Este hecho se debe principalmente al gran movimiento de suelo necesario para la construcción e instalación de toda la infraestructura, lo que ocasionará efectos directos y relevantes a lo largo de los 4 años que dura la etapa, sobre todo en el suelo y la vegetación donde se emplazan las diferentes instalaciones, y en la fauna asociada a ese ambiente.

También queda de manifiesto que existen impactos positivos sobre el componente Económico, relacionados principalmente por la generación de mano de obra directa e indirecta, así como por el importante intercambio en la demanda de bienes y servicios

Etapa Operación

Para la etapa de Operación, en términos de importancia, se identifican impactos negativos moderados corresponden a los factores Calidad de aire, Cantidad de agua, Propiedades físico químicas del suelo y Composición de la flora. Los factores restantes del medio reciben impactos irrelevantes. Durante esta etapa se acentúan algunos impactos positivos sobre los componentes Económico y Población, los cuales podrán ser percibidos con el transcurso del tiempo

Etapa de Cierre

Para la etapa de cierre la mayoría de los Componentes recibirán efectos positivos entre Irrelevantes y Moderados, como consecuencia de la liberación o restauración de las áreas afectadas.

Los Componentes Atmósfera, Recursos hídricos, Población y Económico recibirán impactos negativos, siendo Moderado el impacto sobre Atmósfera por los movimientos de suelo necesarios para lograr las coberturas con material inerte de escombreras y el depósito de colas. Los otros impactos resultan de carácter Irrelevante o positivos, de manera que no precisarán de prácticas protectoras o correctoras debido a que pueden recuperarse sin necesidad de actividades complementarias

4.3.2 Memoria de impactos irreversibles de la actividad.

En la Tabla 20 se muestran los impactos irreversibles identificados sobre los distintos componentes a lo largo de las tres etapas del Proyecto

Tabla 20. Memoria de impactos irreversibles.

Componente	Factor ambiental	Impacto
Geomorfología	Geoformas	<p>Modificación de la morfología del sitio generada por el cambio en el relieve debido a la excavación de la mina a cielo abierto y la disposición de estéril en las escombreras Oeste y Sur.</p> <p>Modificación de las geoformas por la explotación de las canteras empleadas con el objetivo de obtener materia prima para las diferentes obras ingenieriles.</p> <p>Afectación de las geoformas del valle fluvial del Río Pircas de los Bueyes por la construcción del depósito de colas, donde la disposición progresiva de las mismas modificará el nivel de base generando un cambio gradual en el relieve.</p>

Componente	Factor ambiental	Impacto
	Crioformas	Las medidas de diseño constructivo, operacional y de cierre hacen prever que no ocurrirán impactos irreversibles sobre este factor, pero se contempla que la afectación negativa sobre el permafrost sería de carácter indirecto ya que la probabilidad de existencia de éste en la zona del Proyecto es de baja a muy baja.
Suelo	Pérdida/modificación del recurso	<p>Luego de la etapa de cierre el impacto residual estará dado por la superficie afectada en forma irreversible. Esta superficie representa la pérdida del suelo como recurso (fundamentalmente en la superficie ocupada por la mina a cielo abierto y las unidades remanentes) y la modificación de la capa edáfica y sus relaciones con el medio biótico con respecto a la condición basal del factor.</p> <p>El resto de las áreas afectadas serán restauradas, pero dadas las características climáticas es de esperar tiempo prolongado para alcanzar la restauración del factor. Por lo cual se espera que permanezca durante este tiempo un impacto residual.</p>
Recursos hídricos	Cantidad y calidad del agua	El funcionamiento de la planta de procesamiento y del campamento requiere de agua, la cual será extraída de pozos que se construirán en las subcuencas que aportan en forma directa hacia el proyecto.
Atmósfera	Calidad del aire	No existirán impactos irreversibles de la actividad debido al funcionamiento del proyecto.
Flora	Cobertura vegetal	<p>Los sitios en donde se eliminó la vegetación es decir la superficie ocupada por las nuevas infraestructuras (open pit, escombreras y depósito de colas) se verán modificadas, aunque algunos impactos irreversibles sobre este factor pueden ser parcialmente restaurados durante la etapa de cierre.</p> <p>La construcción del depósito de colas implica la remoción de unas 15 ha de vegas en la cuenca alta del Arroyo Pircas de los Bueyes. El sistema de vegas denominado como Vega 1, deberá ser removido en su totalidad. La fisonomía vegetal dominante de estos sistemas es la de bofedal, en donde domina <i>Oxychloe castellanosii</i>, acompañados por <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>, especies de cojines.</p>
Fauna	Hábitat de la fauna	<p>Luego del cierre del Proyecto el impacto residual será la alteración de los hábitats correspondientes a la superficie afectada de la mina a cielo abierto, escombreras y depósito de colas, debido a que las mismas permanecerán luego de la finalización del proyecto.</p> <p>No se detectaron impactos irreversibles de la actividad sobre este factor.</p>
Paisaje	Calidad visual	<p>Los principales efectos irreversibles sobre el componente se deberán a la presencia en el sitio del depósito de colas, los depósitos de estériles y la profundización de la mina, que permanecerán una vez finalizado el proyecto, modificando la percepción de los transeúntes ocasionales.</p> <p>El paisaje de la zona se verá modificado en forma permanentemente e irreversible, lo cual es propio de un proyecto de esta naturaleza.</p>
Economía	Empleo	La pérdida de los puestos de trabajo, directos e indirectos generará un impacto negativo. Luego del cierre del Proyecto, este impacto

Componente	Factor ambiental	Impacto
		permanecerá un tiempo hasta que la estructura social se adapte a la nueva situación.

4.3.3 Resumen y Conclusiones de los Impactos

El impacto ambiental total causado en cada etapa del proyecto se resume en la siguiente tabla.

Tabla 21. Impacto Ambiental Total correspondiente a las etapas estudiadas.

Etapas del Proyecto	Construcción	Operación	Cierre
Impacto Ambiental Total (UIA)	-226,5	-115,1	+58,4
Porcentaje de IA (%)	-22,6	-11,5	+5,8
Carácter	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante

En base a los resultados obtenidos del proceso de identificación y valoración de impactos realizado, se puede concluir que el Proyecto Josemaría es ambientalmente viable en el medio receptor en el que se encuentra el yacimiento. Para lograr menores afectaciones se prestará especial atención a las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental dirigidas a atenuar o controlar los efectos ocasionados en cada etapa de la vida útil del proyecto

5 Plan de Manejo Ambiental

5.1 Introducción

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) que implementará DEPROMINSA para el Proyecto Josemaría se desarrolló en función de lo que establece la Ley Nacional N° 24.585 (reglamentada por el Decreto N°1426-1996 de la provincia de San Juan).

Se define a un PMA como un instrumento para la gestión ambiental, el cual es parte de un sistema de gestión ambiental, que establece de manera detallada el conjunto de criterios, estrategias, medidas y programas necesarios a implementar tanto a mediano como a largo plazo para prevenir, mitigar o compensar los efectos de los impactos negativos y potenciar los positivos generados por un proyecto, obra o actividad sobre los diversos factores físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales.

