

>> ESTRATEGIA FEDERAL LOGÍSTICA

CADENA LOGÍSTICA DEL COBRE

Octubre 2025



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

INDICE

INDICE	2
Índice de Ilustraciones	5
Índice de tablas.....	6
Resumen ejecutivo	7
1. Enfoque del estudio.....	11
2.1. Proyectos para el desarrollo del cobre en Argentina.....	14
2.2. Métodos de extracción del Cobre. Características operativas en Argentina	15
2.2.1. Tipos de Explotación	15
2.2.2. Beneficio de los Minerales.....	16
2.2.3. Productos	17
2.3. Regulaciones.....	19
2.4. Ubicación de los yacimientos.....	19
2.4.1. Proyectos Actuales y en Desarrollo de Cobre en Argentina.....	19
2.4.2. Acceso a los yacimientos.....	21
2.5. Requerimientos de insumos	26
2.5.1. Insumos productivos principales	26
2.5.2. Insumos de apoyo / indirectos.....	27
2.5.3. Estimación de insumos por tonelada de mineral de cobre (sulfuro u óxido)	27
3. SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES CUANTITATIVOS CLAVE	32
3.1. Evolución de la producción de Cobre.....	32
3.2. Recursos y reservas.....	34
3.3. Análisis del mercado y del origen y destino	36
3.3.1. Mercado interno	36
3.3.2. Origen de las exportaciones.....	37
3.3.3. Inserción de Argentina en el Mercado Internacional del Cobre	38
3.3.4. Tipos de Productos Exportables.....	39
3.3.5. Esquema de transporte cadena de cobre	39
3.3.6. Ventajas estratégicas de Argentina.....	40

3.3.7.	Aduanas de salida.....	40
4.	LOGÍSTICA DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE	42
4.1.	Algunos casos	42
4.1.1.	El caso Agua Rica – Bajo la Alumbraera (Mara). Catamarca	42
4.1.2.	El caso Taca Taca (Salta).....	43
4.1.3.	El Caso Josemaría (San Juan).....	44
4.1.4.	El caso Los Azules (San Juan)	47
4.2.	Abastecimiento de Insumos.....	48
4.3.	Transporte Interno de Minerales	49
5.	COSTO deL transporte terrestre	50
5.1.	Estimación de costo de flete terrestre	50
5.2.	Precio implícito de exportación cobre e incidencia del flete - año 2024	51
5.3.	Incidencia del flete terrestre	52
5.4.	Observaciones clave	54
5.5.	Problemáticas en el Transporte Terrestre Minero	54
5.5.1.	Los camiones.....	54
5.5.2.	Transportistas de otras regiones	55
5.5.3.	Camionetas de acompañamiento.....	55
6.	ANÁLISIS DE PROSPECTIVA	57
6.1.	Perspectiva sobre la producción local	57
6.2.	Proyección de Abastecimiento Logístico de Insumos	57
6.3.	Insumos principales en la minería de cobre: el ácido sulfúrico y la cal.	59
6.4.	Perspectivas y desafíos del transporte carretero ante el crecimiento de la actividad minera	59
6.5.	Recomendaciones técnicas.....	60
7.	CUELLOS DE BOTELLA	61
7.1.	Transporte automotor	61
7.1.1.	NOA	61
7.1.2.	Cuyo	66
7.1.3.	Ampliar capacidades de las Direcciones Provinciales de Vialidad	69
7.1.4.	Articulación en la gestión entre provincias	69
7.2.	Transporte ferroviario	70

7.2.1.	Política ferroviaria nacional	70
7.2.2.	NOA	70
7.2.3.	Cuyo	72
7.3.	Transporte Aéreo.....	74
7.4.	Transporte marítimo.....	74
7.5.	Intermodalismo	75
7.6.	Nodos logísticos	75
7.6.1.	NOA	76
7.6.2.	San Juan	77
7.6.3.	Mendoza	78
7.6.4.	Recomendaciones	79
7.6.5.	Impactos ambientales y urbanos.....	80
7.7.	Depósitos Fiscales	80
7.7.1.	Salta.....	80
7.7.2.	Catamarca	81
7.7.3.	San Juan	81
7.7.4.	Mendoza	82
7.8.	Pasos de frontera.....	83
7.8.1.	Región del NOA (Jujuy, Salta, Camarca, La Rioja).....	83
7.8.2.	Región de Cuyo (San Juan, Mendoza)	88
7.9.	Recursos humanos	92
7.9.1.	Salta.....	93
7.9.2.	La Rioja.....	93
7.9.3.	San Juan	94
7.9.4.	Mendoza	94
7.10.	Energía y comunicación.....	94
7.10.1.	Electricidad	94
7.10.2.	Gas.....	97
8.	Síntesis DE PROPUESTAS DE MEJORAS LOGÍSTICAS.....	99
9.	Fuentes de información	110
9.1.	Material consultado.....	110
9.2.	Entrevistas realizadas.....	111

9.2.1.	Ámbito Público	111
9.2.2.	Ámbito Privado	113
10.	ANEXO1: estimado de costo de transporte por tonelada	117
11.	ANEXO 2: regulaciones de transporte en minería	118

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 - Esquema de etapas de la explotación de una mina	11
Ilustración 2-Yacimientos de cobre en la Argentina.....	14
Ilustración 3-Estructura general de la cadena minera del cobre	16
Ilustración 4-Cobre en cátodos.....	17
Ilustración 5-Flotación en el proceso de concentración de cobre	18
Ilustración 6 - mapa de Acceso a proyectos Josemaría y Filo del Sol desde San Juan.....	21
Ilustración 7 - Mapa de Acceso a proyectos Los Azules – El Pachón - Altar desde San Juan	22
Ilustración 8 -Mapa de Acceso a proyecto San Jorge desde Mendoza	23
Ilustración 9 - Mapa de Acceso a proyecto Taca Taca desde Salta	24
Ilustración 10 - Mapa de Acceso a proyecto Mara desde Catamarca.....	25
Ilustración 11-Evolución de la producción de cobre en Argentina en miles de ton de cobre fino (2000-2024)	32
Ilustración 12-Evolución de la producción de concentrado de cobre en Argentina en miles de ton de cobre fino (2000-2024).....	33
Ilustración 13-Inventario de Recursos de cobre en Argentina (al 31/12/2024), en millones de toneladas	35
Ilustración 14-Consumo aparente de cobre en la Argentina (refinado y productos semielaborados).....	36
Ilustración 15 - Proyección de los orígenes de las exportaciones de cobre a plena capacidad productiva.....	37
Ilustración 16-Destino de exportaciones Concentrado de cobre Argentina 1998-2017	38
Ilustración 17-Destino (ton) exportaciones Cátodos y Concentrados Chile 2024.....	39
Ilustración 18-Esquema de transporte cadena de cobre.....	40
Ilustración 19-Esquema logístico de Mina La Alumbraera	43
Ilustración 20-Mapa logístico de Mina La Alumbraera y Agua Rica (MARA)....	43
Ilustración 21-Potencial de la línea San Martín para proyectos de cobre de San Juan	45
Ilustración 22-Esquema de abastecimiento a las minas.....	48
Ilustración 23-Pirámide del catálogo de proyectos de cobre en Argentina ..	57

Ilustración 24 - Mapa de Rutas de Salta	63
Ilustración 25 - Mapa de Rutas de Jujuy.....	64
Ilustración 26 - Mapa de Rutas de Catamarca	65
Ilustración 27 - Mapa de Rutas de La Rioja	66
Ilustración 28 -Mapa de Rutas de Mendoza.....	68
Ilustración 29 - Mapa de Rutas de San Juan.....	69
Ilustración 30 - Traza del Ramal C14 del Ferrocarril Belgrano y Ferronor en Chile.....	72
Ilustración 31-Ramales operativos de la línea San Martín en la región de Cuyo. Año 2022	73
Ilustración 32 - Mapa de Depósitos fiscales en Jujuy, Salta y Catamarca.....	81
Ilustración 33 - Mapa de Depósitos fiscales en San Juan y Mendoza	83
Ilustración 34 - Mapa de ubicación del Paso de Jama	85
Ilustración 35 - Ubicación del paso de Sico	86
Ilustración 36 - Mapa de ubicación del Paso San Francisco	87
Ilustración 37 - Mapa de ubicación del Paso Pircas Negras	88
Ilustración 38 - Mapa de ubicación del Paso de Agua Negra	89
Ilustración 39 - Mapa de Ubicación del Paso Cristo Redentor	90
Ilustración 40 - Mapa de Ubicación del Paso Pehuenche	92

Índice de tablas

Tabla 1-Cartera de principales proyectos avanzados de cobre en Argentina	20
Tabla 2 - Principales insumos productivos para la explotación del cobre	26
Tabla 3 - Insumos de apoyo / indirectos.....	27
Tabla 4-Volumen de material obtenido en la mina	28
Tabla 5-Demanda de los principales insumos para minería de cobre	29
Tabla 6-Origen de insumos en minería de cobre en Argentina	30
Tabla 7-Proyectos con producción prevista de cobre en Argentina.....	33
Tabla 8-Estimación de costos de Flete Terrestre para camiones de 27 toneladas de carga neta	50
Tabla 9-Estimación de la incidencia de costos de transporte terrestre del concentrado de cobre	52
Tabla 10- Estimación de la incidencia de costos de transporte terrestre de cátodos de cobre	53
Tabla 11-Abastecimiento de insumos productivos y estimación de viajes necesarios.....	58

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe desarrolla la estrategia federal logística para la industria del cobre en Argentina en su etapa productiva¹, con el objetivo de identificar y priorizar intervenciones públicas y privadas que permitan acompañar el crecimiento del sector y mejorar su competitividad internacional.

La región cuprífera andina de la Argentina concentra un conjunto de proyectos de clase mundial que configuran una de las carteras de cobre más relevantes a nivel global. En las provincias de San Juan, Catamarca y Salta principalmente se localizan yacimientos de pórfidos de cobre y cobre-oro de gran escala, con recursos medidos y probados que sustentan operaciones de varias décadas de vida útil. Entre ellos destacan Josemaría, El Pachón, Los Azules, Taca Taca, MARA, Altar y Filo del Sol, cada uno respaldado por estudios técnicos que han confirmado la magnitud de sus recursos y la viabilidad técnica-económica para su desarrollo.

A diferencia del litio o del sector de oro y plata, la minería de cobre presenta los mayores volúmenes en el producto final a transportar y no en la cadena de valor asociada, es decir los insumos requeridos para el proceso de extracción y beneficio. De hecho, el principal insumo requerido en esta cadena, la cal, tiene una vasta presencia en la provincia de San Juan que alberga a su vez el 65% del potencial productivo de cobre en el mediano plazo.

En términos productivos, los planes de desarrollo contemplan minas a cielo abierto de gran escala, con capacidades de procesamiento que oscilan entre 100.000 y 160.000 toneladas por día, generando producciones anuales proyectadas de entre 67.000 y 350.000 toneladas de cobre fino que se traducen en volúmenes a transportar en concentrados de hasta 875.000 toneladas/año. De manera agregada, el conjunto de la cartera podría alcanzar volúmenes agregados de casi 4 millones de toneladas anuales en productos a transportar entre concentrados minerales y cátodos de cobre.

Se resumen a continuación los principales conceptos logísticos a tener en cuenta:

Transporte Automotor

Se estima que la demanda de transporte automotor (hoy prácticamente nula), será de unos 60.000 viajes/año, y probablemente competirá con las explotaciones de litio cercanas. Si bien hoy existe alguna capacidad ociosa, el crecimiento acelerado podría tensionar el sistema ante la falta de vehículos adecuados y conductores con el entrenamiento suficiente para operar en la alta montaña. Las principales preocupaciones en infraestructura pasan por el deterioro y la falta de

¹ No se analiza la etapa de prospección-exploración ni la etapa de construcción del yacimiento.

mantenimiento en rutas nacionales y provinciales y las condiciones críticas en caminos en zonas de montaña de gran altura. El estado de los caminos produce por otra parte desgaste prematuro de los vehículos y mayores costos operativos, que se complejiza por las dificultades de acceso a financiamiento para renovación o ampliación de flota.

Transporte Ferroviario

La línea Belgrano de Belgrano Cargas y Logística atiende las provincias involucradas en la producción de cobre. Entre las dificultades más importantes se encuentra la necesidad de rehabilitar y reacondicionar los ramales C15, C14 y C12, así como la conexión con países vecinos como Chile y Bolivia desde Salta. En el caso de Catamarca se debe recuperar la infraestructura del Ramal A4 hasta lo más al oeste posible. En San Juan, vincular el Albardón con San José de Jáchal, incorporando el ramal del Belgrano -hoy en desuso- entre ambas localidades con el San Martín que llega a Albardón.

Es importante tener en cuenta que la política ferroviaria nacional considera que el tren de carga no es un servicio público, y se licitará en breve su concesión por 50 años, invitando a las empresas que utilizan y necesitan el ferrocarril a ser protagonistas del desarrollo de sus propias redes logísticas. Bajo este esquema una empresa o un grupo de empresas del agro podría, por ejemplo, quedarse con la línea Belgrano, y parece improbable que tenga interés en desarrollar el ramal C14. Se advierte entonces un potencial riesgo de que quien se quede con todo o parte de las concesiones no tenga interés en el desarrollo minero. En tal sentido parece aconsejable que las provincias mineras presten especial atención al proceso licitatorio y al desarrollo de las concesiones.

Intermodalismo

La posibilidad de operar por múltiples corredores de exportación, tanto hacia el Océano Pacífico como hacia el Atlántico, resulta estratégica para optimizar tiempos, costos y abastecimiento de insumos clave. En este contexto, la integración del modo ferroviario emerge como una alternativa de mediano y largo plazo, especialmente para proyectos ubicados en Salta y Catamarca. Sin embargo, los distintos proyectos mineros se encuentran en diversas etapas de avance, lo que dificulta la coordinación de estrategias logísticas comunes, por lo que las soluciones logísticas deben ser flexibles y escalables.

Infraestructuras de Almacenamiento

El desarrollo de centros logísticos de ruptura de carga en parques industriales y/o logísticos cercanos y/o accesibles a los proyectos mineros permitiría disponer de insumos cuando las condiciones climáticas impidan el acceso y emplear camiones de menor potencia para los tramos en llano, con menores costos de combustible y mantenimiento, y optimizar el uso del transporte especializado en alta montaña, reduciendo su radio de operación y costos asociados. Hay varios proyectos procurando materializarse: Salta: Parque Industrial Güemes, Parque Industrial y

Logístico Olacapato; Catamarca: Centro Logístico y Puerto Seco Recreo; en San Juan hay varios parques en desarrollo, como el de Albardón.

En el desarrollo de estas infraestructuras deberán tenerse en cuenta los impactos urbanos, rurales y turísticos (según el caso) sobre espacios actualmente poblados pero que no están involucrados ni preparados cultural ni regulatoriamente para la industria minera.

Depósitos fiscales

Los depósitos fiscales permiten a importadores y exportadores el almacenamiento bajo control aduanero hasta definir su destino final, permitiendo diferir el pago de impuestos hasta la salida de la mercancía del depósito, y así optimizar su flujo de caja, reducir costos operativos y optimizar la gestión de inventarios. Su importancia en la cadena del cobre deviene de los insumos importados que utiliza.

Pasos fronterizos

Los pasos fronterizos que conectan el norte argentino con Chile son, de norte a sur: el Paso de Jama; el Paso de Sico y el Paso de San Francisco. El Paso de Jama es el más utilizado hoy, con buen estado de transitabilidad y aduana integrada binacional, en general eficiente.

El Paso de Sico es adecuado para las explotaciones de Catamarca y Salta pero casi no se usa por sus debilidades: el deficiente estado de la Ruta Nacional 51 y la falta de integración aduanera con Chile.

El paso de San Francisco, que conecta la zona minera sur de Catamarca con la región chilena de Atacama, por la RN 60, se presenta un buen estado de mantenimiento del lado argentino, pero las rutas chilenas no están pavimentadas.

El paso de Agua Negra en San Juan está a mucha altura y cierra mucho tiempo, y el proyecto de túnel de baja altura no prospera. Aparece como variante en San Juan el Paso de la Chapetona en el departamento Calingasta, con una altura muy similar al Cristo Redentor, pero cuyas rutas de acceso deben desarrollarse.

Debe considerarse que, pesar de numerosas manifestaciones políticas por parte de la Región de Atacama para el desarrollo de pasos en Catamarca y San Juan, en la práctica Chile no parece interesado en desarrollar las obras para que un flujo importante de vehículos de carga pueda circular por estos pasos, ni habilita controles de frontera permanentes.

Recursos Humanos

La disponibilidad y formación de recursos humanos será uno de los principales desafíos del sector. La actividad minera requiere personal altamente capacitado en diversas áreas, y se requiere fortalecer los programas de capacitación con enfoque

regional y prever incentivos para promover la radicación de mano de obra en zonas remotas.