La implementación del PMA se efectuará en el marco de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), que permitirá manejar y controlar el desempeño ambiental de la explotación de la Mina. Este SGA, considera, entre otros elementos: la definición de la Política Ambiental de DEPROMINSA; el establecimiento de una estructura de gestión, junto con la definición del rol que le compete a cada uno de los niveles funcionales de la organización en la gestión ambiental; el establecimiento de registros; mecanismos de comunicación; y criterios para evaluar el desempeño ambiental del Proyecto Josemaría.

El PMA es un documento dinámico que será actualizado con cada renovación bianual del IIA de Explotación, conforme indica la legislación, de manera de incluir aspectos que previamente no fueron considerados o por la aparición de cambios relevantes a lo largo de la vida útil del Proyecto.

El PMA se ha desarrollado basado en los siguientes objetivos:

- Asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en la República Argentina y en la Provincia de San Juan.
- Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos ambientales negativos que se puedan generar en las diferentes etapas del Proyecto Josemaría.
- Promover aquellos impactos positivos en el ámbito socioeconómico y tecnológico, asegurando así una buena relación con las localidades cercanas.
- Mejorar la calidad ambiental de las áreas intervenidas y preservar la de las áreas no intervenidas.

El PMA se realizó para las tres etapas: Construcción, Operación y Cierre del Proyecto Josemaría. El PMA incluye además el Programa de Monitoreo de las Medidas Implementadas o Plan de Seguimiento del Proyecto. Normalmente, los planes de seguimiento se establecen para todos aquellos impactos que han sido evaluados como significativos. El seguimiento de cada impacto comienza de forma conjunta con el inicio de cada fase del proyecto en el cual se generan dichos impactos.

5.2 Marco organizacional general

Como empresa subsidiaria de Josemaria Resources Inc., DEPROMINSA se acoge a la Política de Desarrollo Minero Responsable de Josemaria Resources Inc. Por consiguiente, DEPROMINSA cuenta con un Compromiso de Gobernabilidad, Social y Ambiental, actualizado y firmado.

5.3 Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales de etapas Construcción y Operación

Las medidas de prevención y mitigación se establecen para aquellos efectos identificados en la Evaluación de Impacto Ambiental como relevantes: Moderados, Severos o Críticos. No obstante, es importante destacar que, en algunos casos, cuando el impacto ambiental resultó Irrelevante y el valor del impacto fue cercano a -25%, igualmente se propusieron medidas de prevención a fin de evitar el efecto del impacto o mejorar la calidad ambiental del lugar.

En el presente informe se establecieron medidas de prevención y mitigación agrupadas por Componente y Factor, según corresponda, en formato de Fichas. Las mismas detallan los potenciales impactos a generarse por las acciones del Proyecto durante la etapa de Construcción, Operación y Cierre, el sitio de aplicación, objetivos perseguidos con la aplicación de las medidas, el carácter de la medida, descripción técnica y administrativa (si correspondiese) de las medidas, momento de implementación y duración e indicadores de efectividad. A continuación, en la Tabla 22 se incluye síntesis de los componentes socioambientales para los cuales se han diseñados medidas de prevención y/o mitigación en función de las acciones del Proyecto en cada etapa.

Tabla 22. Resumen de Factores Ambientales Impactados con Plan de Gestión Ambiental asociado

Factores Ambientales Impactados				Plan de Gestión Ambiental según acciones impactantes de cada Etapa			
Sistema	Sub-sistema	Componente	Factores	Construcción	Operación	Cierre	
Natural	Abiótico	Atmósfera	Nivel sonoro	SI	SI	SI	
			Calidad del aire	SI	SI	SI	
		Recursos hídricos	Calidad de agua	SI	SI	SI	
			Cantidad de agua	SI	SI	SI	
			Red hidrográfica	SI	N/A	N/A	
			Suelo	Propiedades físico-químicas	SI	SI	N/A
		Geomorfología	Geoformas	SI	SI	N/A	
			Crioformas	SI	SI	N/A	
		Biótico	Flora	Composición de la flora	SI	SI	N/A
			Fauna	Composición y hábitat de la fauna	SI	SI	SI
	Limnología		Biota acuática	SI	SI	N/A	
	Procesos Ecológicos		Interacciones	SI	SI	N/A	
	Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	SI	SI	N/A	
	Social		Población	Percepción social	SI	SI	SI

Factores Ambientales Impactados				Plan de Gestión Ambiental según acciones impactantes de cada Etapa		
Sistema	Sub-sistema	Componente	Factores	Construcción	Operación	Cierre
	Socio-económico		Demografía			
			Calidad de vida	SI	SI	SI
			Estilo de vida			
		Económico	Empleo	SI	SI	SI
			Bienes y servicios	N/A	N/A	N/A
			Actividades económicas tradicionales	SI	SI	SI
			Infraestructura	SI	SI	SI
			Ingresos públicos y exportaciones	N/A	N/A	N/A
	Cultural	Patrimonial	Patrimonio arqueológico	SI	SI	N/A

5.4 Plan de Monitoreo de etapas Construcción y Operación

Los objetivos del Plan de Monitoreo Ambiental son:

- Conocer los efectos reales, en escala espacial y temporal, ocasionados por las actividades del Proyecto, a través de mediciones en los aspectos/componentes ambientales señalados previamente.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y control propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por la empresa.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, producto de la ejecución del Proyecto, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

En la Tabla 23 se resumen los factores y variables ambientales a monitorear, detallando los parámetros y frecuencias propuestas, y el marco inicial para comparación de resultados. Es necesario aclarar que los parámetros y frecuencias puede requerir modificaciones y actualizaciones por solicitud de la Autoridad de Aplicación, por cambios en la normativa, por modificaciones en el Proyecto que requieren nuevos monitoreos, por limitaciones en el acceso a sitios de muestreos, entre otros.

Tabla 23. Resumen de Factores Ambientales Impactados con Plan de Gestión Ambiental asociado

Variable	Parámetros	Frecuencias	Ubicación de monitoreo	Marco comparativo
Nivel sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Nivel sonoro equivalente: Leq (dB(A)) Ruido de base o de fondo (=P10) Picos de Ruido (=P90) 	Semestral	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Concentraciones de PM10 y PM2,5 Concentraciones de NO2, SO2 y CO 	Trimestral	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Meteorología	<ul style="list-style-type: none"> Precipitación pluvial y nival Temperatura del aire Presión barométrica Humedad relativa Evaporación Velocidad y dirección del viento 	Continuo	Ver Capítulo V	LB Josemaría
Agua superficial	<ul style="list-style-type: none"> Caudal Análisis físico - químicos. Elementos mayoritarios y Parámetros considerados en la Ley Nacional N° 24.585, Decreto Provincial 1426/96 - Anexo IV: Niveles Guía de Calidad de Agua 	Trimestral	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> Nivel freático (nivel estático=NE y nivel dinámico=ND) Análisis físico - químicos. Elementos mayoritarios y Parámetros considerados en la Ley Nacional N° 24.585, Decreto Provincial 1426/96 - Anexo IV: Niveles Guía de Calidad de Agua 	Trimestral	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Agua para consumo humano	<ul style="list-style-type: none"> Análisis físico – químicos: Parámetros establecidos por la Ley Nacional 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera (Anexo IV, Niveles Guía de Calidad de Agua, Tabla 1 Análisis bacteriológicos 	Mensual	Salida de Planta de Tratamiento de Agua Potable	Ley 24.585