Energía

Muchas operaciones mineras dependen de generación eléctrica con grupos diésel, lo cual implica gran cantidad de viajes de abastecimiento de combustible, todos con retorno vacío, con costos operativos elevados e impacto ambiental significativo.

Hay en todas las provincias numerosos proyectos de electricidad y gas que necesitan de financiamiento para desarrollarse.

Se requiere avanzar en la ejecución del Proyecto Integral de Electrificación de la Puna, que incluye líneas de media y alta tensión, estaciones transformadoras, y fibra óptica para mejorar la conectividad, así como completar la ampliación del gasoducto actualmente operativo que se extiende desde Salinas Grandes hasta San Antonio de los Cobres.

Propuestas

A partir del análisis de estos cuellos de botella se presenta un conjunto detallado de propuestas de mejoras logísticas con un enfoque multidimensional de las problemáticas señaladas, con alcances provinciales o regionales e identificando los tipos de actores a intervenir para su implementación.

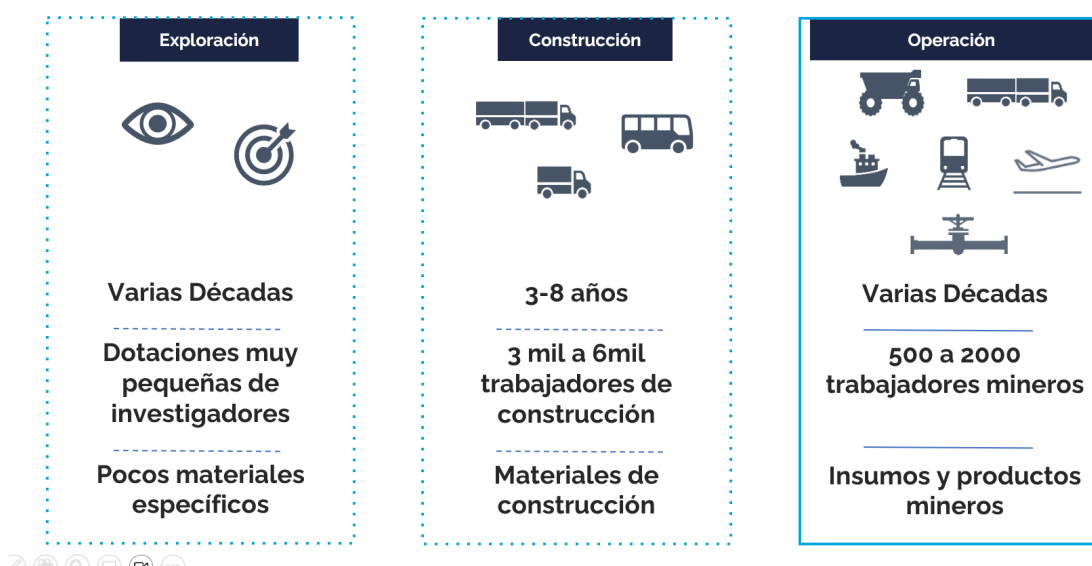
1. ENFOQUE DEL ESTUDIO

El presente informe proporciona un análisis de la minería del cobre en Argentina, destacando su configuración actual, producción, mercado, desafíos logísticos y perspectivas futuras².

Se propone identificar los cuellos de botella o puntos críticos de la cadena de valor y delinear posibles intervenciones que permitan optimizar el desempeño del sector y promover su crecimiento en el corto y mediano plazo.

La explotación de una mina puede dividirse en 3 etapas, como se ve en el esquema a continuación:

Ilustración 1 - Esquema de etapas de la explotación de una mina



Fuente: elaboración propia

La etapa de exploración implica recursos científicos que se inician con visualización satelital y otros trabajos de laboratorio para luego acercarse al campo y desarrollar investigaciones y perforaciones para hallar los lugares donde podría encontrarse el mineral buscado. Si bien implica una logística compleja, se mueven muy pocos insumos y personas, generalmente (aunque no siempre) en territorios inhóspitos y despoblados, normalmente durante muchos años.

Luego de realizados los estudios de conveniencia económica se procede a la construcción del yacimiento. En esta etapa se moviliza gran cantidad de materiales,

² Debe tenerse en cuenta que estudio **se realizó en la primera mitad de 2025**, y que **el sector minero tiene un gran dinamismo** en cuanto a decisiones empresariales relacionadas con hallazgos de nuevos yacimientos, formas de explotación, transferencias de proyectos de unas empresas a otras, fusiones y adquisiciones de empresas o de sus activos. En consecuencia, pueden encontrarse algunas informaciones desactualizadas o que han cambiado. No obstante, **la discusión sobre los desafíos logísticos asociados a la minería sigue vigente al momento en que se realiza esta publicación.**

maquinarias y personas (del orden de 3 a 6 mil trabajadores) durante un promedio de 3 hasta 8 años, en los cuales se construyen los espacios de guardado de insumos, los accesos al yacimiento, los aprovisionamientos de energía y agua, y los espacios para las viviendas y comodidades de los futuros trabajadores. También se construyen caminos y accesos, a veces de muchos kilómetros, hasta conectar redes provinciales o nacionales de caminos o ferrocarriles.

La etapa útil de explotación u operación del yacimiento puede llevar desde 5 u 8 años hasta varias décadas que a veces se prolongan si el yacimiento rinde más de lo esperado. La cantidad de trabajadores disminuye sensiblemente respecto de la etapa de construcción. **Esta etapa es la que se revisa en el presente estudio**, realizando estimaciones en base a experiencias en otros países, antecedentes de la mina Bajo de la Alumbra³ y documentación y expresión de actores relevantes sobre lo que se espera de la explotación de este mineral en la Argentina⁴.

Por último, y que no aparece en el esquema anterior, existe la etapa de cierre de mina, en la cual el yacimiento se da por terminado y deben realizarse obras específicas para no correr riesgos ambientales en el futuro.

³ Cuya explotación terminó en 2018.

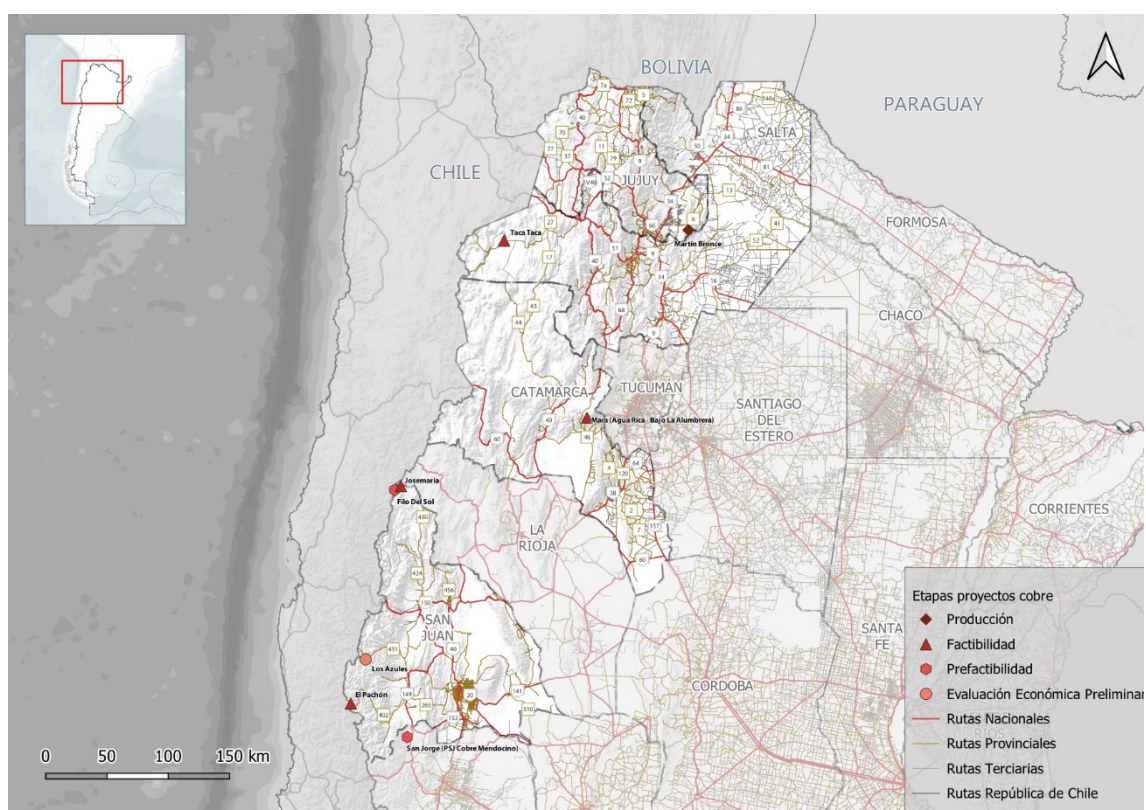
⁴ Ya que hoy existe solo un yacimiento (Martín Cobre) en funcionamiento en el país, con volúmenes muy poco significativos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CADENA

En la actualidad, Argentina no cuenta con producción cuprífera a gran escala: desde el agotamiento y cierre de Bajo de la Alumbrera en agosto de 2018, el país dejó de exportar concentrados de cobre y la producción nacional se acerca a cero. Recientemente, en la Provincia de Jujuy se ha rehabilitado la antigua mina Martín Bronce. Se trata de un emprendimiento de menor escala en comparación con los pórfidos de sulfuros (proyectos en carpeta -como Josemaría, Taca Taca, MARA, Los Azules, Pachón o Altar-, permanecen en distintas fases de prefactibilidad y factibilidad). De acuerdo con declaraciones de prensa la mina Martín Bronce comercializa actualmente entre 300 y 400 toneladas mensuales de concentrado de cobre con un 5% de contenido metálico que son exportados a Chile⁵. Dichos guarismos se traducirían en una producción anual teórica de 210 toneladas de cobre fino mientras la capacidad de producción de Alumbrera promediaba las 180.000 toneladas. De acuerdo con las entrevistas, la producción en 2024 habría alcanzado solamente las 92 toneladas de cobre fino, es decir, un 0,05% de la capacidad de Alumbrera. Los yacimientos se desarrollan desde las provincias del NOA hasta las de Cuyo (ver mapa a continuación).

⁵ <https://www.panorama-minero.com/es/news/jujuy-dos-proyectos-de-cobre-y-oro-crecen-con-inversion-local>

Ilustración 2-Yacimientos de cobre en la Argentina



Fuente: elaboración propia

En síntesis, la producción de cobre en Argentina hoy es prácticamente nula, y la expectativa está puesta en la etapa de construcción de un nuevo polo cuprífero a partir de los proyectos de gran escala.

2.1. Proyectos para el desarrollo del cobre en Argentina

Los depósitos de cobre se corresponden fundamentalmente con yacimientos de tipo pórfido⁶ ubicados a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el norte de Mendoza hasta el oeste de Salta, pasando por San Juan, La Rioja y Catamarca. En los proyectos de cobre conocidos en el país se encuentran además subproductos como el oro, la plata o el molibdeno, los cuales, según el contenido y las condiciones de mercado, pueden ser determinantes en la ecuación económica de cada proyecto.

La provincia de San Juan concentra actualmente el mayor potencial conocido, ya que cinco de los ocho proyectos cupríferos con recursos de magnitud identificados a la fecha se encuentran en esta provincia (ver Tabla 1 más abajo). Estos depósitos se ubican en fajas mineralizadas con continuidad hacia el lado chileno, donde son bien conocidas y con desarrollos mineros actuales. Chile –el principal exportador mundial de cobre– alcanzó en 2024 los USD 51.979,8 millones en exportaciones de cátodos y concentrados de cobre. La producción del país trasandino alcanzó en el mismo año los

⁶ Los yacimientos de tipo pórfido se caracterizan por su mineralización de origen magmático e hidrotermal. Son la principal fuente de producción de cobre y de molibdeno a nivel global.

5,06 millones de toneladas de cobre fino, de las cuales el 78% se comercializaron en forma de concentrados de cobre con destino a la exportación o a la fundición doméstica. Dada la relevancia chilena en la producción, se tomarán estadísticas de ese país como referencia en relación con los insumos y requerimientos logísticos.

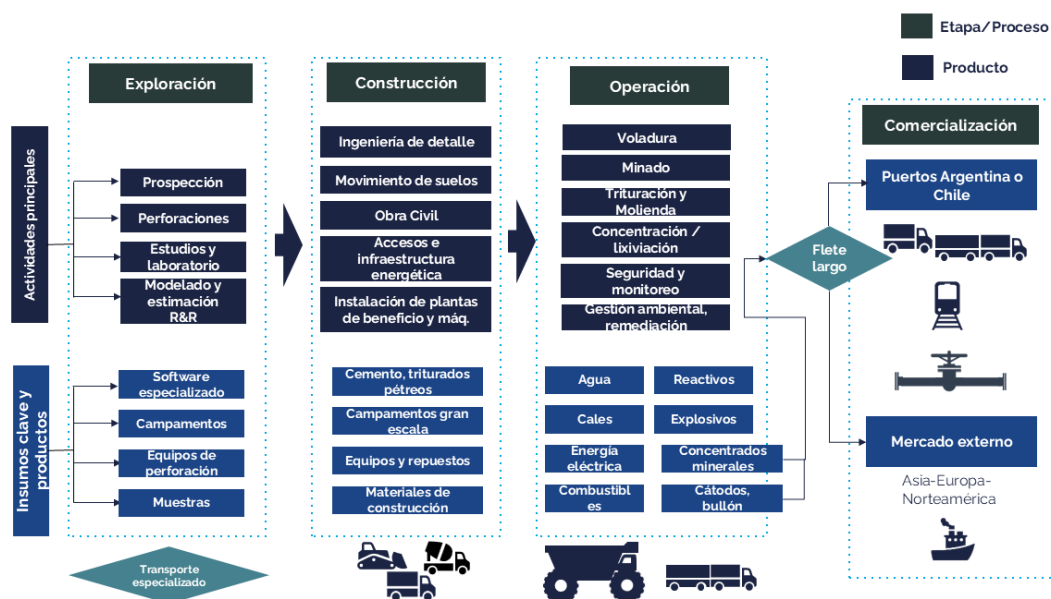
2.2. Métodos de extracción del Cobre. Características operativas en Argentina

2.2.1. Tipos de Explotación

El tratamiento metalúrgico del cobre depende de la naturaleza del mineral. En el caso de los óxidos, una tipología poco frecuente en Argentina, el esquema dominante es la hidrometalurgia: tras el chancado (proceso de trituración primaria que reduce el material) y molienda (reducción a partículas finas, no en todos los casos), el material se somete a lixiviación ácida, recuperándose cobre en solución, que luego pasa a celdas de electro obtención, donde se obtienen cátodos de 99,99% de pureza. Este tipo de procesos está bien documentado en operaciones de cobre oxidado en Chile y Perú y también ha sido considerado en algunos casos de proyectos argentinos en una parte de la mena disponible.

Los sulfuros, en cambio, requieren un esquema de trituración, molienda y flotación selectiva, donde mediante reactivos espumantes y colectores se concentra el mineral en pulpa. El producto de esta etapa es un concentrado de cobre con leyes típicas de 20-30% Cu. Dicho concentrado es enviado a fundiciones, donde se obtiene primero cobre blíster (~96% de pureza), posteriormente ánodos de cobre (~99,7%) y, finalmente, cátodos refinados de 99,99% mediante electro-refinación (Jorratt, CEPAL 2025; Agua Rica NI 43-101, 2022).

Ilustración 3-Estructura general de la cadena minera del cobre



Fuente: Elaboración propia

La genealogía mineral de los depósitos de cobre en la Argentina, como señala Zappettini (SEGEMAR, 1999; 2018), se vincula principalmente a sistemas de pórfidos cupríferos emplazados en el Mioceno superior. Estos pórfidos contienen tanto mineralización sulfurada (calcopirita, bornita, enargita) como zonas de alteración supergénica con óxidos (malaquita, crisocola, cuprita). Estas últimas representan una porción menor de los recursos en los yacimientos que en la mayoría de los casos no justifican la inversión en líneas de procesamiento paralelas⁷. La clasificación propuesta por SEGEMAR ubica estos cuerpos dentro de la serie metalogenética andina de tipo pórfido Cu-Mo-Au, lo que los hace parcialmente comparables a otros depósitos de la franja cuprífera de Chile y Perú (Zappettini, 1999; Zappettini & Segal, 2018).

De este modo, la distinción entre óxidos y sulfuros no solo responde a un criterio de ingeniería de procesos, sino que se enmarca en la historia geológica del país y en la evolución metalogenética de la Cordillera de los Andes.