Variable	Parámetros	Frecuencias	Ubicación de monitoreo	Marco comparativo
Efluentes líquidos cloacales	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros físico-químicos y bacteriológicos Anexo I, Ley Provincial N° 348-L (Decreto Reglamentario N° 0638-OSP-89 modificado por el Decreto N° 2107-MlyT-06) 	Mensual	Salida de efluentes de las plantas de tratamiento de líquidos cloacales	Ley Provincial N° 348-L
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros Tabla 7, Anexo IV, Ley 24.585 	Anual (sitios críticos) Bianual (sitios predefinidos LBA)	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Flora	En Vegas y Laderas: <ul style="list-style-type: none"> Índices Diversidad (Shannon-Weaver; Simpson) Cobertura y superficie Estado fenológico Porcentaje de participación específica para cada tipo de comunidad vegetal Porcentaje de sustrato materia orgánica Porcentaje de cubrimiento de rastrojo o mantillo Porcentaje de cubrimiento de agua superficial en sectores inundados 	Anual	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
	En áreas de compensación de Vegas <ul style="list-style-type: none"> Variables de entorno (agua, suelo, variables meteorológicas) Biomasa total Cobertura de macrófitas Porcentaje de participación específica para cada tipo de comunidad vegetal Porcentaje de sustrato materia orgánica Porcentaje de cubrimiento de rastrojo o mantillo Porcentaje de cubrimiento de agua superficial en sectores inundados Porción del ensayo que se mantiene vivo Irrigación del ensayo y Registros de mantenimiento Generación y fijación de raíces Sedimentos 	Semestral	Ver Capítulo V	LB Josemaría

Variable	Parámetros	Frecuencias	Ubicación de monitoreo	Marco comparativo
Fauna	<p>Cálculo de índices de diversidad de Shannon-Weaver y Simpson en base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Muestreo de vertebrados terrestres (en transectas pedestres, binocular) Muestreo de micromamíferos (con trampas Sherman) Muestreo de aves en lagunas (puntos fijos, binocular y telescopio) Cuantificación de camélidos (en trayectos vehiculares) 	Semestral	Ver Capítulo V	LB Josemaría
Procesos ecológicos	<p>Análisis de ensamblajes en función de parámetros monitoreados para flora y fauna, y variables de entorno de interés</p>	Anual	N/A	LB Josemaría
Limnología	<ul style="list-style-type: none"> Parámetros de Calidad de agua para "Protección de Vida Acuática en agua dulce" (Tabla 2, Anexo IV, Ley 24.585) Parámetros in situ: Profundidad y ancho de cauce; Turbidez/transparencia; Temperatura agua y ambiental; pH; Conductividad eléctrica; Oxígeno Disuelto y Saturación de oxígeno; Color Monitoreo de fito y zooplancton, fitobentos y macroinvertebrados: Número de especies (riqueza); Especies presentes; Abundancia relativa; Densidad; Diversidad y dominancia Índice biológico de diatomeas (IBD) 	Semestral	Ver Capítulo V	Ley 24.585 LB Josemaría
Percepción social	<ul style="list-style-type: none"> Resultados del Plan de Participación Ciudadana Registro de reclamos y resultados de manejo y gestión de los mismos Encuestas de opinión, estudios de percepción o análisis de grupos focales de los actores interesados 	Según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> Mensual Trimestral Anual 	Comunidades y empleados	
Demografía (Calidad y Estilo de vida)	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta de opinión en el Departamento de Iglesia Mediciones de satisfacción de población que participan en programas de desarrollo local. Evaluaciones de impacto de Programas de Desarrollo Local. Monitoreo de indicadores particulares de proyectos apoyados. Resultados programa formal para monitorear el abuso de alcohol y drogas Auditorías de los sistemas, procedimientos y controles implementados. 	Según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> Mensual Trimestral Anual 	Comunidades y empleados	N/A

Variable	Parámetros	Frecuencias	Ubicación de monitoreo	Marco comparativo
	<ul style="list-style-type: none"> Para Transporte: revisión periódica de los registros de manejo provistos por el sistema GPS (velocidad de manejo, distancias, aceleración, acciones de frenado, etc) 			
Patrimonio arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión de trabajos de movimientos de suelo en áreas con potencial arqueológico/paleontológico. Supervisión y registro de tareas de rescate de sitios. Supervisión periódica del estado de los bienes patrimoniales no afectados de manera directa pero que podrían ser objeto de impactos menores durante las actividades involucradas 	Continua durante actividades de Construcción potencialmente impactantes de patrimonio arqueológico	Área de Proyecto	N/A

5.5 Plan de Capacitación del Personal

La capacitación del personal que participará en las diferentes actividades del Proyecto es uno de los aspectos fundamentales para lograr un desempeño acorde a la protección del ambiente y seguridad de los trabajadores. La capacitación debe entenderse como un instrumento de prevención de impactos muy eficaz.

El Plan de capacitación estará basado en un programa relacionado con aspectos de protección personal, cuidados ambientales y se implementará de acuerdo con el nivel de responsabilidad del trabajador. Este plan está diseñado para entrenar al personal que está directa o indirectamente vinculado con la empresa. A fin de asegurar este Plan de Capacitación tenga un impacto máximo en el desempeño individual y organizacional, se utilizará un enfoque sistemático en la capacitación. Este enfoque supone 4 fases que hacen posible la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes: Análisis de necesidades de capacitación; Diseño del Programa de Capacitación; Implementación de la Capacitación; Evaluación del Programa de Capacitación

Para el Proyecto se estipulan tres programas de capacitación:

- Programa de capacitación Ambiental: capacitar al personal que trabaja en el proyecto Josemaría en temas relacionados con la Protección Ambiental, facilitando al personal los conocimientos necesarios para la gestión y ejecución de actividades, tareas o procesos para prevenir y mitigar impactos ambientales
- Programa de capacitación en Seguridad, Higiene y Salud ocupacional: capacitar para prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo a través del cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre la seguridad industrial y salud ocupacional, así como los procedimientos internos de Deprominsa, en los referido a salud y seguridad industrial; comunicar a los trabajadores propios y de empresas contratistas acerca de los potenciales peligros y riesgos de las actividades a ejecutarse en las diferentes fases del Proyecto; capacitar y entrenar al personal en temas inherentes a salud ocupacional y seguridad industrial; propender por el cuidado y mejoramiento de las condiciones de salud, seguridad y calidad de vida de los trabajadores; evitar o reducir la incidencia de enfermedades y lesiones ocupacionales; fomentar la capacitación para mejorar las condiciones de seguridad y salud.