2.2.2. Beneficio de los Minerales

⁷ Por ejemplo, los resultados más recientes para Filo del Sol que originalmente proponía el tratamiento de óxidos a material catódico, muestran que ante el hallazgo de los sulfuros profundos, existen rutas pirometalúrgicas/hidrometalúrgicas orientadas a producir y tratar concentrados discutiéndose vías de estabilización del arsénico y su disposición segura. Esto sugiere una preferencia tecnológica por un esquema de concentrador para el conjunto del proyecto ya que primaría la mena sulfurada, antes que un circuito separado de lixiviación de óxidos para cátodos in situ (NI 43-101 Technical Report, Pre-Feasibility Study Update for the Filo del Sol Project", Enero, 2024). La misma fuente señala que la industria avanza en lixiviación de sulfuros primarios pero como alternativa aún en evaluación y dependiente de resultados piloto.

El beneficio de los minerales comprende el conjunto de operaciones necesarias para transformar la roca extraída en un producto de mayor ley y con características aptas para los procesos metalúrgicos posteriores. Más allá de las diferencias entre las rutas hidrometalúrgicas ya descritas (para óxidos) o de flotación (para sulfuros), ambos esquemas comparten etapas iniciales comunes que resultan críticas para la eficiencia de los procesos posteriores. Entre ellas se destacan el chancado primario —que reduce el tamaño del material a dimensiones manejables— y la molienda en molinos SAG⁸, que permite liberar los minerales de interés y preparar la pulpa para su concentración o disolución. Estos procesos físicos constituyen la base del beneficio, y en proyectos cupríferos de gran escala representan una de las mayores demandas de energía y agua, además de definir parámetros clave como la granulometría y la recuperación metalúrgica esperada.

Cada ruta hidrometalúrgica da como resultado un producto diferente con distintos desafíos logísticos:

2.2.3. Productos

2.2.3.1. Refinado

El cátodo de cobre es la forma refinada del metal, obtenida tras la fundición y refinación electrolítica de concentrados, o bien directamente por procesos hidrometalúrgicos SX-EW⁹ directamente desde minerales oxidados. Consiste en planchas de cobre de 99,99% de pureza (grado A, LME), aptas para aplicaciones industriales en energía, construcción y electromovilidad.

Ilustración 4-Cobre en cátodos

⁸ Semi-Autogenous Grinding: molienda semiautógena que consiste en reducir el mineral mediante la combinación de Impacto y fricción de rocas grandes entre sí (de allí lo de “semiautógeno”) sumado a la adición controlada de bolas de acero o “de molienda”, un insumo crítico que complementa la acción de las rocas y mejora la eficiencia de la reducción de tamaño.

⁹ El método SX-EW (Solvent Extraction – Electrowinning, o Extracción por Solventes y Electroobtención) es una técnica hidrometalúrgica que se aplica principalmente en minerales oxidados de cobre y consiste en disolver el metal mediante una solución ácida (lixiviación), separar los iones de cobre mediante un solvente orgánico selectivo (SX) y luego, en una solución electrolítica, depositarlos en celdas mediante corriente eléctrica (EW) para obtener cátodos de cobre con una pureza del 99,99 %.



Fuente: CODELCO Radomiro Tomic 2019. Flickr

A diferencia del concentrado, que es un producto intermedio, el cátodo es el metal final comercializable. En el marco de los proyectos argentinos, sólo de manera marginal se contempla la producción directa de cátodos a partir de óxidos (ej. se evaluó en Filo del Sol para mineral superficial oxidado aunque actualmente se está reevaluando ante la prevalencia de sulfuros en la mena y se evalúa en Los Azules y Altar para las zonas de enriquecimiento supergénico (más cercanas a la superficie) y para los sulfuros primarios en caso de lograr escalar métodos de biolixiviación que aún están en etapas de pilotaje¹⁰. El grueso de los desarrollos se orienta al envío de concentrados para su refinación fuera del país dado que los sulfuros son minerales formados en profundidad y son difíciles de disolver en soluciones ácidas.

2.2.3.2. Concentrado

El concentrado de cobre es un material granular fino obtenido en plantas de flotación de minerales sulfurados, donde el mineral extraído con leyes de 0,3–1,0% Cu es enriquecido hasta un contenido de 25–35% de cobre fino, junto con subproductos como oro, plata y molibdeno.

Ilustración 5-Flotación en el proceso de concentración de cobre

¹⁰ [Nuton](#) es una tecnología de lixiviación en pilas desarrollada por Río Tinto. A diferencia de la lixiviación convencional, su proceso bio-lixivante emplea microorganismos cultivados específicamente que operan a temperaturas elevadas; estos “microbios” aceleran la disolución de sulfuros de cobre, permitiendo recuperar hasta un 85 % del cobre de los sulfuros primarios. La tecnología ofrecería la posibilidad de obtener cátodos de cobre de 99% de pureza in situ, sin pasar por fundición ni refinación reduciendo el consumo de energía y agua.



Fuente: foto izq. CODELCO. Flickr | foto der. Collahuasi, Chile

En proyectos argentinos como Josemaría, Taca Taca o MARA, los reportes NI 43-101¹¹ más recientes muestran concentrados típicos de 20–30% Cu con recuperaciones metalúrgicas de 80–86%, y en algunos casos concentrados más ricos (Taca Taca: >36% Cu en pruebas). Este material, que contiene además 7–9% de humedad, no es cobre metálico y debe ser filtrado, envasado o transportado a granel hacia fundiciones internacionales (principalmente en Asia) donde se completa el proceso metalúrgico. Su exportación es la forma predominante prevista en casi todos los proyectos argentinos de gran escala en carpeta.

2.3. Regulaciones

En el plano institucional, la cadena de valor se encuentra regulada por una combinación de normativas provinciales y nacionales. Las secretarías provinciales de minería son responsables del otorgamiento de permisos, el monitoreo ambiental y la fiscalización operativa. A nivel nacional, el SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino) provee soporte técnico-geológico. Las empresas o instituciones estatales provinciales —como REMSA (Salta), CAMYEN (Catamarca) o el IPEEM (San Juan)— cumplen roles activos como facilitadores de inversiones, ya sea mediante participación directa o esquemas de licitación e inversión asociada.

2.4. Ubicación de los yacimientos

2.4.1. Proyectos Actuales y en Desarrollo de Cobre en Argentina

¹¹ Los reportes NI 43-101 son estudios técnicos estandarizados que se utilizan en la industria minera para divulgar de manera transparente y confiable información sobre proyectos de exploración, recursos y reservas minerales. Su nombre proviene del National Instrument 43-101, una normativa emitida por las autoridades de valores de Canadá en el año 2001, luego de casos de fraude en la industria, con el objetivo de proteger a los inversores y garantizar que los datos publicados tengan sustento técnico. Estos informes deben ser elaborados y firmados por una Persona Calificada (Qualified Person, QP), es decir, un profesional con acreditación y experiencia reconocida en geología, minería o metalurgia.

Actualmente, en el país se encuentran ocho proyectos de cobre en etapas avanzadas, que constituyen referencias clave para el análisis del abastecimiento, transporte y salida de producto. Se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 1-Cartera de principales proyectos avanzados de cobre en Argentina

Proyecto	Controlante*	Provincia	Estado	Capex** (mill US\$)
Josemaria	Lundin Mining Corporation / BHP Group	San Juan	Factibilidad	4061
Taca Taca	First Quantum Minerals Ltd.	Salta	Factibilidad	3.583
Mara	Glencore Plc.	Catamarca	Factibilidad	2.780
El Pachón	Glencore Plc.	San Juan	Factibilidad	4.500
San Jorge	Zonda Metals GmBH	Mendoza	Prefactibilidad	462
Filo del Sol	Lundin Mining Corporation / BHP Group	San Juan	Prefactibilidad	1.266
Los Azules	McEwen Mining	San Juan	Evaluación Económica Preliminar	2.500
Altar	Austral Gold Limited	San Juan	Exploración avanzada	3.000

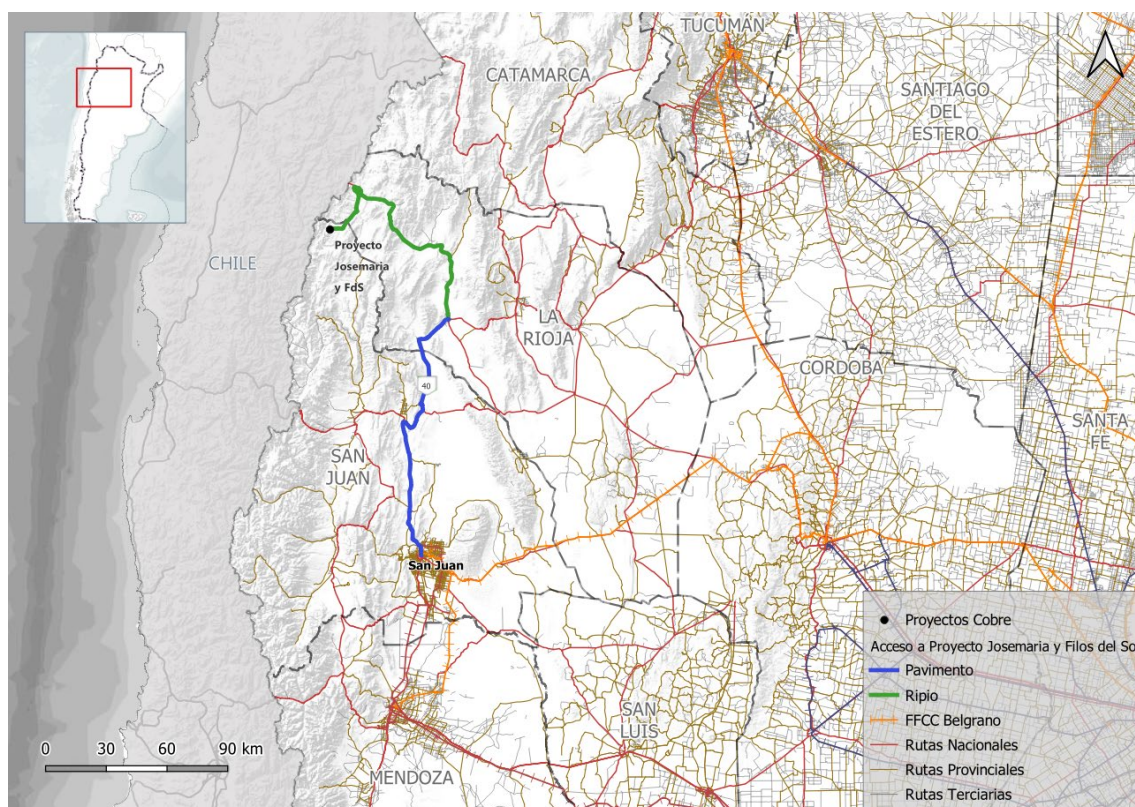
Fuente: elaboración propia en base a la Cartera de Proyectos de la Secretaría de Minería (Julio de 2025).

De acuerdo con entrevistas mantenidas para este trabajo, la controlante de los proyectos Josemaría y Filo del Sol (Lundin Mining Corporation / BHP Group) los está considerando como un único proyecto denominado Vicuña que los contendría. Dado lo reciente de estas decisiones, en el presente documento se habla por separado de los proyectos originales, y ocasionalmente del conjunto.

2.4.2. Acceso a los yacimientos

2.4.2.1. Acceso a Proyecto Vicuña (Josemaría y Filo del Sol) desde San Juan¹²

Ilustración 6 - mapa de Acceso a proyectos Josemaría y Filo del Sol desde San Juan



Fuente: elaboración propia

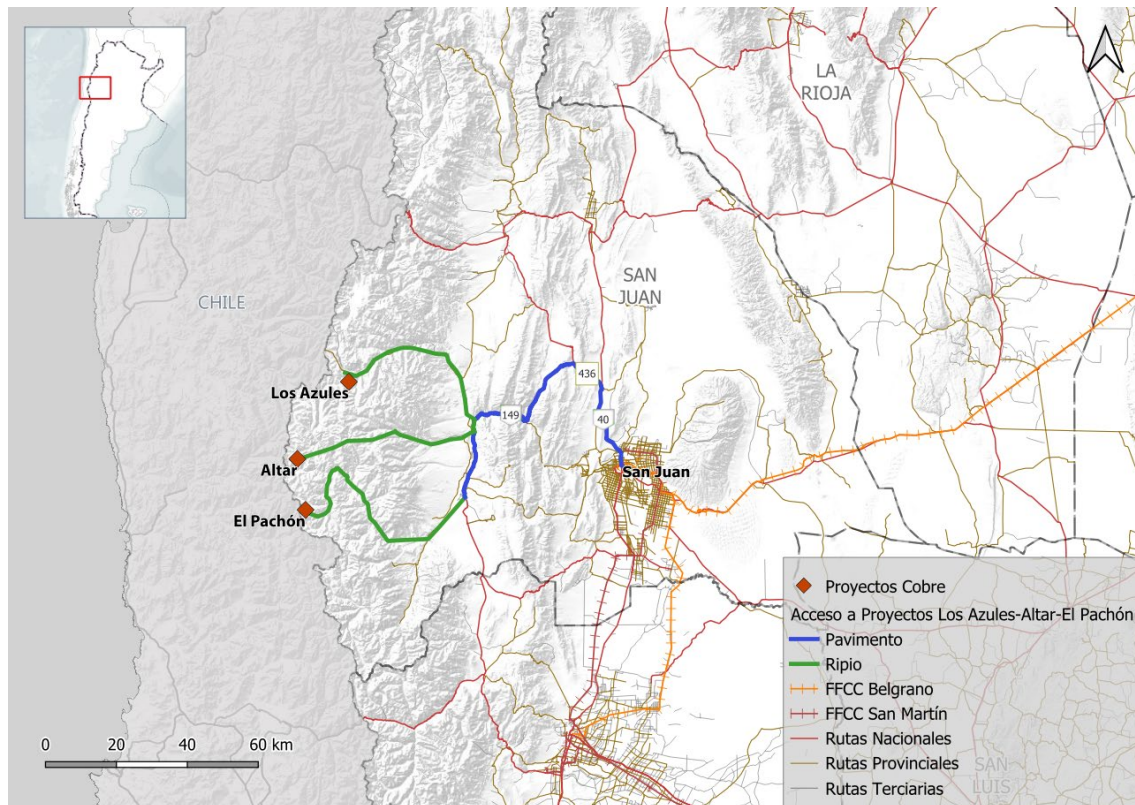
Ubicación y accesos desde San Juan a Proyectos Josemaría y Filo del Sol

Desde San Juan 4230 m.s.n.m	432 Km	RN 40	Pavimento
		RN 153	Pavimento
		Camino	Ripio y Huella

¹² Estos proyectos comparten mapa de ubicación y acceso ya que ambos utilizan el mismo camino.

2.4.2.2. Acceso a Proyecto Los Azules – El Pachón - Altar desde San Juan¹³

Ilustración 7 - Mapa de Acceso a proyectos Los Azules – El Pachón - Altar desde San Juan



Fuente: elaboración propia

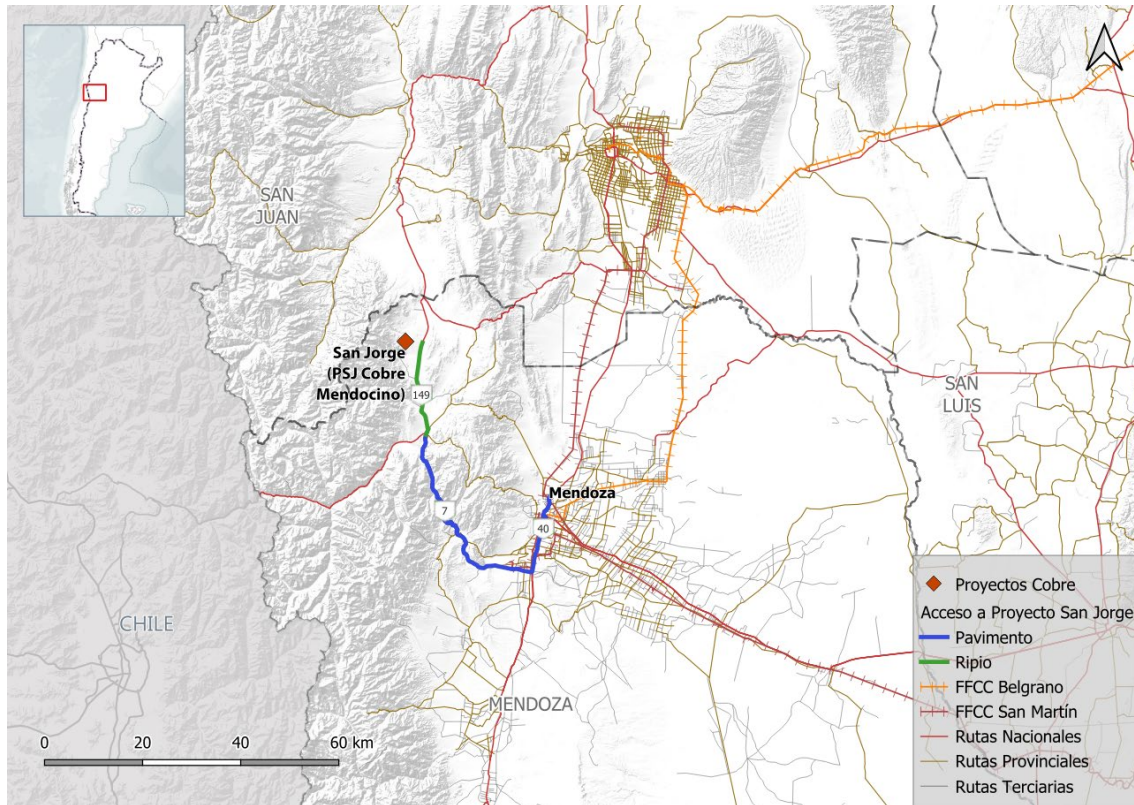
Ubicación y accesos desde San Juan a Proyectos Los Azules – El Pachón - Altar

Desde San Juan 3600/4200 m.s.n.m	210 Km	RN 40	Pavimento
		RN 436	Pavimento
		RN 149	Pavimento
		Camino de montaña	Ripio

¹³ Comparten mapa de ubicación y acceso ya que ambos proyectos utilizan el mismo camino.

2.4.2.3. Acceso a Proyecto San Jorge desde Mendoza

Ilustración 8 -Mapa de Acceso a proyecto San Jorge desde Mendoza



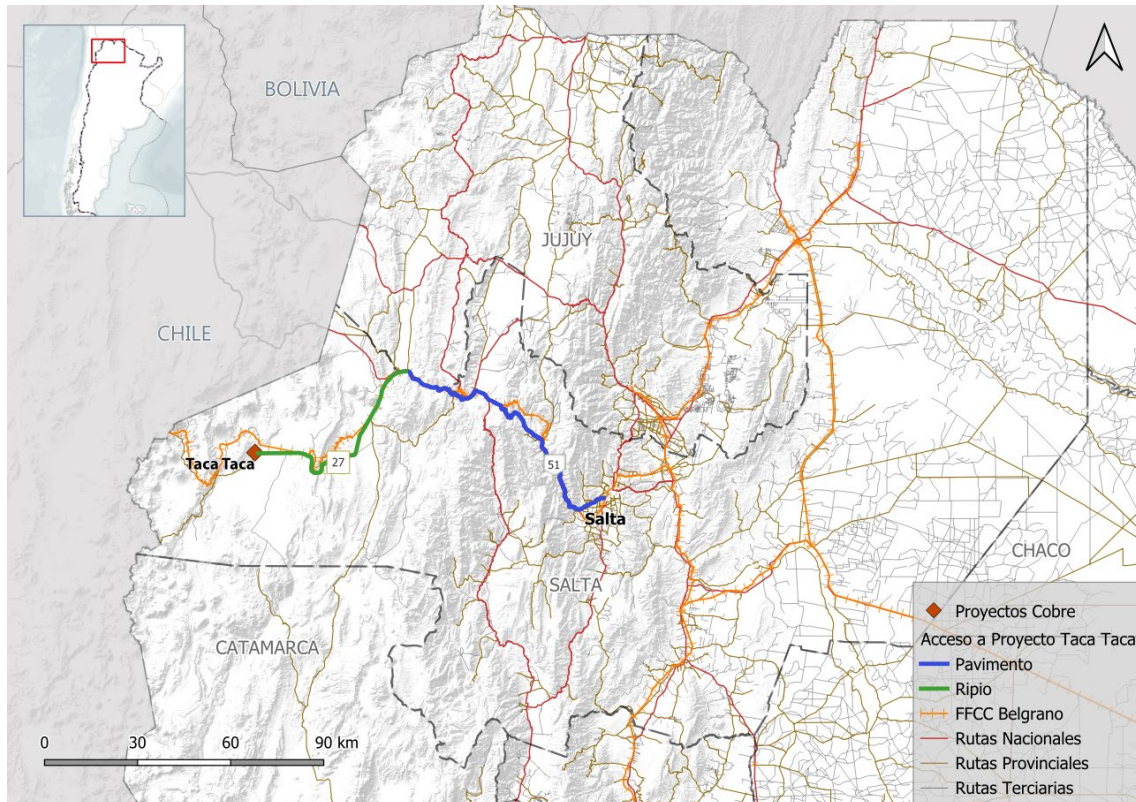
Fuente: elaboración propia

Ubicación y accesos desde Mendoza a Proyecto San Jorge

Desde Mendoza 2900 m.s.n.m	134 Km	RN 40	Pavimento
		RN 7	Pavimento
		RN 149	Pavimento y Ripio

2.4.2.4. Acceso a Proyecto Taca Taca desde Salta

Ilustración 9 - Mapa de Acceso a proyecto Taca Taca desde Salta



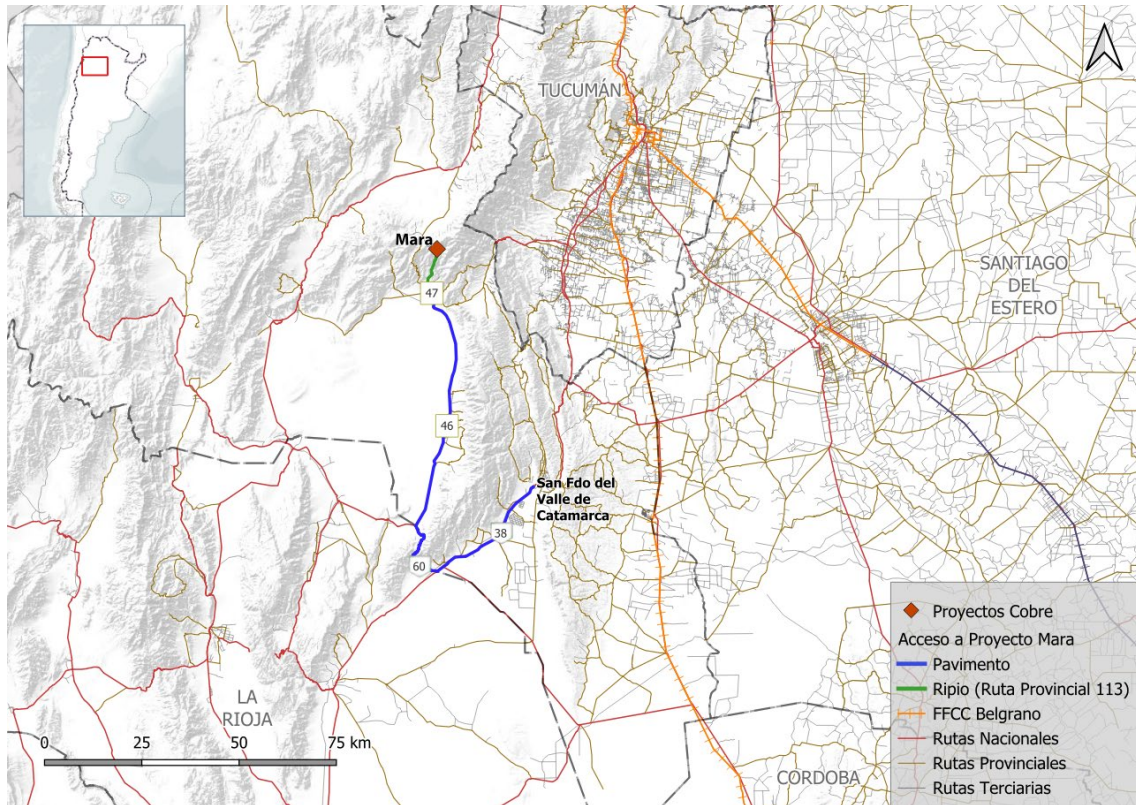
Fuente: elaboración propia

Ubicación y accesos desde Salta a Proyecto Taca Taca

Desde Salta 400 Km 3525 m.s.n.m	RN 51	Pavimento y ripio
	RP 27	Ripio

2.4.2.5. Acceso a Proyecto Mara desde Catamarca

Ilustración 10 - Mapa de Acceso a proyecto Mara desde Catamarca



Fuente: elaboración propia

Ubicación y accesos desde Catamarca a Proyecto Mara

Desde S. F. Catamarca 281 Km 2600 m.s.n.m	RP 38	Pavimento
	RN 60	Pavimento
	RP 46	Pavimento
	RP 47	Pavimento
	RP 113	Ripio

2.5. Requerimientos de insumos

La minería de cobre, tanto en su etapa de extracción como en la de beneficio o procesamiento, requiere una variedad de insumos que se pueden agrupar en insumos productivos (directamente vinculados al proceso de obtención del cobre) e insumos de apoyo o auxiliares (necesarios para mantener la operación).

2.5.1. Insumos productivos principales

En la siguiente tabla se describen los principales insumos críticos utilizados en la minería del cobre, diferenciando su función en procesos de óxidos y de sulfuros. La comparación es descriptiva para identificar cuáles insumos tienen un consumo elevado, moderado o marginal en cada caso, destacando así las diferencias en los esquemas de lixiviación con procesos SX-EW (óxidos) frente a la concentración por flotación (sulfuros). Es menester recordar que la mayor parte de los emprendimientos cupríferos procesarán concentrados teniendo como principal mena los sulfuros de cobre. Esta clasificación descriptiva se ampliará luego con estimaciones cuantitativas para comprender los requerimientos logísticos y de abastecimiento que enfrentan los proyectos cupríferos en Argentina y la región andina.

Tabla 2 - Principales insumos productivos para la explotación del cobre

Tipo de insumo	Uso en óxidos	Uso en sulfuros
Explosivos (ANFO, emulsiones, detonadores)	● Fragmentación de roca en mina a cielo abierto. Similar importancia en ambos casos.	
Combustibles (diésel, gasoil, lubricantes)	Combustibles para la flota de camiones y maquinaria de mina. Similar intensidad en ambos casos dado que se asocia principalmente al consumo energético y el movimiento de material en mina. En caso de plantas de autogeneración podría ser mayor pero varios proyectos prevén interconexión a líneas de media/alta tensión en Chile	
Agua industrial	● Medio para transportar soluciones en pilas de lixiviación y en SX-EW. Uso menos intensivo en óxidos.	● Medio en molienda, flotación y transporte de pulpas. Uso más intensivo en sulfuros que en óxidos.
Ácido sulfúrico (H₂SO₄)	● Reactivo principal de la lixiviación, disuelve el cobre contenido en los óxidos. Uso crítico.	● Uso marginal para ajustes de pH en flotación.
Cal (CaO o Ca(OH)₂)	● Corrección de pH en soluciones de lixiviación. el consumo puede ser alto porque se necesita neutralizar gran parte del ácido libre y estabilizar la solución lixiviada.	● Insumo esencial en flotación para mantener pH óptimo y deprimir pirita. Consumo relevante pero generalmente menor que en óxidos.

Tipo de insumo	Uso en óxidos	Uso en sulfuros
Bolas de acero para molienda	● En general no se emplean, el mineral va directo a pilas de lixiviación después del chancado sin molienda fina ya que no se busca liberar sulfuros.	● Insumo clave en molienda SAG/bolas para liberar sulfuros de cobre. Uso fundamental en sulfuros y en grandes volúmenes.
Reactivos de flotación (xantatos, espumantes, depresores)	● No aplican en lixiviación de óxidos.	● Esenciales en flotación de sulfuros para separar calcopirita, bornita, etc. Si bien su uso es esencial, los volúmenes son bajos en relación a otros insumos.

Nota: ● Consumo alto ● Consumo moderado ● Consumo bajo/nulo

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Insumos de apoyo / indirectos

Tabla 3 - Insumos de apoyo / indirectos

Tipo de insumo	Función
Energía eléctrica	Alimentación de plantas, bombas, cintas transportadoras, etc.
Lubricantes e hidráulicos	Funcionamiento de maquinaria pesada
Equipos de protección personal (EPP)	Seguridad de los trabajadores
Alimentos y agua potable	Consumo del personal operativo
Transporte y logística	Movimiento de insumos, personal y producto final
Productos médicos e insumos sanitarios	Salud y emergencias en el sitio operativo
Servicios de comunicación y monitoreo	Seguridad, automatización, operación remota

Notas importantes

- En los procesos de lixiviación con ácido sulfúrico (típicos de óxidos), el ácido es el insumo más relevante.
- En los procesos de flotación (minerales sulfurados), se utilizan reactivos químicos más variados.

2.5.3. Estimación de insumos por tonelada de mineral de cobre (sulfuro u óxido)

Para estimar la demanda de insumos a lo largo de la vida de mina (explosivos, combustibles, bolas de molienda, cal, reactivos, ácido sulfúrico), se necesita trabajar en unidades físicas de roca procesada y no en producto final. Los estudios reportan típicamente planes de minado dando como resultado volúmenes de producto final (toneladas de concentrado o metal); sin embargo, los consumos operativos se expresan por tonelada de roca (en mina) y por tonelada de mineral tratado (en planta).

En la tabla siguiente se consolidan los tonelajes procesados de los proyectos a partir de sus informes técnicos más recientes; cuando el dato no está disponible se infiere a partir de asimilación con proyectos de mena semejante. zzz

Tabla 4-Volumen de material obtenido en la mina

Proyecto	Provincia	Vida útil	Tonelaje anual promedio de producto comercializado	Fuente	Tonelaje anual de material movilizado (en mina/planta)
Josemaria	San Juan	19	492.000	Factibilidad (2020)	54.720.000
Taca Taca	Salta	32	684.697	NI 43-101 Amended & Restated (2021)	54.950.000
Mara (Agua Rica - Bajo La Alumbra)	Catamarca	28	660.200	NI 43-101 (SLR, 2022)	40.000.000
El Pachón	San Juan	25	875.000	Presentaciones / Reportes de sostenibilidad (2010–2012)	57.600.000
San Jorge	Mendoza	10	46.500	PEA/PFS de 2012	9.720.000
Filo del Sol	San Juan	13	69.756	Prefactibilidad Update (2023)	21.900.000
Los Azules	San Juan	36	510.000	PEA 2023	43.200.000

Proyecto	Provincia	Vida útil	Tonelaje anual promedio de producto comercializado	Fuente	Tonelaje anual de material movilizado (en mina/planta)
Altar	San Juan	36	600.000	NI 43-101 Recursos (2021)	50.400.000
Valle de Chita	San Juan	10	28.500	Sin referencias. Estimado	1.800.000

A partir de estos valores y frente a unidades medias de consumo por tonelada de los principales insumos se proyecta el valor total de demanda anual. Estos valores se distinguen para el procesamiento de minerales oxidados que realizarán lixiviación con determinada intensidad de insumos (Los Azules y Altar) y en sulfuros (el resto) que se concentrarán mediante procesos de tritución, molienda y flotación.

A continuación, se presenta el cuadro de abastecimiento de insumos productivos destinados a los procesos mineros. Cabe señalar que, además de estos insumos específicos, las operaciones también requieren un conjunto de abastecimientos complementarios necesarios para el funcionamiento integral de los proyectos. Estos incluyen alimentos, repuestos, maquinaria, insumos administrativos, combustibles, equipos de protección personal, entre otros, los cuales ingresan principalmente por transporte terrestre. La caracterización logística de estos abastecimientos generales será abordada en secciones posteriores.

Tabla 5-Demanda de los principales insumos para minería de cobre

Tipo de insumo	Unidades por tonelada procesada		Uso en óxidos	Uso en sulfuros	Total de demanda toneladas anuales
Total de mineral a procesar	Oxido	Sulfuro	93.600.000 t	240.690.000 t	
Bolas de molienda	~0,35 kg	~0,7 kg	Cochilco, 2023 "Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre"		201.243
Agua industrial	0,2m ³	0,6m ³	Recopilación propia en base a estudios técnicos		163.134.000

Tipo de insumo	Unidades por tonelada procesada		Uso en óxidos	Uso en sulfuros	Total de demanda toneladas anuales
Total de mineral a procesar	Oxido	Sulfuro	93.600.000 t	240.690.000 t	
Cales	5 kg	1,6 kg	Cochilco, 2023 "Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre"		853.000
Ácido sulfúrico	16,2 litros	-	"Project Los Azules – NI 43-101 Technical Report" Planta de procesamiento prevista de 700.000 t año de capacidad. Se toma como referencia para Altar		1.516.666
Azufre			Azufre necesario para la producción de ácido sulfúrico (0.327 t por t de ácido sulfúrico)		495.732

Como se puede apreciar en la tabla a continuación, la mayoría de los insumos de alto volumen (explosivos, cal, ácido, combustible) son nacionales. Los Insumos técnicos y especializados, como reactivos de flotación y neumáticos de gran porte, son importados. En general, la minería de cobre en Argentina depende mayoritariamente de insumos locales, aunque los productos críticos requieren importación.