5.6 Plan de Manejo de Residuos

A lo largo de las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto se generarán distintos tipos de residuos sólidos, semisólidos y líquidos, los cuales serán tratados o dispuestos de acuerdo con la normativa vigente.

El Plan de Gestión de Residuos está articulado con los objetivos y metas de la política ambiental de Josemaría, con el fin de establecer líneas de acción, y definición de las responsabilidades y roles para su ejecución. Las estrategias se enfocan en prevenir la generación de residuos y promover el manejo adecuado de los desechos que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente.

En las Tabla 24 (residuos domiciliarios e industriales no peligroso) y Tabla 25 (residuos peligrosos) se identifican y clasifican los residuos que generará el Proyecto, para cada uno de los cuales se ha desarrollado un plan de manejo específico.

Josemaría realizará capacitaciones al personal en relación con el manejo adecuado de residuos, su almacenamiento y disposición final. Las capacitaciones tendrán énfasis en la importancia de la segregación de los residuos peligrosos del resto de los residuos, la reutilización de los residuos industriales y el llenado de los registros correspondientes. Durante todas las tareas de construcción, operación, cierre y post – cierre, todas las áreas de trabajo deberán completar el registro “Inventario de

Residuos”, manteniéndolo actualizado cada seis (6) meses o cuando surja algún cambio en el tipo de residuos generados, siendo el jefe del Sector es el responsable de esta actualización.

Tabla 24. Identificación y clasificación de los residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos

Descripción del residuo	Clasificación	Estado	Área principal de generación
Restos de comidas, y material orgánico	Domésticos	Sólido	Campamentos, Comedores
Envoltorios plásticos (bolsas), envases de vidrio, latas, cuerdas, telgopor, etc.	Domésticos	Sólido	Funcionamiento de campamento y obradores
Botellas plásticas, plásticos duros tipo PET	Domésticos	Sólido	Campamentos, Comedores, Oficinas
Papel y cartón: cajas de cartón de embalajes, papeles de oficinas	Domésticos,	Sólido	Oficinas, depósitos
Maderas: Restos de encofrados, puntales, pallets	Industrial - Reutilizable	Sólido	Obra Civil (etapa de construcción)
Metales: Recortes de hierro, alambres, recortes de cañerías.	Industrial - Reutilizable	Sólido	Obra Civil (etapa de construcción)
Chatarras metálicas, chatarras eléctricas (circuitos impresos, componentes electrónicos y cables), electrodos de soldadura	Industrial	Sólido	Obra civil, Montaje y mantenimiento
Neumáticos	Industrial	Sólido	Mantenimiento de maquinaria

Tabla 25. Identificación y clasificación de los residuos peligrosos

Descripción del residuo	Clasificación	Estado	Área principal de generación
Residuos que se generan como resultado de la atención del servicio de enfermería y médica: gases, vendas, agujas.	Y1	Sólido	Centro Médico
Medicamentos vencidos	Y3	Sólido	Enfermería
Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.	Y8	Líquido	Mantenimiento de equipos (Máquinas, Generadores, vehículos livianos y pesados)
Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.	Y9	Líquido	Mantenimiento de equipos (Máquinas, Generadores, vehículos livianos y pesados)

Descripción del residuo	Clasificación	Estado	Área principal de generación
Soluciones de baterías, pilas, acumuladores.	Y31/Y34	Líquidos/Semisólido	Recambio de baterías de diferentes equipos y maquinaria
Soluciones ácidas y soluciones básicas	Y34/Y35	Líquidos	Descartes de laboratorio
Materiales contaminados con Hidrocarburos: Envases contenedores y/o recipientes en general, (de aceite o hidrocarburos) Trapos, tierras, filtros con hidrocarburos, absorbentes Indumentaria y EEP contaminados (mamelucos, guantes, etc.)	Y48/ Y08C y Y48/Y9	Sólido	Talleres de mantenimiento de maquinaria

5.7 Gestión de Desarrollo Comunitario del Proyecto

5.7.1 Plan de Participación Ciudadana desarrollado durante la elaboración del EIA (PPC)

El compromiso de Josemaría hacia la información y consulta pública es primordial y una consecuencia de las políticas corporativas del Grupo Lundin. Este compromiso será implementado como un proceso continuo y en el marco del amplio proceso de relaciones con las comunidades con el cual el proyecto se ha comprometido.

Se describen a continuación los objetivos, estrategias y lineamientos de Josemaría para llevar a cabo el proceso de divulgación de información y consulta pública hasta el cierre de su operación.

Son objetivos del Plan de Participación Ciudadana (PPC) de Josemaría:

- Generar información sobre el Proyecto, sus eventuales impactos y medidas de manejo y mitigación.
- Compartir esta información con los empleados y las partes interesadas.
- Recibir, dar seguimiento y responder las consultas e inquietudes de las partes interesadas respecto al proyecto.
- Incorporar, en función de su viabilidad técnica y financiera, las observaciones de las partes interesadas en el diseño e implementación del proyecto.

Hasta enero de 2021, Josemaría llevó a cabo más de 200 instancias de participación, las que corresponden a las etapas Tempranas y de Factibilidad del PPC. Estas actividades de información y participación se continuarán realizando a lo largo de todo el ciclo de vida del Proyecto.

5.7.1.1 Ámbitos de aplicación

El PCC tiene como ámbito de aplicación a las Partes Interesadas del Proyecto, ya sean afectadas o puedan verse afectadas por el Proyecto y/o puedan tener interés en el Proyecto. Como ámbito geográfico prioritarios para la ejecución del PCC se identifica:

- El Departamento de Iglesia: ámbito territorial en el cual se localiza el Proyecto.
- El Departamento de Jáchal vinculado a través de la contratación de mano de obra e insumos que necesitará el Proyecto.
- Las localidades y comunidades involucradas por el corredor de transporte.
- La Ciudad de San Juan: sede de autoridades de aplicación, de organismos con incumbencia regulatoria y de otras partes interesadas en el Proyecto.

5.7.1.2 Legislación

Para el PCC se han considerado la siguiente legislación, normativa y/o marcos de gestión:

- Legislación Nacional: Ley General del Ambiente (Ley N° 25.675), en sus art. 16, 17, 18 19, 20 y 21.
- Legislación Provincial: Ley Provincial N° 504-L; Decreto Provincial 1033/2006 (amplía aplicación del Decreto Provincial N°1815/2004); Ley Provincial N°6634
- Políticas y estándares de la Corporación Financiera Internacional (IFC): Norma de Desempeño N°1 sobre Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales
- Los Principios del Ecuador: Principio 5, el cual refiere a la Participación de los Grupos de Interés y establece las obligaciones para las empresas proponentes de Proyectos

5.7.1.3 Etapas del Plan de Participación Ciudadana

En tanto el proceso de información y participación es continuo, atravesando todas las etapas del Proyecto, el PCC se actualiza periódicamente a efectos de incorporar los ajustes que correspondan en función de la evolución del proyecto. El PPC se estructura en las siguientes etapas:

1. Comunicaciones y consultas en etapas tempranas (previas a Factibilidad): abarca desde el inicio de la formulación del Proyecto hasta la aprobación del Estudio de Factibilidad por parte de la empresa Deprominsa, titular del Proyecto Josemaría.
2. Comunicaciones y consultas en etapa de Factibilidad: Abarca desde la aprobación del Estudio de Factibilidad por parte de Deprominsa hasta el día de aprobación del Informe de Impacto Ambiental (IIA) del Proyecto.
3. Comunicaciones y consultas en la etapa de Construcción: Inicia el día de la aprobación del IIA e incluye actividades de consulta previas al comienzo de la construcción con consultas en curso durante las obras.
4. Comunicaciones y consultas en la etapa de Operación: Empieza 6 meses antes del inicio de las operaciones e incluye todo el período de las operaciones.
5. Comunicaciones y consultas en etapa de Cierre: Comienza de 5 a 2 años antes de que cesen las operaciones y de que inicie el proceso de cierre completo.

En Etapa Temprana del PPC, en una primera instancia y en el marco de la formulación de la Línea de Base Socioeconómica para el Informe de Impacto Ambiental del Proyecto, se realizaron entre junio 2019 a noviembre 2019 relevamientos y más de 100 entrevistas en varias localidades. En una segunda instancia, las actividades desarrolladas estuvieron dirigidas a presentar el Proyecto y la empresa a las autoridades y a la comunidad en la Provincia de San Juan. En ese contexto, entre octubre 2019 a junio de 2020, se realizaron aproximadamente 70 reuniones individuales y grupales

En Etapa de Factibilidad, hasta enero de 2021, se han realizado 29 reuniones informativas en las ciudades de San Juan, Rodeo, Angualasto, Colangüil, Paraje Malimán, Tudcum, Villa Iglesia, Las Flores y San José de Jáchal. La cantidad total de asistentes convocados sumaron en total 479 personas, con una participación femenina del 27%.

5.7.1.4 *Temas de interés relevados en las instancias participativas realizadas*

Las reuniones informativas realizadas se enfocaron principalmente en brindar información actualizada sobre los aspectos generales del proyecto y los avances en los estudios socios ambientales. Asimismo, en estas reuniones se recibieron consultas específicas de las Partes Interesadas sobre temas de especial interés como: características del método de extracción, procesamiento y transporte del mineral, uso del agua, lineamientos de empleo y contratación de proveedores locales, impuestos, regalías y otros aportes comprometidos, entre otros.

Con el fin de integrar las consultas e inquietudes recibidas en una base de datos que pueda ser considerada en la toma de decisiones de diseño del Proyecto y de los planes de gestión ambiental y social, a continuación, se presenta una sistematización de las consultas realizadas por cada grupo de actores participantes. Para ello se agrupan los principales temas de interés de las Partes Interesadas (Tabla 26).

Tabla 26. Principales temas de consulta en actividades de participación realizadas

Temas de interés
Información sobre el proyecto
Corredor de transporte
Consumo de Agua y Energía
Ambiente
Proveedores y Empleo
Inversión económica
Inversión social y comunicaciones

En la Tabla 27 se identifican los temas surgidos en cada una de las instancias de participación clasificadas por actor y lugar de la reunión.

Tabla 27. Síntesis de consultas e inquietudes por tema y por actores participantes

Temas	Consultas principales	Partes interesadas													
		Provincia				Iglesia						Jáchal			
		CIEAM	Autoridades provinciales	Cámaras de Proveedores	Otras organizaciones	Autoridades de IGLESIA	Proveedores de IGLESIA	Comunidad de RODEO	Comunidad de ANGUALASTO	Comunidad de MALIMAN	Comunidad de COLANGÜIL	Comunidad de TUDCUM	Autoridades de JÁCHAL	Proveedores de JÁCHAL	Productores de JÁCHAL
Información sobre el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Métodos de extracción Producción estimada Métodos de separación Seguridad del depósito de colas Productos a utilizar Gestión de campamentos Cronograma de inicio 	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X
Corredor de transporte	<ul style="list-style-type: none"> Alternativas evaluadas de camino a mina Alternativas evaluadas de traza de transporte Alternativas evaluadas de centro de transferencia Transito diario estimado de camiones Uso público de nuevo camino Características constructivas del camino Paso por comunidades Camino del Inca 	X				X	X	X	X	X	X	X	X		

Temas	Consultas principales	Partes interesadas													
		Provincia				Iglesia						Jáchal			
		CIEAM	Autoridades provinciales	Cámaras de Proveedores	Otras organizaciones	Autoridades de IGLESIA	Proveedores de IGLESIA	Comunidad de RODEO	Comunidad de ANGUALASTO	Comunidad de MALIMAN	Comunidad de COLANGÜJIL	Comunidad de TUDCUM	Autoridades de JÁCHAL	Proveedores de JÁCHAL	Productores de JÁCHAL
Consumo de Agua y Energía	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de agua estimado Fuente de agua a utilizar Cuencas involucradas Características de las perforaciones Monitoreos de calidad del agua Planes de contingencias por derrames 	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Toxicidad de los productos a utilizar Gestión de residuos Cercanía a glaciares Cercanía a vegas Cercanía a áreas protegidas Alteraciones de cursos y calidad del agua Alteración del paisaje Alteración de hábitat de fauna y flora silvestre Responsabilidades en etapa de cierre Cronograma de estudios ambientales 	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	

Temas	Consultas principales	Partes interesadas												
		Provincia				Iglesia						Jáchal		
		CIEAM	Autoridades provinciales	Cámaras de Proveedores	Otras organizaciones	Autoridades de IGLESIA	Proveedores de IGLESIA	Comunidad de RODEO	Comunidad de ANGUALASTO	Comunidad de MALIMAN	Comunidad de COLANGÜJIL	Comunidad de TUDCUM	Autoridades de JÁCHAL	Proveedores de JÁCHAL
Proveedores y Empleo	<ul style="list-style-type: none"> • Puestos laborales estimados • Perfiles demandados • Compre local • Procedimientos de contrataciones • Cronograma de contrataciones • Desarrollo de proveedores locales • Plan de capacitaciones 		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Inversión económica	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión total estimada • Producción estimada • Valores del concentrado • Condicionantes económicas del proyecto • Porcentaje de regalías • Creación de fideicomisos • Monto previsto para la Inversión social 	X	X		X						X	X		

Temas	Consultas principales	Partes interesadas												
		Provincia				Iglesia						Jáchal		
		CIEAM	Autoridades provinciales	Cámaras de Proveedores	Otras organizaciones	Autoridades de IGLESIA	Proveedores de IGLESIA	Comunidad de RODEO	Comunidad de ANGUALASTO	Comunidad de MALIMAN	Comunidad de COLANGÜJIL	Comunidad de TUDCUM	Autoridades de JÁCHAL	Proveedores de JÁCHAL
Inversión social y comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Definición del Área de Influencia del proyecto Inclusión de Jáchal en el Área de Influencia Temas prioritarios para la inversión social Participación en formulación de programas Instancias de información permanente Oficina en Iglesia y en Jáchal 		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X

5.7.1.5 El PPC en Etapa de Construcción

La etapa de construcción de toda operación minera constituye el período donde se dan los cambios más significativos y con mayor posibilidad de impactos en las poblaciones y residentes locales como consecuencia del tránsito y el transporte de materiales, la presencia de un número importante de trabajadores de la construcción y un aumento en las actividades físicas y económicas. Por esto, las actividades relacionadas con las comunicaciones y las consultas son intensas durante este período. Josemaría brindará amplio acceso a información sobre el proyecto, actualizaciones, adelantos, creando espacios para la formulación de preguntas y expresión de inquietudes, junto con las respuestas hacia estos, por medio de una amplia gama de mecanismos, actividades y programas.