Tabla 6-Origen de insumos en minería de cobre en Argentina

Insumo clave	Origen	Detalle
Explosivos (ANFO, emulsiones)	Nacional	Producidos por Enaex, Maxam, Orica (plantas en Argentina).
Cal viva / hidratada	Nacional	Abundante producción nacional (principalmente en San Juan, y otras como Córdoba, Jujuy).
Ácido sulfúrico	Nacional	Subproducto local de fundiciones y refinerías de petróleo.
Reactivos de flotación	Mayormente importados	Colectores, espumantes y modificadores de pH no se fabrican localmente en cantidad ni calidad suficiente.
Bolas de molienda	Mixto (Nac. + Import.)	Hay producción nacional aunque una parte se importa

Insumo clave	Origen	Detalle
		por calidad o volumen y baja demanda en la actualidad.
Agua industrial	Nacional / Internacional	Recurso local, se capta y trata en el sitio. Podría traerse desde Chile en caso de agua desalada ¹⁴ .
Energía eléctrica	Nacional / Internacional	Desde red nacional o generación propia (diésel o solar). También existe el potencial de interconexión con la red chilena.
Tubing y cañerías HDPE/PVC	Mayormente nacional	Producción local disponible.
Neumáticos OTR	Importado	Por tamaño y tecnología, se importan.
Lubricantes y aceites	Mixto	YPF, Shell, Total: presencia local y de marcas importadas

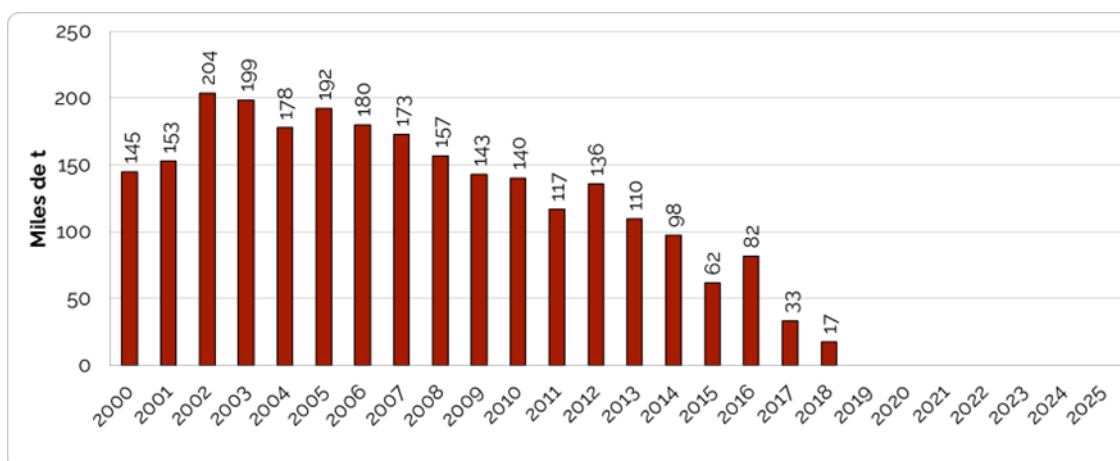
¹⁴ <https://www.tiempodesanjuan.com/mineria/vicuna-anuncio-que-traera-agua-del-pacifico-san-juan-podra-hacerlo-y-que-dificultades-enfrenta-n409089>

3.SISTEMATIZACIÓN DE INDICADORES CUANTITATIVOS CLAVE

3.1. Evolución de la producción de Cobre

La operación de Bajo de la Alumbrera marcó un hito en la minería cuprífera argentina, iniciando su producción en 1998 y posicionándose durante dos décadas como la mayor mina en operación y la única fuente de cobre del país. En sus primeros años alcanzó rápidamente niveles de producción que la consolidaron como un proyecto de clase mundial. Su pico productivo se ubicó en torno a las 204.000 toneladas anuales de cobre fino en 2002, y durante la segunda década comenzó una etapa de declinación acompañando el agotamiento del mineral en el yacimiento. Tras este agotamiento de reservas, la mina cesó operaciones en agosto de 2018, dejando un vacío en la producción nacional que aún no ha sido reemplazado por los proyectos en cartera.

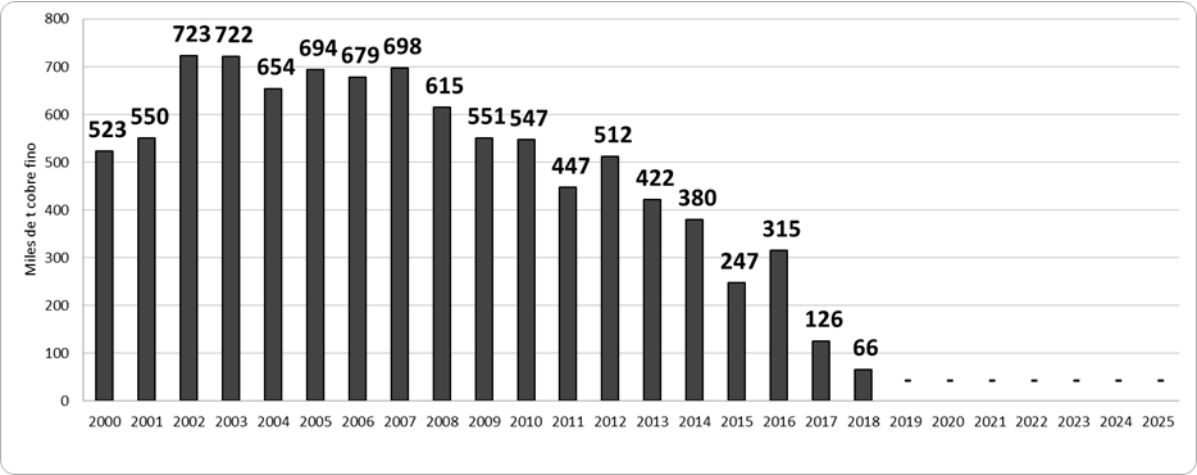
Ilustración 11-Evolución de la producción de cobre en Argentina en miles de ton de cobre fino (2000-2024)



Fuente: Elaboración propia en base a Reportes públicos de las empresas que operan en Argentina

Al traducir la producción de cobre fino de Alumbrera en términos de concentrado (ilustración 6), el pico productivo se tradujo en 723 mil toneladas anuales y un promedio superior a las 400 mil toneladas. Estos volúmenes reflejan la magnitud de la planta de procesamiento y el dimensionamiento de la capacidad logística que requirió el proyecto.

Ilustración 12-Evolución de la producción de concentrado de cobre en Argentina en miles de ton de cobre fino (2000-2024)



Fuente: Elaboración propia en base a Reportes públicos de las empresas que operan en Argentina

Tabla 7-Proyectos con producción prevista de cobre en Argentina

Proyecto	Provincia	Vida útil	Años construcción	Producción anual au, ag (oz/a) cu, mo (tpa)	Tonelaje producto / año
Josemaria	San Juan	19	4,5	131.000 tCu 224.000 OzAu 1.048.000 OzAg	492.000
Taca Taca	Salta	32	3	205.409 t Cu	684.697
Mara (Agua Rica - Bajo La Alumbrera)	Catamarca	28	4	163.900 t Cu 93.000 Oz Au 1.560.000 Oz Ag 5.100 t Mo	660.200
El Pachón	San Juan	25	4	350.000 t/a Cu Eq	875.000
San Jorge	Mendoza	10	2	40.000 t Cu 40.000 Oz Au	46.500
Filo del Sol	San Juan	13	2	67.000 t Cu 159.000 Oz Au 8.650.000 Oz Ag	69.756
Los Azules	San Juan	36	3,5	153.000 t Cu 35.000 Oz Au 1.200.000 Oz Ag	510.000

Proyecto	Provincia	Vida útil	Años construcción	Producción anual au, ag (oz/a) cu, mo (tpa)	Tonelaje producto / año
Altar	San Juan	36	4	127.000 t Cu 24.000 Oz Au	600.000
Valle de Chita	San Juan	10	2	8.500 t Cu	28.500

Fuente: Elaboración propia en base a informes técnicos y estimaciones

A los efectos de estimar entonces el volumen que podrían producir estos proyectos, se utiliza la información disponible en el cuadro precedente considerando los plazos de ejecución de la construcción, y a razón de simplificar se establece el año 2030 como año de puesta en marcha operativa.

Bajo este supuesto, y sin hipotetizar sobre el avance efectivo (en base a permisos, DIA, adhesión al RIGI, financiamiento, etc.) se estima una producción teórica de cobre en Argentina alcanzando las 3.966.653 de toneladas en concentrados o productos a comercializar¹⁵ (que se traduciría en más de 1.200.000 t de cobre fino).

Si consideramos únicamente el transporte por camión para los despachos y asumimos una carga promedio de 27 toneladas por unidad, esto representaría aproximadamente 146.913 viajes anuales¹⁶.

Este gran volumen evidencia la necesidad de incorporar modos de transporte alternativos, como ferrocarril y mineraloductos, para optimizar costos, reducir el impacto ambiental y descongestionar las rutas de alta montaña. La planificación de infraestructura multimodal será clave para sostener el crecimiento del sector de manera eficiente y sustentable.

3.2. Recursos y reservas

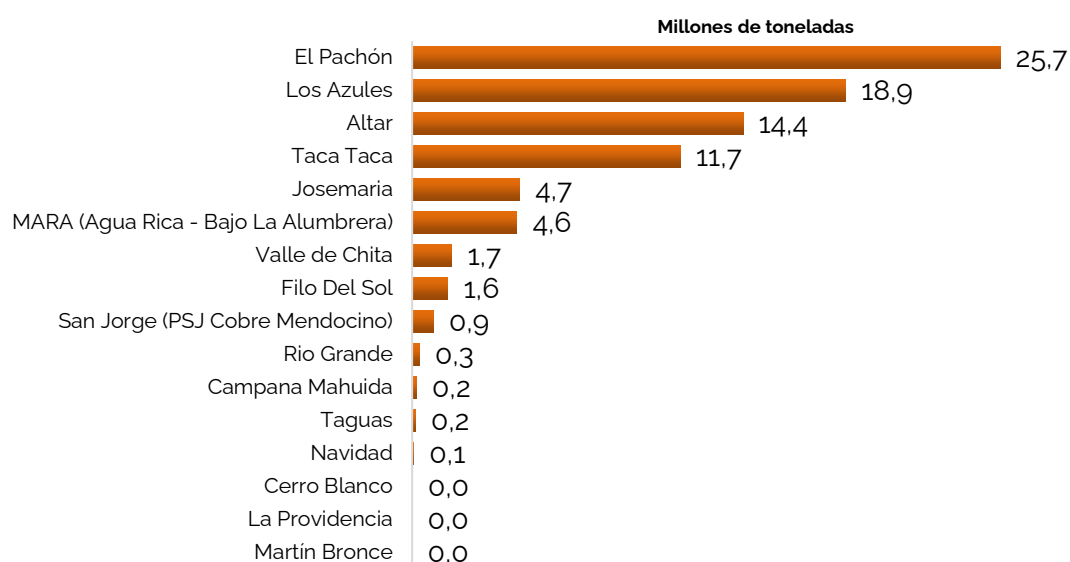
La sumatoria de recursos y reservas de los principales proyectos cupríferos de Argentina alcanza aproximadamente 96,97 millones de toneladas de cobre fino (Ver Ilustración a continuación). Este volumen da una idea de la magnitud del potencial minero nacional y de la importancia de estos yacimientos en el contexto de la transición energética global. Sin embargo, se trata de una estimación de recursos y

¹⁵ Solo a modo de referencia comparativa, en el período 2023/2024 se movieron en la Argentina 136.723 millones de toneladas de cereales y oleaginosas. De ellos 2.499 millones correspondieron a la provincia de Salta, y menos de 397 millones de toneladas al resto de las provincias cordilleranas. (Anuario Estadístico 2024 de la Bolsa de Comercio de Rosario)

¹⁶ Para los cálculos en este documento se utiliza la capacidad de un camión con semirremolque "tradicional" en la Argentina, cuyo peso bruto total máximo puede llegar a las 45 ton. En algunos proyectos se ha pensado en utilizar bitrenes, cuya capacidad portante podría llegar a entre 50 y 55 toneladas en los modelos más grandes. Sin embargo, en general, las rutas de montaña no son aptas para estos vehículos, por lo que se prefirió pensar en unidades convencionales. Hay casos, como Vicuña, en que se proyecta el acceso definitivo con pendientes y curvas adecuadas.

reservas en el subsuelo: en la práctica, dada la tipología de los yacimientos la mayor parte de este cobre se transportará en forma de concentrado y no como cobre metálico. Ello implica considerar infraestructuras específicas de transporte, almacenamiento y embarque, además de la logística internacional.

Ilustración 13-Inventario de Recursos de cobre en Argentina (al 31/12/2024), en millones de toneladas



Fuente: Elaboración propia en base a los Recursos Identificados de los Reportes públicos de las empresas que operan en Argentina.

A su vez, el potencial productivo debe analizarse en función de los planes de minado y la vida útil de cada proyecto. Estos van desde operaciones relativamente acotadas de 10 años, como San Jorge o Valle de Chita, hasta iniciativas de gran escala con horizontes de 25 a 36 años, como El Pachón, Los Azules, Taca Taca o Altar e incluso potencialmente más extensos dependiendo el desarrollo de los proyectos que alberga el Distrito Vicuña (Josemaría y Filo del Sol) al norte de San Juan¹⁷. En consecuencia, la proyección de volúmenes anuales de cobre fino varía ampliamente entre proyectos, lo que la planificación de infraestructura y servicios de apoyo. En este sentido, más que un único stock de 96,97 Mt, lo relevante es entender cómo esa producción se desplegará en el tiempo y qué capacidades logísticas serán necesarias para sostenerla.

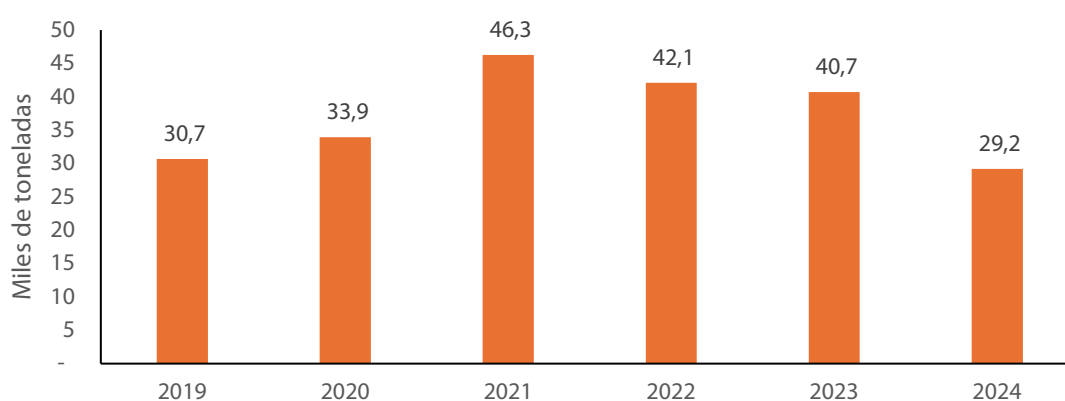
¹⁷ De acuerdo a las declaraciones más recientes de los operadores (BHP y Lundin), se evalúa la operación conjunta de los yacimientos con el potencial de incluir otros prospectos y proyectos más tempranos como Lunahuasi.

3.3. Análisis del mercado y del origen y destino

3.3.1. Mercado interno

En ausencia de producción local de cobre refinado en Argentina, el abastecimiento del mercado argentino depende en su totalidad de las importaciones. Para estimar la demanda doméstica, se analizan las importaciones del Capítulo 74 del Nomenclador Común del Mercosur (NCM), "Cobre y sus manufacturas". Dichos volúmenes importados, además del reciclado¹⁸, constituyen la principal fuente de oferta para la industria nacional.

Ilustración 14-Consumo aparente de cobre en la Argentina (refinado y productos semielaborados)



Fuente: Elaboración propia en base a importaciones INDEC NCM Capítulo 74

Durante el período 2019-2024, las importaciones de productos del Capítulo 74 oscilaron entre 29 y 46 mil toneladas anuales, con un promedio cercano a 37 mil toneladas por año. Este flujo externo se concentró en un reducido grupo de posiciones arancelarias: 74.081900 (alambres distintos de sección circular), 74.081100 (alambres de sección circular ≤ 6 mm), 74.111010 (tubos de cobre refinado), 74.122000 (cables y trenzas de cobre) y 74.092100 (chapas y tiras de cobre refinado). Estas cinco subpartidas explicaron alrededor del 87 % del total importado en el período, equivalente a unas 32 mil toneladas promedio anuales.

La composición de las compras externas permite dilucidar cierta configuración de la demanda interna. El segmento eléctrico y electrónico absorbe la mayor proporción a través de alambres y cables de cobre refinado, insumos esenciales para la fabricación de conductores, instalaciones de energía e industria de electrodomésticos. Por su parte, los tubos, chapas y tiras de cobre refinado se destinan principalmente a la construcción, a sistemas de climatización y a la industria metalmecánica. De este modo, el consumo aparente estimado vía importaciones muestra un mercado interno orientado al uso industrial del cobre en forma semielaborada, sin producción primaria

¹⁸ A nivel internacional el reciclado de cobre suple entre el 25% y 30% de la demanda anual según datos del *International Copper Study Group*.