5.7.1.6 El PPC en Etapa de Operación

Durante la etapa de operación Josemaría desarrollará procesos de diálogo e información con la finalidad entablar relaciones a largo plazo con las comunidades vecinas. Durante las operaciones, se espera que la frecuencia de las consultas directas con las comunidades y los residentes afectados se reduzca a medida que se eliminan los impactos derivados de la construcción y se alcance una operación en “condición estable”. Sin embargo, se mantendrán consultas regulares, tanto formales como informales con el objeto de garantizar que la gestión de Josemaría tenga un conocimiento sólido de las cuestiones de la comunidad, inquietudes e impactos. Se mantendrán los mecanismos de consulta para alcanzar a un grupo más amplio de partes interesadas, en especial, el funcionamiento de las oficinas locales, la página web y un boletín o documento informativo similar, participación de la empresa en eventos y actividades como parte de las comunidades en las que el proyecto opera, entre otros. Los análisis y el mapeo de los interesados serán revisados y actualizados con una frecuencia mínima anual para asegurar que el personal de la empresa esté en contacto con los interesados clave y pueda prever las inquietudes de los interesados entre la población o responder a ellas a medida que surjan. A los mecanismos utilizados en las etapas anteriores, se sumará durante la operación la implementación de un Programa de visitas de partes interesadas a la mina.

5.7.1.7 El PPC en Etapa de Cierre

Josemaría asume el compromiso de informar e involucrar a las partes interesadas sobre la planificación del cierre de la operación. La empresa invitará a las partes interesadas a participar en el proceso para poder brindar información sobre los puntos de vista de la compañía y, a la vez, escuchar lo que piensan dichas partes interesadas. La empresa informará en etapa temprana sobre la vida útil de la mina, las medidas de cierre, sus potenciales riesgos e impactos ambientales y sociales y el uso propuesto del suelo después del cierre. Se conformará una Mesa de Trabajo o Comité de seguimiento con la Participación de las Partes Interesadas respecto al diseño e implementación del Plan de Cierre. El alcance de la consulta durante este período será similar al de la etapa de operaciones, pero haciendo énfasis en aquellos grupos que pudiesen ser impactados de manera desproporcionada por el cierre de la mina (trabajadores mineros y sus familias, proveedores locales de la mina, etc.). Los tipos de métodos utilizados para la divulgación de la información serán los mismos que los utilizados en la fase de operaciones.

5.8 Plan Conceptual de Cierre y Post-cierre

El Plan de Cierre Conceptual ha sido elaborado de acuerdo con las normas nacionales vigentes aplicables al Cierre de Minas, como la Ley Nacional N°24.585/95 (reglamentado por provincia de San Juan mediante Decreto N°1426-1996 M), la Guía para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Presidencia de la Nación) que indica que se debe describir las acciones referentes al cese y abandono de la explotación y monitoreo post – cierre. Asimismo, se ha tenido en cuenta lo indicado en la Guía de Recursos de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas (Secretaría de Política Minera, Ministerio de Producción y trabajo de la Nación, agosto 2019). De acuerdo con el capítulo 5 de dicha Guía, desde el punto de vista ambiental, el plan de cierre busca que, una vez finalizadas las operaciones mineras, las áreas afectadas por el proyecto sean compatibles

con un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo. Por otro lado, desde una perspectiva social, el plan de cierre aborda los desafíos asociados con la transición socioeconómica de su entorno social hacia un escenario post – cierre. Se espera que, con el cierre de la mina, las poblaciones de su área de influencia se encuentren en condiciones para lograr sus objetivos de desarrollo con posterioridad al cierre.

5.8.1 Condiciones de Cierre de Mina

Las actividades de cierre para el Proyecto Josemaría se han planteado para favorecer el cierre técnico con un cuidado pasivo. Esta condición se presenta cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento continuo en la etapa de post - cierre. El nivel de esfuerzo requerido para el cuidado y mantenimiento puede variar ampliamente. El trabajo puede incluir programas de monitoreo permanente, inspección anual de las instalaciones de almacenamiento de residuos y mantenimiento de vegetación, pero en general no se requiere personal permanente en el sitio.

5.8.2 Criterios de Cierre

Las tareas de cierre, según criterio especificado, se clasifican como:

- Desmontaje y desmantelamiento: para tuberías y equipos mecánicos y/o eléctricos
- Demolición de obras de concreto: siempre y cuando estas no puedan quedar enterradas. El material demolido se usa para realizar la conformación del terreno
- Estabilización física: mediante el reperfilamiento o mantenimiento de taludes, considerando una aceleración sísmica máxima asociada a un período de retorno de 475 años
- Estabilización geoquímica: se implementará un sistema de cobertura de estabilidad geoquímica a fin de prevenir la potencial generación de drenaje ácido de roca; la dispersión de material particulado y promover el restablecimiento a condiciones ambientales similares a las existentes previas al proyecto o similares a las áreas no intervenidas en el momento del cierre. Para esto se considerará el potencial DAR de la instalación a cerrar, la disponibilidad de materiales de préstamo (arcilla, grava de drenaje, suelo orgánico, etc.) y la necesidad de revegetación. A la vez deberá monitorearse la calidad y cantidad de efluentes de dichas instalaciones
- Estabilización hidrogeológica: mediante obras hidráulicas para un adecuado manejo de aguas, diseñadas para un evento de tormenta con un periodo de retorno de 200 años en 24 horas como mínimo.
- Restablecimiento de la forma del terreno: mediante la estabilización física antes mencionada y la nivelación de las áreas que queden libres luego del desmontaje y demolición.
- Revegetación: en sitios con vegetación previa al Proyecto, y seleccionado especies no invasivas y nativas del sitio, y que no presenten enraizamiento profundo (menor a 30 cm).

5.8.3 Componentes del Cierre y medidas

Para el Proyecto Josemaría no se prevé, a priori, un cierre temporal (por tiempo determinado). Sin embargo, de requerirse, generalmente por eventualidades (razones económicas, políticas, etc.) en el Plan de Cierre a nivel de factibilidad se podrán considerar medidas de cierre y mantenimiento necesarias para proteger la salud, seguridad pública y el ambiente durante el período de paralización del Proyecto.