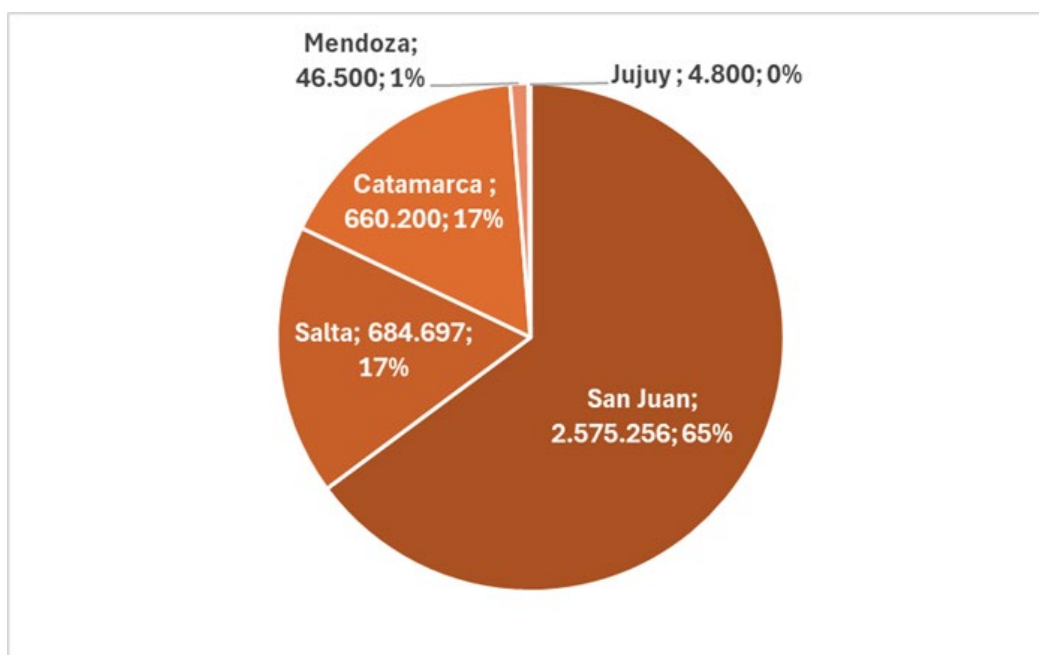
nacional, pero con una demanda sostenida vinculada al dinamismo de sectores intensivos en infraestructura y manufacturas.

Esta demanda local latente y sostenida representa una oportunidad ante la posibilidad que plantean algunos de los proyectos en cartera de producir de cátodos de cobre refinado pudiendo preverse a futuro rutas logísticas de abastecimiento a la región centro del país que concentra principalmente a las industrias demandantes mencionadas.

3.3.2. Origen de las exportaciones

La gran mayoría de las exportaciones de concentrados de cobre, de concretarse la cartera de proyectos más avanzados, tendría origen provincial en San Juan (64,9%), lo que confirma el rol dominante de sus proyectos de gran escala.

Ilustración 15 - Proyección de los orígenes de las exportaciones de cobre a plena capacidad productiva



Fuente: Elaboración propia en base a capacidades de producción estimada

En segundo lugar, aparecen Salta (17,2%) y Catamarca (16,6%), en rangos similares y que, en conjunto, configuran un segundo bloque en el NOA. Mendoza por el momento aportaría el 1,2% dada la escala mediana del proyecto San Jorge aunque a futuro, las tareas prospectivas y exploratorias podrían develar el hallazgo de nuevos recursos cupríferos tanto en Mendoza como en provincias con potencial prospectivo (La Rioja, Neuquén). Por último, el nivel de exportaciones actuales del proyecto Martín Bronce aparecen de manera marginal con el 0,12%.

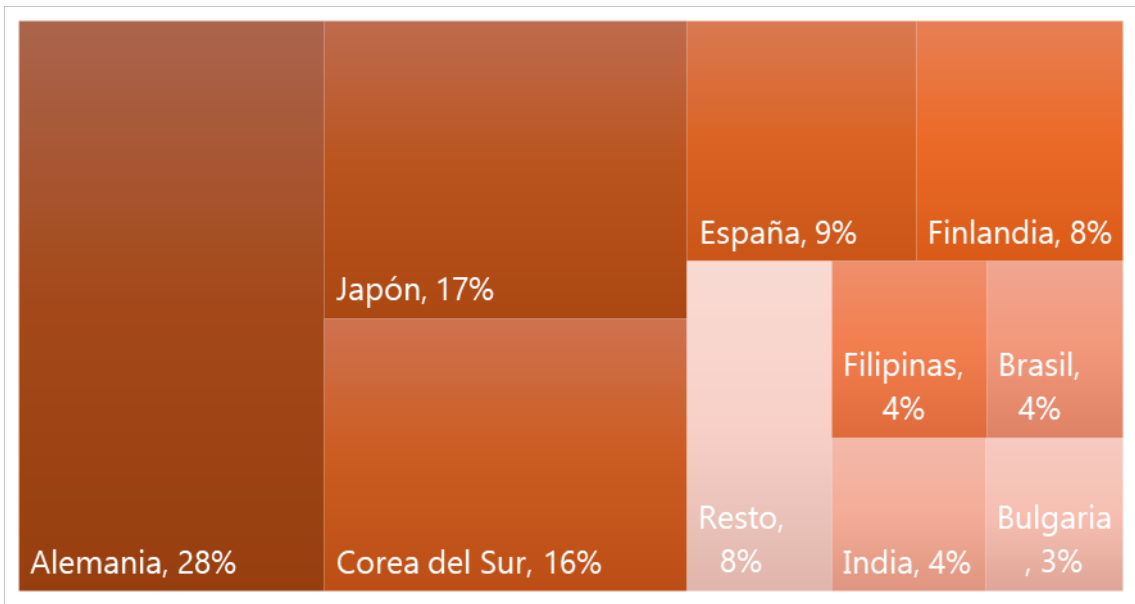
En síntesis, la estructura exportadora estará fuertemente concentrada en San Juan.

3.3.3. Inserción de Argentina en el Mercado Internacional del Cobre

Aunque actualmente no hay producción activa de cobre en Argentina, ya que los proyectos se encuentran en etapas de exploración, factibilidad o prefactibilidad, como se detalla en la Tabla 1, se presentan a continuación los mercados potenciales con demanda de cobre para diversos usos industriales y tecnológicos.

Para esta evaluación se analiza la desagregación de destinos de los concentrados de cobre exportados históricamente por Argentina durante la operación de Alumbraera y también, en pos de obtener una comprensión actualizada y comparada, se incluye un análisis de Chile para sus exportaciones de concentrados y cátodos en 2024. Las exportaciones históricas de concentrados de cobre desde Bajo de la Alumbraera (1998-2017) muestran una fuerte concentración en Europa, especialmente Alemania (41%), seguida por Japón (17%) y España (14%). Esta canasta refleja la inserción de Argentina en un mercado diversificado, aunque dominado por compradores industriales europeos y asiáticos con refinerías y fundiciones de alta capacidad. La experiencia de Alumbraera es clave para evaluar futuros proyectos argentinos (como MARA o Josemaría), ya que provee evidencia de la logística y los destinos potenciales del concentrado producido localmente.

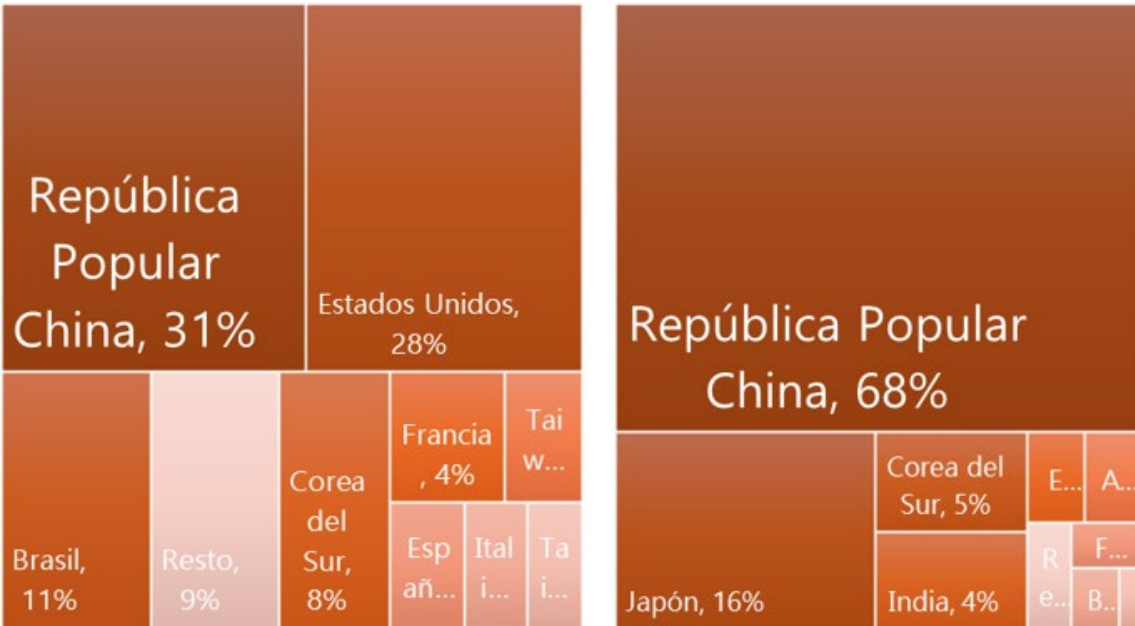
Ilustración 16-Destino de exportaciones Concentrado de cobre Argentina 1998-2017



Fuente: Elaboración propia en base a UN Comtrade. Posición 2603.00 Minerales de cobre y sus concentrados

En contraste, los datos de 2024 para Chile —primer productor mundial y país de referencia por su cercanía geográfica— muestran una estructura de comercio diferente según el producto exportado. Mientras los cátodos se orientan principalmente a China (31%) y Estados Unidos (28%), con Brasil como tercer destino regional (11%), los concentrados están fuertemente dominados por China (68%), seguido a distancia por Japón (16%). Esta comparación es relevante porque permite entender la dinámica actual del mercado: el cobre argentino, en caso de incrementar su producción, deberá insertarse en un escenario donde el Asia Pacífico concentra la demanda de concentrados, mientras que los cátodos tienen un patrón más diversificado y con mayor peso de América.

Ilustración 17-Destino (ton) exportaciones Cátodos y Concentrados Chile 2024



Fuente: Elaboración propia en base a Aduanas Chile. Producto Concentrado de cobre y Cobre cátodos.

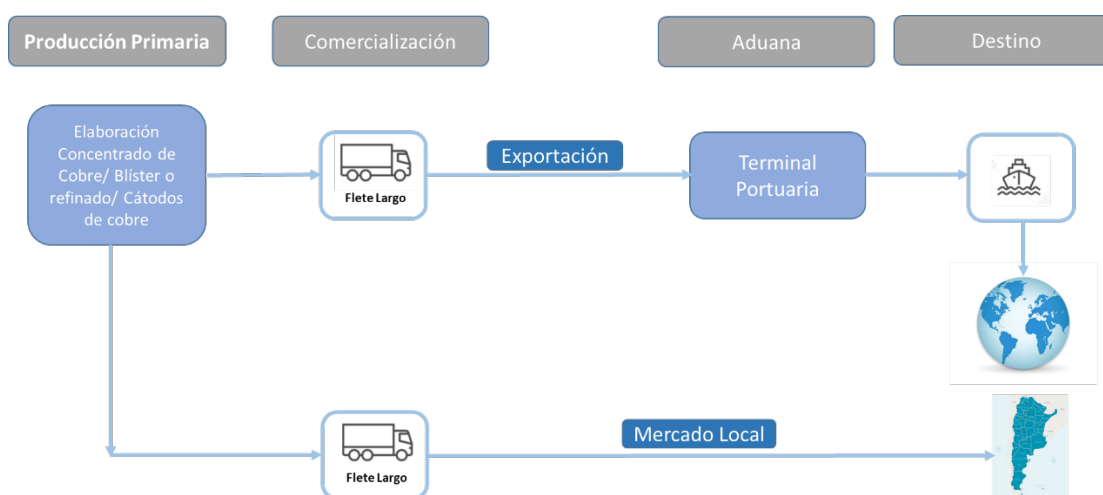
3.3.4. Tipos de Productos Exportables

- Concentrado de cobre: Generalmente enviado a fundiciones y refinerías internacionales.
- Cobre blister o refinado: Puede tener destino directo a industria final.
- Cátodos de cobre: De alta pureza, para uso directo en cables, electrónica, etc.

3.3.5. Esquema de transporte cadena de cobre

A continuación, se presenta un esquema logístico que describe el recorrido del cobre desde su producción primaria hasta su exportación e inserción en las cadenas de valor industrial globales.

Ilustración 18-Esquema de transporte cadena de cobre



Fuente: Elaboración propia en base a información recolectada

3.3.6. Ventajas estratégicas de Argentina

- Ubicación geográfica con acceso al Pacífico (vía Chile) y al Atlántico (puertos propios).
- Chile cuenta con una variedad de puertos de aguas profundas que pueden ser utilizados como Antofagasta y Mejillones para los yacimientos de la Puna; o Coquimbo, Puerto Ventanas o Puerto Punta Chungo (propiedad de minera los Pelambres) para los yacimientos de Cuyo.
- Potencial sin explotar en grandes yacimientos como Josemaría, Los Azules, Taca Taca, Mara.

3.3.7. Aduanas de salida

Como se mencionó anteriormente, actualmente no existe producción ni exportación de cobre en Argentina. Sin embargo, a partir de la información disponible y lo detallado en el apartado 3.1, es posible inferir cuáles serían las rutas los puntos de salida que evalúan los principales proyectos mineros para sus futuras exportaciones:

- Proyecto Los Azules: analiza despachar su producción a través del Puerto de Rosario o mediante puertos chilenos.
- Proyecto MARA: prevé la salida por el Puerto de Rosario.
- Proyecto Taca Taca: considera utilizar puertos chilenos como vía de exportación.
- Proyecto José María: contempla tanto el Puerto de Rosario como alternativas por puertos chilenos.

En función de estas definiciones preliminares, se determinan más adelante las aduanas de salida que podrían intervenir en el proceso logístico de exportación del cobre argentino.

4. LOGÍSTICA DE PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE

4.1. Algunos casos

Se detallan a continuación algunos casos significativos para ejemplificar que cada proyecto tiene singularidades logísticas diferentes de los otros.

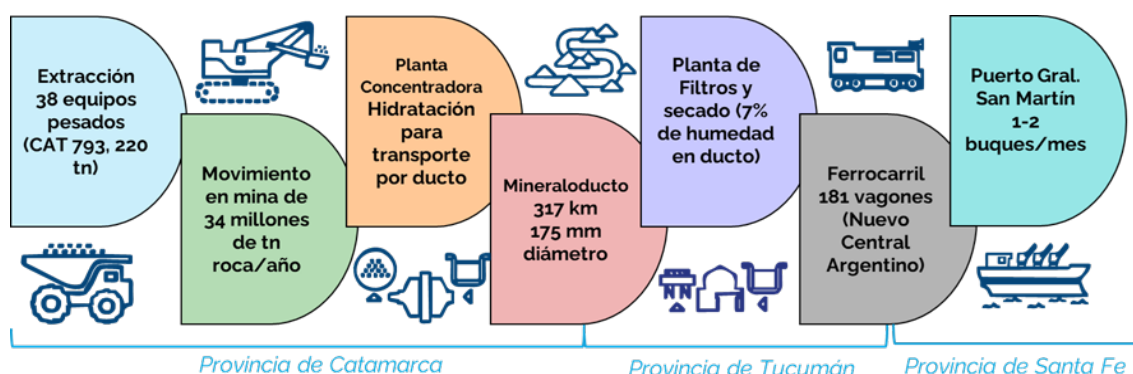
4.1.1. El caso Agua Rica – Bajo la Alumbraera (Mara). Catamarca

El desarrollo de la mina de cobre Bajo de la Alumbraera, la mayor operación minera de Argentina durante dos décadas, fue posible gracias a una compleja e integrada cadena logística que permitió viabilizar la extracción y exportación de concentrado de cobre con oro que en el período 2000-2012 promedió las 610.000 toneladas anuales.

Ubicada en la provincia de Catamarca, la mina dependía de tres infraestructuras clave: a) un mineraloducto de 317 km que transportaba el concentrado hasta la planta de filtrado en Tucumán; b) 181 vagones del remal ferroviario General Bartolomé Mitre operado por Nuevo Central Argentino que llevaba los productos hasta el puerto; y c) un sistema portuario en Puerto General San Martín (Santa Fe), desde donde zarpaban entre uno y dos buques por mes hacia los mercados internacionales.