Como se mencionó previamente, para el Proyecto, de forma conceptual, es posible realizar un cierre progresivo y concurrente. Esto significa planificar un conjunto de tareas de cierre para aquellos componentes del Proyecto que tengan un período de utilización menor a la vida útil general del mismo, donde el cierre temprano no implique obstaculizar el normal desarrollo de las demás actividades. Entre los componentes del Proyectos a considerar para un cierre progresivo se encuentran el área de

Campamento de Construcción, periferia de instalaciones y áreas cercanas impactadas durante la etapa Construcción, caminos de exploración, etc.

Por otro lado, el cierre final es aquel escenario que se presenta una vez agotados los recursos minerales en la zona de explotación minera, lo que da por concluido las operaciones de minado y procesamiento. De esa forma el cierre final constituye la ejecución de las actividades o medidas de cierre, cuyo propósito es cumplir con los objetivos ambientales y sociales específicos, y deberán describirse en los planes de cierre desde su formulación, hasta sus futuras actualizaciones.

Para el Proyecto se han identificado los componentes que requieren alguna o varias actividades de cierre y post cierre luego de la etapa de operación del mismo. En el Plan de Cierre Conceptual (Cap. III – Anexo 6) se citan y describen para cada componente las actividades a realizar que se consideran medidas preventivas y de mitigación.

5.8.4 Monitoreo Cierre y Post Cierre

Las actividades de monitoreo de cierre y post – cierre tienen como finalidad verificar la eficacia de las medidas de estabilización física, geoquímica, hidrológica, establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitats a medida que se van cerrando las instalaciones y durante los años subsiguientes al cierre de las mismas, así como el cumplimiento de los objetivos de cierre establecidos.

Previamente al comienzo de la etapa de Cierre del Proyecto Josemaría, se deberá elaborar un programa de monitoreo que considere los ya monitoreos ejecutados durante Construcción y Operación y aquellos nuevos monitoreos (variables, frecuencias, analitos, sitios) que pueden representar modificaciones a causa de las actividades anteriores y presentes del proyecto durante la etapa de Cierre. De forma análoga, las tareas realizadas en la etapa de cierre permitirán ajustar los monitoreos para el post-cierre. Las potenciales tareas de monitoreo de cierre y post-cierre se describen en el Plan de Cierre Conceptual (Anexo 6 del Capítulo III) donde se incluyen monitoreos de: estabilidad física, estabilidad geoquímica, estabilidad hidrológica, biológico y social.

5.8.5 Mantenimiento Post - Cierre

El programa de mantenimiento post – cierre comprende una serie de actividades que se realizarán para prevenir o enmendar cualquier cambio negativo en las medidas de cierre ejecutadas, de acuerdo con el requerimiento identificado durante el monitoreo post – cierre.

El programa de mantenimiento post – cierre será implementado por personal especialmente entrenado en los procedimientos y protocolos técnicos y de seguridad que competen a la tarea a realizar, además, que se encuentre familiarizado con las actividades mineras y con los compromisos ambientales y sociales asumidos para la etapa post cierre del Proyecto Josemaría. Las potenciales tareas de mantenimiento post-cierre se detallan en la sección 7 del Plan de Cierre Conceptual (Anexo 6 del Capítulo III), donde se incluyen mantenimientos: físicos, geoquímicos, hidrológicos y biológicos.

6 Plan de Acción Frente a Contingencias

6.1 Introducción

El Plan de Acción frente a Contingencias Ambientales (PCA) para las etapas de Construcción, Operación y Cierre del Proyecto Josemaría, describe la planificación ante la ejecución de actividades de riesgo y acciones en caso de una situación eventual adversa, conforme a lo dispuesto en la Ley Nacional N°24.585.

El PCA contempla procedimientos que se aplican en caso de la ocurrencia de contingencias ambientales y/o accidentes a personas. Este plan proporciona los procedimientos para identificar oportunamente las condiciones que pueden poner en peligro la salud de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del Proyecto; provee las normas operativas y la información necesaria para minimizar las posibles y potenciales contingencias. Establece los mecanismos y acciones a ejecutar para alertar, actuar, evacuar, y proteger a los individuos que estarían en peligro en caso de ocurrencia de fenómenos con efectos adversos en el área donde se desarrolla la mina y/o en las áreas aledañas a ésta.

6.2 Objetivos y Alcance

Los objetivos del PCA son:

- Establecer las obligaciones, acciones y pautas a cumplir por el personal del Proyecto, personal de empresas contratistas vinculado al mismo y toda persona que se encuentre en las instalaciones (visitas, proveedores, funcionarios del gobierno, etc.), durante las etapas de construcción, operación y cierre, para la identificación de situaciones de riesgo y acción ante eventuales siniestros que pudieran ocurrir en las instalaciones y en las distintas actividades que realizará el personal.
- Establecer los siguientes principios para la respuesta a las emergencias de Salud, Seguridad, Higiene Industrial y Medio Ambiente, para intervenciones rápidas y eficaces, preservando la integridad física del personal:
 - Salvar vidas humanas y limitar lesiones, estableciendo las pautas para el tratamiento y eventual evacuación de accidentados o enfermos.
 - Evitar o minimizar los daños al medio ambiente.
 - Evitar o minimizar el daño o pérdida de los activos físicos de la empresa.
 - Asegurar una eficiente comunicación con todas las partes interesadas, ya sea dentro o fuera del Proyecto.
 - Determinar acciones preventivas y/o correctivas.

Este PCA es implementado para la preservación de los recursos físicos, bióticos, socioculturales y económicos del Proyecto, como el de su entorno y/o área de influencia, para un ágil control de la situación de amenaza (natural o inducida).

Es importante mencionar que el presente PCA es dinámico y ha sido elaborado a partir de las potenciales contingencias identificadas en el análisis de riesgo de las acciones del Proyecto. En esta misma línea, el PCA se actualizará en forma periódica en función de cambios en requisitos legales y estándares de la industria; como así también a partir de la identificación de mejoras que permitan asegurar la respuesta oportuna y correcta frente a las situaciones de riesgo o emergencias.

El PCA tiene como alcance todos los tipos de contingencias definidos para la zona de influencia de las operaciones realizadas por el personal involucrado en el Proyecto, y será responsabilidad de DEPROMINSA implementar las acciones indicadas en este documento en la propiedad a su cargo y en la zona de influencia de las operaciones realizadas por el personal involucrado. Asimismo, deberá

controlar el cumplimiento de las pautas aquí establecidas por parte de su personal, empresas contratistas, subcontratistas y toda persona que realice alguna actividad dentro de las propiedades del Proyecto y zonas aledañas.