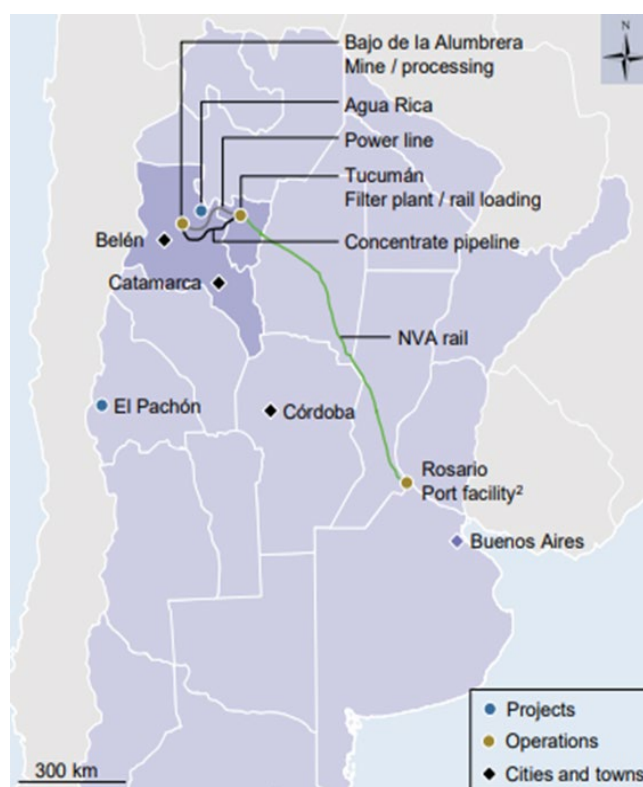
Esta red logística permitió conectar un yacimiento en la precordillera con los puertos de exportación en el litoral fluvial, atravesando más de 1.000 km y varias provincias. La articulación entre infraestructura minera, ferroviaria y portuaria constituyó un modelo singular en el país, y actualmente representa una ventaja estratégica para el proyecto MARA (Minera Agua Rica-Alumbraera), que prevé reutilizar parte sustancial de esta infraestructura conectando el yacimiento Agua Rica por medio de una cinta transportadora de mineral hacia las instalaciones de Alumbraera. MARA se posiciona, así, como el único proyecto de cobre en cartera que ya cuenta con una solución logística integral disponible, reduciendo significativamente sus requerimientos de inversión en infraestructura.

Ilustración 19-Esquema logístico de Mina La Alumbraera



Fuente: Elaboración propia en base a información pública de la compañía y Reporte de Sostenibilidad 2016

Ilustración 20-Mapa logístico de Mina La Alumbraera y Agua Rica (MARA)



Fuente: Presentación Yamana Gold, 2021. "MARA Project Agua Rica – Alumbraera. Asset Overview"

En contraste, otras regiones cupríferas del país —como Cuyo y la Puna, enfrentan importantes desafíos logísticos.

4.1.2. El caso Taca Taca (Salta)

El proyecto Taca Taca en el departamento Los Andes en Salta, en las inmediaciones de la estación de tren homónima (Taca Taca) del ramal C14 del Belgrano Cargas, y del Salar de Arizaro, ha planteado la utilización del tren como salida de su producto hacia

el Océano Pacífico. Sin embargo, Auraxis (2018) opinó que la formación ferroviaria existente entre Taca Taca y el puerto de Mejillones en Chile no sería operable de manera segura, en el estado que se encontraba, para el volumen de tráfico de transporte de concentrado previsto para el Proyecto. Esto se debía a limitaciones de la propia vía, condiciones de operación y operatividad. Auraxis (2018) describió dos escenarios potenciales de mejora:

Un escenario para un sistema de 16 toneladas/eje y otro para 20 toneladas/eje:

De acuerdo con la información provista en el estudio técnico más recientes¹⁹, este costo de la infraestructura ferroviaria sería asumido por la compañía y no por los propietarios de las redes ferroviarias en Argentina y Chile. No obstante, sujeto a negociaciones, podría suceder que el costo de estas mejoras se incorpore en las tarifas de transporte y carga de concentrado que los operadores puedan imponer al proyecto.

A partir de cálculos preliminares para el escenario de 16 t/eje, Auraxis (2018) determinó que el Proyecto requeriría:

- 13 locomotoras (de 16 t/eje y con tecnología de tracción AC), más locomotoras adicionales para maniobras. El peso en tara no podría exceder las 96 toneladas.
- 172 vagones planos de descarga inferior o del tipo basculante para contenedores a granel, o alternativamente
- 336 contenedores de media altura (rotainers) para el transporte del concentrado.

El costo estimado para este material rodante y las obras de mejora está incluido en las estimaciones de capital del Proyecto y ascendía a 55,6 millones de dólares, a valores de 2013 calculados por Ausenco.

Dada la complejidad potencial de las operaciones y de las mejoras a lo largo de corredores ferroviarios propiedad de distintos actores (ADIFSE, Ferronor y FCAB), Auraxis (2018) recomendaba en el estudio citado la creación de una nueva entidad operadora de terceros, por ejemplo, "Taca Rail Co".

4.1.3. El Caso Josemaría (San Juan)

En el informe de factibilidad NI 43-101 preparado por SRK Consulting en 2020 para el Proyecto Josemaría Copper-Gold en San Juan, Argentina, se estableció un esquema logístico basado en la exportación de concentrado de cobre por el puerto de Rosario. Esta vía podría ser una alternativa a la exportación de concentrados por mineraloducto hacia los puertos del Pacífico en Chile. En caso de desarrollarse las inversiones necesarias en el nodo ferroviario, esta vía podría constituirse también en la salida de otros proyectos en la provincia de San Juan.

¹⁹ Taca Taca Project | Amended and Restated NI 43-101 Technical Report

Ilustración 21-Potencial de la línea San Martín para proyectos de cobre de San Juan



Fuente: Presentación “Privatización y desverticalización del BCyL” Trenes Argentinos CARGAS – Agosto 2025. Argentina Cobre, San Juan

Dicho estudio señalaba que el concentrado podría ser transportado desde la mina hasta la terminal intermodal en Albardón por una flota de camiones de acarreo con tractor-remolque en tándem (bitrenes), cada uno con un peso máximo de 75 toneladas y una capacidad máxima de carga útil de 50 toneladas. Los remolques estarán equipados con cobertores para reducir la emisión de material particulado durante el tránsito. La operación de transporte del concentrado sería propiedad y estará a cargo de un proveedor de servicios logísticos de terceros.

Al salir de la mina, el camión de acarreo tomaría rumbo sur por el camino de acceso a la mina de 244 km hasta Angualasto (justo al norte de Rodeo), donde se conectará con el sistema vial local para el resto de su viaje hasta la terminal intermodal de Albardón, a una distancia adicional de aproximadamente 200 km. El tiempo de viaje del camión sería de aproximadamente 22 horas. Con una tasa de producción máxima estimada cercana a 800.000 t/a de concentrado (que ocurriría entre el 2 y 3er año de explotación), la flota de 50 camiones realizaría aproximadamente 16.000 viajes de ida y vuelta por año entre la mina y la terminal intermodal de Albardón. El sitio propuesto para la terminal intermodal ocupa aproximadamente 23 ha junto a la estación Albardón y será propiedad y estará a cargo de un proveedor de servicios logísticos de terceros.

A la llegada a la terminal intermodal, cada camión sería inspeccionado y pesado. Al completar la inspección de llegada, el camión ingresará al galpón de almacenamiento de concentrado de 15.000 toneladas de capacidad y descargará el concentrado en el piso del galpón. Al salir del galpón de almacenamiento, el camión vacío será pesado,

lavado e inspeccionado antes de ser liberado para el viaje de regreso a la mina. El galpón se mantendrá bajo presión negativa para limitar las emisiones de material particulado. El polvo fugitivo será recolectado y colocado en el acopio. El agua de lavado será recolectada y tratada antes de su liberación al ambiente. Al llegar a la terminal intermodal, un tren vacío esperará frente al galpón de almacenamiento en una de las dos vías de apartadero de 1.110 m de longitud. Una cargadora frontal retirará las cubiertas de los vagones. La locomotora desplazará los vagones hacia el interior del galpón de almacenamiento, donde la cargadora frontal recuperará el concentrado y lo cargará directamente en un vagón.

Antes de partir de la terminal intermodal hacia el puerto, la cargadora volvería a colocar las cubiertas de los vagones y cada vagón será lavado para eliminar polvo fugitivo. El agua de lavado será recolectada y tratada antes de su liberación al ambiente. El concentrado será exportado a través de la terminal TPR en Rosario. TPR se encuentra aproximadamente a 1.120 km por ferrocarril desde Albardón. El tiempo de viaje redondo por ferrocarril entre Albardón y el puerto será de aproximadamente 15 días.

Cada tren tendría 60 vagones y una carga total de 3.000 toneladas. Con una tasa máxima de producción estimada cercana a 800.000 t/a de concentrado, 13 formaciones ferroviarias realizarán un total de 270 viajes de ida y vuelta por año. El operador ferroviario, Trenes Argentinos Cargas (TAC), sería responsable de transportar el concentrado desde Albardón hasta TPR. A la llegada al puerto, una locomotora de maniobra indexaría los vagones dentro de un galpón de almacenamiento de concentrado de 45.000 toneladas de capacidad, donde una retroexcavadora montada sobre la vía descargará el concentrado en el piso del galpón. Al salir del galpón de almacenamiento, el vagón vacío sería pesado y se le volvería a colocar la cubierta. Antes de que el puerto libere el tren para el viaje de regreso a Albardón, cada vagón sería lavado para eliminar polvo fugitivo. El galpón de almacenamiento se mantendrá bajo presión negativa para limitar la pérdida de polvo fugitivo al ambiente. El polvo fugitivo sería recolectado y colocado en el acopio. TPR utilizaría tecnología de contenedor rotativo para cargar concentrados y otros minerales en su muelle de carga general.

El tamaño máximo de buque a cargar con concentrado en el muelle de TPR será graneleros de 50.000 TPM. Una cargadora frontal recuperaría el concentrado del acopio y lo cargará en uno de los dos contenedores de 25 toneladas de capacidad montados en un tráiler. Una vez que ambos contenedores estén cargados, una unidad tractora de terminal trasladará los contenedores desde el galpón de almacenamiento hasta su posición designada junto al buque. Una grúa equipada con un esparcidor diseñado para levantar el contenedor en la bodega del barco rotará el contenedor para vaciar el concentrado en la bodega. La unidad tractora devolverá los contenedores al galpón de almacenamiento para volver a cargarlos con concentrado. Al finalizar la carga, la grúa levantará un minicargador (bobcat) dentro de cada bodega para nivelar la carga en preparación para la partida del buque. Este sistema de carga de buques logra una tasa promedio de carga de 10.000 t/d. El tamaño de los embarques variará entre 10.000 y 45.000 toneladas, con un tamaño promedio de 20.000 toneladas. Con una tasa máxima de producción estimada cercana a 800.000 t/a de concentrado,

aproximadamente 40 buques atracarán en TPR para cargar concentrado; estos buques ocuparán colectivamente el muelle durante aproximadamente 80 días, con una tasa de ocupación del muelle del 22%.

Entrevistas realizadas para este estudio revelan que, al fusionarse el proyecto de Filo del Sol con Josemaría, la decisión de salir por el Océano Atlántico no es definitiva, sino que podría orientarse hacia el Pacífico por medio de un mineraloducto. La visión de los puertos chilenos podría justificarse en que la zona podría haber oro y plata que obligarían a traer otros insumos distintos a los del cobre (por ej. cianuro). Además, se está evalúa la alternativa de abastecimiento mediante agua desalinizada desde el Pacífico por medio de un acueducto.

4.1.4. El caso Los Azules (San Juan)

En la Evaluación Económica Preliminar (PEA) 2023 de Los Azules se presentan varios aspectos logísticos claves:

Acceso al proyecto

- Actualmente se accede por un camino de ripio de 120 km con 8 cruces de río y 2 pasos de montaña (a más de 4.100 m). Solo es transitable de octubre a junio.
- El plan contempla mejorar un camino de acceso sur desde Barreal, compartido con los proyectos El Pachón y Altar. Este camino se usará como vía principal para operaciones y se estima un costo de USD 138 millones para su mejora.
- También existe un acceso norte en servidumbre, menos afectado por nieve, que podría desarrollarse en el futuro.

Puertos y transporte

- Se consideran dos alternativas para exportación:
 - Puerto de Rosario (Argentina), accesible por ferrocarril desde la estación Cañada Honda, en las afueras de San Juan.
 - Puertos de Chile: Los principales puertos utilizados para la exportación de concentrados son Valparaíso, Ventanas, San Antonio y Coquimbo. Debido a la normativa ambiental vigente (Chile 95/2023)²⁰, los concentrados deben transportarse en contenedores herméticos (no marítimos) para evitar emisiones de partículas. Esta exigencia incrementa significativamente los costos logísticos, ya que implica el retorno vacío del contenedor, lo que puede duplicar el costo del viaje.
- Distancias desde la RN 149 (Barreal) hasta los puertos chilenos: Ventanas 380 km, Valparaíso 410 km, San Antonio 440 km. El trazado es casi totalmente asfaltado salvo 37 km de ripio en Mendoza, tramo que probablemente sea pavimentado antes del desarrollo.

²⁰ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1194867>

Producto y estrategia de transporte

- El proyecto prevé iniciar con producción de cátodos de cobre (SX-EW) y, en fases posteriores, concentrados de cobre.
- El informe señala como base la exportación, pero con posibilidad de satisfacer parte de la demanda interna argentina (25.000–35.000 t/año de cobre importado).
- La estrategia logística es flexible: cátodos (99,99% Cu) requieren menor transporte que concentrados (25–35% Cu), reduciendo costos y huella de carbono.

Infraestructura aérea

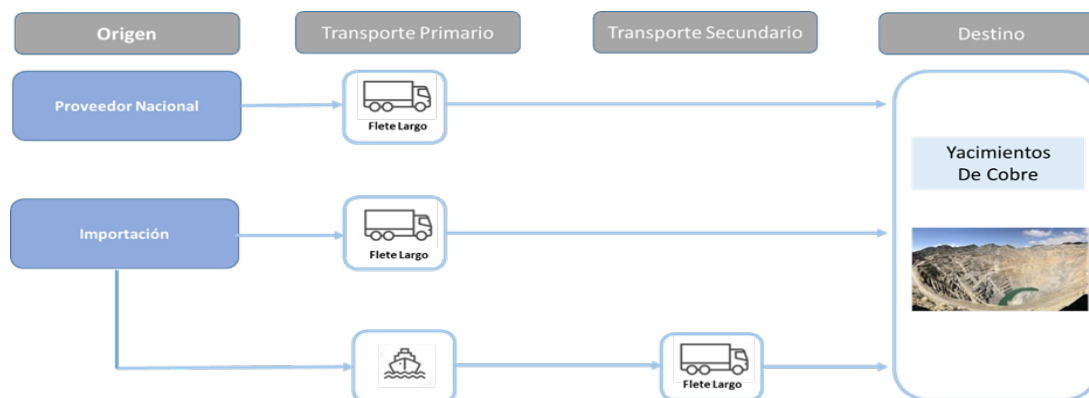
- Se proyecta una pista de aterrizaje a 3.250 m de altitud, a 8 km del campamento. Permitirá operaciones “fly-in fly-out” desde San Juan en 1 hora de vuelo, emergencias médicas, transporte de personal y carga crítica. El costo preliminar (2017) fue < USD 5 millones

4.2. Abastecimiento de Insumos

Como se puede apreciar en la Tabla 1, la mayoría de los insumos de alto volumen (explosivos, cal, ácido, combustible) son nacionales. Los Insumos técnicos y especializados, como reactivos de flotación y neumáticos de gran porte, son importados.

Al esquema de abastecimiento de insumos productivos destinados a los procesos mineros que se muestra en la ilustración a continuación, cabe señalar que, además de estos insumos específicos, las operaciones también requieren un conjunto de abastecimientos complementarios necesarios para el funcionamiento integral de los proyectos. Estos incluyen alimentos, repuestos, maquinaria, insumos administrativos, combustibles, equipos de protección personal, entre otros, los cuales ingresan principalmente por transporte terrestre.

Ilustración 22-Eschema de abastecimiento a las minas



Fuente: elaboración propia

4.3. Transporte Interno de Minerales

En una mina a cielo abierto, la extracción comienza con el uso de palas y cargadores frontales, que remueven el mineral y lo cargan en camiones de gran porte (haul trucks)²¹. Estos equipos trasladan el material desde el frente de explotación hasta la planta de trituración primaria o, en algunos casos, hacia pilas de acopio intermedio.

Una vez triturado, el mineral es transportado mediante cintas transportadoras hacia las plantas de molienda, donde se reduce aún más su tamaño, o directamente hacia los sistemas de lixiviación, dependiendo del proceso metalúrgico seleccionado para su beneficio.