6.3 Preparación y respuesta ante emergencias

Para ejecutar un respuesta integrada, eficaz y eficiente ante cualquier tipo de contingencia sucedida en el Proyecto es necesario previamente prepararse para los potenciales eventos a ocurrir. En este sentido, la organización previa incluye:

- **Identificación de escenarios de emergencias y eventuales incidentes y accidentes:** en el Proyecto Josemaría se identificaron como escenarios de emergencias y eventuales incidentes y accidentes a la mayoría de las acciones determinadas en el Capítulo 4, las cuales engloban tareas que fueron incorporadas luego del proceso de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y medidas de Control (IPERC).
- **Roles y responsabilidades del personal:** para la ejecución de respuestas adecuadas ante una contingencia se desarrollaron los Roles y Responsabilidades del personal actuante (observador inicial, brigada de emergencia, comité de emergencia permanente, etc.). Para garantizar la correcta ejecución de los roles se dispone un sistema de capacitación continua del personal actuante.
- **Estructura de un Plan de Contingencia Ambiental:** dado que los tipos de contingencias que puedan producirse son variados, el PCA indica las acciones generales para enfrentar cada siniestro, según corresponda. A la vez, brinda los mecanismos para lograr una rápida respuesta y adecuada coordinación para cada una de las contingencias consideradas. Estos planes, como otros que se puedan elaborar en el futuro, están sujetos a cambios, producto del mejoramiento continuo propio de las actividades operacionales que se desarrollarán en el Proyecto. Asimismo, la revisión final de los planes de contingencia será emitida antes del inicio de las operaciones y cuando se deban efectuar los procesos de entrenamiento masivo de los empleados. Además del PCA, en el Proyecto deben encontrarse todos los recursos requeridos (vehículos; equipos de comunicación, médicos y de combate contra incendios; sirenas, etc.) para afrontar una contingencia, así como identificarse claramente las vías de evacuación y puntos de encuentro.
- **Niveles de Emergencias:** se identifican 3 niveles de emergencia desde el nivel 1 (verde, menos grave), 2 (amarillo, gravedad intermedia) hasta el nivel 3 (rojo, más grave). El propósito de esta clasificación es brindar una noción rápida de la magnitud de un incidente a quienes participen en la respuesta al mismo y orientando la toma de decisiones durante los momentos iniciales de una emergencia. Dependiendo de la magnitud del evento, se activará de manera selectiva parte de la organización necesaria para enfrentar dicha contingencia.
- **Comité de crisis y Niveles de crisis:** considerando como crisis al “acontecimiento extraordinario, o serie de acontecimientos, que afecten de forma diversa la integridad de los bienes o servicios que ofrece una organización o empresa, su reputación o equilibrio, o la salud y bienestar de sus miembros, de la comunidad o del público en general, o al medio ambiente” se conforma un comité de crisis. Cada integrante tiene roles y responsabilidades asignados, los cuales varían de acuerdo con el Nivel de Crisis de una contingencia. Estos pueden ser de Nivel 1 (rango para eventos, accidentes o incidentes, que tienen impacto en el ámbito local sin efectos graves para la seguridad, el medio ambiente o la solidez económica de la empresa, pero que pueden llamar la atención de los medios de comunicación masiva, la población o las autoridades locales); Nivel 2 (accidentes o incidentes que, si bien están limitados al ámbito local, pueden tener efectos serios para la seguridad, la salud del personal o de terceros, el medio ambiente, la gestión del proceso productivo o la solvencia económica de la empresa, que tienen la capacidad de llamar la atención de la prensa, de la población o de las autoridades); Nivel 3 (accidentes o incidentes que trascienden el ámbito local e indefectiblemente concitarán la atención de la prensa, las autoridades, la población local, regional, nacional o internacional, por su gravedad efectiva para el medio ambiente, la seguridad de los bienes o las personas, de la empresa o terceros, o la gestión de los procesos productivos de la empresa).
- **Organización de las Comunicaciones:** todo el Personal que se encuentre realizando actividades en

dependencias del proyecto deberá conocer y comunicarse durante una emergencia de acuerdo con el procedimiento preestablecido. El mismo estará representado en avisos y carteles colocados en puntos visibles en las instalaciones y en sitios con gran afluencia de personal, a fin de guiar a cualquier persona que se vea implicada o presencie un incidente. La comunicación en emergencia (CEM) será gestionada a través de teléfono, radios, sistemas de alarmas, otros.

- **Señalización:** las señales de identificación serán dispuestas de acuerdo con el programa especificado en el diseño operativo de instalaciones. Se deben mantener señales claras que permitan identificar peligros, zonas seguras en caso de emergencia (punto de encuentro, acceso, salidas, rutas de evacuación, etc.), elementos de actuación contra contingencias (matafuegos, botiquín primeros auxilios, etc.) y áreas del comando de emergencias (cuartel de brigadistas, sala de primeros auxilios, etc.).

6.4 Planes de Contingencias Específicos

Los Planes de Contingencia Específicos poseen un alcance definido por la zona de influencia del peligro, determinan los procedimientos específicos para la respuesta a un evento en particular en las zonas de riesgo identificadas, establece las acciones y responsables para cada emergencia y se emplean cuando la situación de riesgo lo requiere. Cada Plan de Contingencia Específico tiene como objetivo primordial aplicar medidas preventivas para eliminar o reducir la probabilidad de que ocurran eventos de contingencias, y además identifica los riesgos asociados a la tarea, las acciones a realizar antes (preventivas), durante y después del evento, y los recursos necesarios. Para el Proyecto Josemaría se identificaron las siguientes contingencias específicas, para las cuales se ha desarrollado un plan de actuación correspondiente.

- Incendios
- Explosiones
- Derrumbes y deslizamientos
- Derrames de sustancias químicas
- Derrame de hidrocarburos
- Emergencias meteorológicas
- Sismos
- Colapso de Depósito de Colas
- Accidentes en el transporte y almacenamiento de mineral o concentrados de cobre, plata y oro
- Accidentes viales
- Accidentes laborales
- Emergencia sanitaria
- Protestas, Malestar Social, Atentados o Sabotajes

6.5 Control y mantenimiento de recursos y Simulacros

El objetivo del control y mantenimiento de recursos es garantizar que los elementos necesarios para activar y utilizar ante cualquier contingencia se encuentren disponibles en el sitio correcto y que sean funcionales según para lo cual han sido diseñados. Por este motivo se definen roles, responsabilidades, procedimientos y registros para realizar un mantenimiento programado de la red de lucha contra incendios (fija y móvil, matafuegos) y de las sirenas de emergencia.

Como una forma de controlar la eficacia de los procedimientos de comunicación y actuación en casos de emergencias (Planes de Contingencia Específicos, o PCE), se debe realizar anualmente al menos un

simulacro de emergencia con el objetivo de analizar crítica y detalladamente la preparación y respuesta de los trabajadores asignados a la contingencia simulada. Los resultados del simulacro podrán desencadenar modificaciones en el PCA si fuera necesario mejorar la prevención o respuesta ante la contingencia.

6.6 Posterior a la emergencia

En caso de que ocurra una emergencia el procedimiento general a seguir comprende la investigación de la contingencia (revisión de hechos, suficiencia de la respuesta ejecutada); recomendaciones (si requiere) para evitar la ocurrencia de nuevos accidentes y mejorar los procedimientos; revisión y aprobación por el Comité de Emergencia; comunicación interna de los resultados del informe; implementación de recomendaciones (si requiere); revisión de calidad de las investigaciones de incidentes por parte de la Gerencia.