En una operación subterránea, el proceso de traslado del mineral comienza con los equipos LHD (Load-Haul-Dump)²², que cargan el material extraído directamente en las galerías. Luego, el mineral es desplazado mediante camiones articulados o vagones, que lo conducen por los túneles hasta un punto de transferencia.

Desde allí, sistemas de "skip" o piques²³ verticales permiten elevar el mineral hacia la superficie. Una vez en superficie, el esquema logístico continúa de manera similar al de una mina a cielo abierto: el mineral se somete a procesos de trituración primaria y luego se traslada mediante cintas transportadoras o camiones hacia la planta de procesamiento.

²¹ Los camiones utilizados en canteras tienen generalmente una capacidad de carga de 40 a 100 toneladas cortas (equivalente a 907 kilos tonelada). Un buen ejemplo es el modelo Caterpillar 775 (de 64 toneladas de capacidad).

²² "load haul dump" al español es "cargar, transportar y descargar". En el contexto de la minería, se refiere a un ciclo de operaciones realizado por equipos especializados, conocidos como cargadores LHD (Load-Haul-Dump), que se utilizan para mover material en minas subterráneas

²³ En minería, un pique vertical o skip vertical es una abertura o pozo de forma rectangular o circular, que se construye de forma vertical para conectar la mina subterránea con la superficie

5. COSTO DEL TRANSPORTE TERRESTRE

En el presente apartado se desarrolla una simulación de posibles costos de transporte terrestre, debido a que no hay producción en la actualidad y no se pueden relevar precios del mercado para esta cadena. Cabe destacar que estas estimaciones no incluyen los costos del flete marítimo ni los portuarios y han sido elaboradas en base a fuentes propias.

5.1. Estimación de costo de flete terrestre

En el presente apartado se presentan las estimaciones de costos de flete terrestre por empresa correspondientes a junio de 2025. Cabe destacar que estas estimaciones no incluyen los costos del flete marítimo ni los portuarios y han sido elaboradas a partir de fuentes propias y relevamientos del sector.

Los valores se expresan en dólares estadounidenses (USD) por tonelada transportada y fueron construidos a partir de tarifas promedio vigentes en el mercado, considerando las particularidades operativas de cada empresa y de los distintos circuitos logísticos.

Es importante recordar que los montos son referenciales, ya que los yacimientos evaluados aún no se encuentran en producción. Las estimaciones se realizaron tomando como base las tarifas actuales del transporte minero, extrapolando los valores y adaptándolos a las distancias específicas de cada yacimiento.

En los valores de referencia se considera, como hipótesis, que:

- El 50 % de los viajes que llevan insumos a la zona minera retornan vacíos a Buenos Aires, tomando carga de retorno en alguna de las provincias del cobre o en otras cercanas (por ejemplo, carga de cítricos de Tucumán).
- Se aplica un sobre costo del 100 % para los viajes hacia los puertos chilenos, el cual ya está incorporado en el precio del flete, debido la característica de transporte en contenedores herméticos²⁴ que luego tienen que retornar vacíos.

El cálculo se efectuó utilizando el tipo de cambio oficial vigente al 30 de junio de 2025, equivalente a \$1.205 por dólar estadounidense.

Tabla 8-Estimación de costos de Flete Terrestre para camiones de 27 toneladas de carga neta

²⁴ Gobierno de Chile. Decreto Supremo 95/2023.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1194867>

Tramo	Modalidad	Costo estimado (Usd/tn)
Mara - Buenos Aires	Camión Semirremolque	139
Mara -Antofagasta	Camión Semirremolque	219
Mara -Antofagasta	Contenedores Herméticos	292
Taca Taca - Buenos Aires	Camión Semirremolque	187
Taca Taca - Antofagasta	Camión Semirremolque	73
Taca Taca - Antofagasta	Contenedores Herméticos	97
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar - Buenos Aires	Camión Semirremolque	141
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar- San Antonio- Valparaíso	Camión Semirremolque	84
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar- San Antonio- Valparaíso	Contenedores Herméticos	112
San Jorge- Buenos Aires	Camión Semirremolque	117
San Jorge- San Antonio-Valparaíso	Camión Semirremolque	69
San Jorge- San Antonio-Valparaíso	Contenedores Herméticos	92

Fuente: Estimación propia en base a tarifas de flete del mercado

5.2. Precio implícito de exportación cobre e incidencia del flete - año 2024

A fin de evaluar el peso relativo del costo de transporte terrestre en la rentabilidad de las exportaciones, se estima el precio implícito de exportación (valor FOB declarado dividido por toneladas exportadas) para el producto de referencia.

En lo que respecta al precio FOB del cobre en el año 2024, y ante la ausencia de registros en Argentina se observa el precio promedio FOB de cada tonelada de

concentrado exportado por Chile (Aduanas, código 2603.00.00) que arroja un promedio de 2.099,27 USD/t.)

Al mismo tiempo se realiza una estimación en base a un promedio ampliado observando como referencia el precio promedio mensual del cobre fino de los últimos 5 años y medio (Banco Mundial ene-2020 a jun-2025²⁵), que arroja un valor de 8484,15 USD/t. para el cobre refinado. Sobre este valor para el cálculo de incidencia del flete terrestre se tomará como precio FOB USD 2121,04 para el concentrado de cobre (equivalente al 25% del valor por tonelada de cobre puro)²⁶.

Cabe aclarar que se tomaron precios internacionales por no tener valores de referencia de Argentina, dado que todavía no hay operaciones de exportación.

5.3. Incidencia del flete terrestre

En el siguiente cuadro se observa la estimación de la incidencia del flete en las exportaciones del año 2025 para el concentrado de cobre, según origen y destino, considerando -como se mencionó en el apartado anterior- que el 50 % de los viajes que viajan con insumo a las provincias mineras retornan vacíos, y que el 100 % retornan con el contenedor vacío el 50% de los viajes con destino a los puertos chilenos, debido al modo de transporte del concentrado en contenedores herméticos que obligan al retorno del mismo a origen duplicando el costo del viaje.

Tabla 9-Estimación de la incidencia de costos de transporte terrestre del concentrado de cobre

Tramo	Precio FOB (USD/tn)	Costo estimado (Usd/tn)	Incidencia del flete
Mara - Buenos Aires	2121,04	139	6,56%
Taca Taca - Buenos Aires	2121,04	187	8,80%
Taca Taca - Antofagasta	2121,04	97	4,57%
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar - Buenos Aires	2121,04	141	6,63%
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar- San Antonio- Valparaiso	2121,04	112	5,28%

²⁵ Copper (LME), grade A, minimum 99.9935% purity, cathodes and wire bar shapes, settlement price

²⁶ Cabe destacar que además del contenido de cobre del concentrado también habría que descontar del precio internacional el costo del flete, el costo de fundición y refinación, los penalizantes y las pérdidas en recuperación. Sin embargo para este ejercicio se supone la compensación de los mismos por la venta de subproductos contenidos en el concentrado.

Tramo	Precio FOB (USD/tn)	Costo estimado (Usd/tn)	Incidencia del flete
San Jorge- Buenos Aires	2121,04	117	5,50%
San Jorge- San Antonio- Valparaíso	2121,04	92	4,34%

Fuente: Elaboración propia en base a precios de mercado

Tabla 10- Estimación de la incidencia de costos de transporte terrestre de cátodos de cobre

Tramo	Precio FOB (USD/tn)	Costo estimado (Usd/tn)	Incidencia del flete
Mara - Buenos Aires	8484,15	139	1,64%
Taca Taca - Buenos Aires	8484,15	187	2,20%
Taca Taca - Antofagasta	8484,15	73	0,86%
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar - Buenos Aires	8484,15	141	1,66%
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar- San Antonio- Valparaíso	8484,15	84	0,99%
San Jorge- Buenos Aires	8484,15	117	1,38%
San Jorge- San Antonio-Valparaíso	8484,15	69	0,82%

Fuente: Elaboración propia en base a precios de mercado

Este análisis muestra que la incidencia del costo de transporte por tonelada en el concentrado de cobre es significativamente más alta que en el cobre refinado (cátodos). Esto se debe a que el valor del concentrado es relativamente menor (25% del valor de cobre refinado), por lo que los costos de transporte adquieren un mayor

peso en la ecuación. En términos relativos, dichos costos pueden representar entre el 4,34 % y el 8,80 % del valor de exportación, dependiendo del puerto de salida utilizado; cabe recordar que los puertos chilenos que están más cercanos a los yacimientos tienen el impacto de mayor costo en los retornos por la utilización de contenedores herméticos.

En cambio, en el cobre refinado, al tener un valor FOB superior el impacto del costo del flete es menor, ubicándose entre el **0,82% y el 2,20 %** dependiendo del puerto utilizado.

5.4. Observaciones clave

- Flete terrestre en 2025 representa entre **4,34 % y 8,80 %** del valor FOB, para el **concentrado de cobre**, según el puerto de despacho.
- Flete terrestre en 2025 representa entre **0,82% y 2,20 %** del valor FOB, para el **cobre refinado**, según el puerto de despacho.
- Las exportaciones vía Buenos Aires implican mayores costos de transporte, debido a recorridos más extensos y retornos sin carga, con impactos que superan el 8,8 % o 2,20% del valor FOB, según tipo de producto.
- Los puertos chilenos constituyen la alternativa más eficiente para la exportación, dada la cercanía geográfica con los principales yacimientos y la menor distancia recorrida, a pesar del sobre costo de flete de retorno de devolución del contenedor: No obstante, hay que considerar los costos logísticos totales, incluyendo los costos portuarios y navieros para hacer una comparación completa.
- Es importante considerar que, en el caso de los insumos nacionales (no importados), su traslado desde otras regiones del país hasta los yacimientos resulta logísticamente menos eficiente si el producto final se exporta por el Pacífico, ya que no existe carga de retorno al lugar de origen. Es decir que exportar el producto por el Pacífico castiga al flete de los insumos nacionales.

5.5. Problemáticas en el Transporte Terrestre Minero

5.5.1. Los camiones

Los proveedores de transporte que operan en la región destacan que el tipo de camiones requeridos para la actividad minera —vehículos de alta potencia, con un mínimo de 450 CV— exigen una inversión significativa, cuya amortización debe realizarse en un período estimado de 5 años, que es mucho más rápida que en otros servicios de transporte por camión, que ronda entre 10 y 15 años. Esta necesidad se debe, en gran parte, al acelerado deterioro que sufren las unidades por el mal estado de los caminos de montaña, que incrementa considerablemente los costos operativos.

Uno de los factores críticos identificados es el desgaste prematuro de los neumáticos, que deben ser reemplazados aproximadamente cada 50.000 km, lo que representa apenas el 25 % de la vida útil habitual en condiciones de ruta llana. A esto se suma un

mayor consumo de combustible y un incremento en los costos de mantenimiento general de las unidades, lo cual reduce sensiblemente la rentabilidad del servicio.

Otro problema que se destaca es la falta de conectividad por vía internet, ya que los camiones más modernos, dotados de mucha tecnología electrónica informatizada, utilizan servicios de diagnóstico remoto y resolución de fallas que se monitorean en las casas matrices de las unidades, ubicadas a miles de kilómetros de distancia, que no pueden realizarse si falta conectividad.

5.5.2. Transportistas de otras regiones

Los transportistas locales expresan que, si bien existe legislación en las provincias mineras que promueve la contratación de proveedores regionales, en la práctica hay empresas de transporte provenientes de otras provincias que ingresan al mercado ofreciendo tarifas significativamente más bajas, aprovechando su mayor escala operativa. Según ellos, esta competencia genera una presión a la baja sobre los precios del servicio, afectando la sostenibilidad económica de los operadores locales, dinámica se traduce en un círculo en el que todos los transportistas pierden: una vez que las tarifas se degradan y la rentabilidad se ve comprometida, muchas de las empresas externas abandonan la operación, pero suelen ser reemplazadas por nuevos actores que repiten el mismo esquema bajando aún más los valores.

También se observa que los choferes provenientes de otras regiones suelen carecer de la capacitación necesaria para conducir en terrenos de montaña, lo que se traduce en un aumento en la frecuencia de incidentes y accidentes viales.

5.5.3. Camionetas de acompañamiento

Por razones de seguridad operacional, algunas empresas mineras exigen la incorporación de uno o dos vehículos de escolta (camionetas de apoyo) para acompañar los convoyes de transporte, especialmente en función del tipo de producto trasladado y las condiciones del trayecto.

Estas unidades están equipadas con asistencia mecánica básica, elementos de seguridad vial, comunicaciones y kits de emergencia, y su principal función es liderar y supervisar convoyes de hasta ocho camiones. Entre sus tareas se incluyen:

- Verificación preventiva del estado del camino (nieve, barro, desmoronamientos, etc.).
- Control de velocidades y distancias de seguridad entre camiones.
- Advertencia temprana ante posibles cortes o incidentes en la ruta.
- Coordinación general de la caravana y comunicación con la base logística.

Este servicio, si bien es fundamental para garantizar la seguridad y continuidad de la operación, representa un incremento en los costos asociados al transporte.

Los conductores asignados a estas camionetas cuentan con formación especializada, que incluye manejo en condiciones extremas de alta montaña, conducción defensiva y protocolos de emergencia, garantizando así una operación eficiente y segura en entornos de difícil acceso.

6. ANÁLISIS DE PROSPECTIVA

6.1. Perspectiva sobre la producción local

La cartera cuprífera argentina muestra un abanico de proyectos en distintas etapas de maduración, que en conjunto configuran un potencial productivo relevante a mediano y largo plazo. En la base de la pirámide predominan blancos de exploración, prospectos y proyectos en etapas iniciales ubicados a lo largo de todo el país, que sostienen la posibilidad de seguir incrementando recursos y reservas.

En niveles intermedios se ubican proyectos en exploración avanzada, con estudios económicos preliminares o de prefactibilidad, como Los Azules o Altar y otros proyectos que requieren inversiones en exploración adicional y definiciones técnicas para avanzar hacia la etapa crítica de factibilidad previo a la decisión de construcción.

Ilustración 23-Pirámide del catálogo de proyectos de cobre en Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a SIACAM

En el segmento de proyectos avanzados, destacan aquellos en factibilidad, entre ellos aquellos del distrito Vicuña, Pachón o Taca Taca, que representan una oportunidad de generar producción significativa en la próxima década, pero requieren importantes inversiones en infraestructura. El proyecto MARA, por su parte, se beneficia de la infraestructura existente de Alumbra, lo que le otorga ventajas para su desarrollo. La única operación productiva actual (Martín Bronce), como fue mencionado, es de muy baja escala.

El conjunto de esta cartera ofrece una base sólida para que Argentina emerja como actor relevante en el mercado mundial del cobre si se logra viabilizar la inversión, resolver los desafíos de infraestructura y acompañar con un marco institucional estable.

6.2. Proyección de Abastecimiento Logístico de Insumos

En la siguiente tabla se muestran los insumos necesarios para la producción de cobre en los yacimientos.

Tabla 11-Abastecimiento de insumos productivos y estimación de viajes necesarios

Tipo de insumo	Uso en óxidos	Uso en sulfuros	Total de demanda toneladas anuales	Tipo de vehículos	Cantidad de viajes a 27 tn
Total de mineral a procesar	93.600.000 t	240.690.000 t			
Bolas molienda	Cochilco, 2023 "Análisis-Mercado-de-los-Insumos-Críticos"		201.243	semirremolque	7.453
Agua industrial	Recopilación propia en base a estudios técnicos		*163.134.000		
Cales	Cochilco, 2023 "Análisis-Mercado-de-los-Insumos-Críticos-2023"		853.000	semirremolque	31.593
Azufre	Azufre necesario para la producción de ácido sulfúrico		495.732	semirremolque	18.360
Total viajes Anual					57.406
Total viajes Mes					4.784

Fuente: Elaboración propia en base a diversas fuentes

Nota: * El agua no se considera en los cálculos de viajes necesarios porque se estima que se aprovisionará de recursos de la región mediante fuentes continentales por bombeo o por desaladora de agua de mar en Chile, llegando mediante acueductos.

Balance entre flujos de abastecimiento y de exportación

Como se mencionó anteriormente, la producción estimada para el año 2030 es de 3.966.653 toneladas de cobre. Si ese volumen se trasladara únicamente por transporte carretero, implicaría aproximadamente 146.913 viajes anuales (estimando que cada camión lleva de 27 toneladas). Estos viajes se realizarían en tolvas a granel para luego ser despachadas en buques graneleros.

Sin embargo, si tomamos como referencia en la Tabla 9 que detalla los insumos productivos necesarios para alcanzar ese nivel de producción, el número de viajes para abastecer insumos ascendería a 57.406 viajes anuales. Esto refleja una relación teórica

de 0,4 a 1 entre los viajes necesarios para abastecer insumos y los destinados al despacho de mineral, sin incluir insumos no productivos ni otros flujos logísticos secundarios. En esta relación, el tipo de transporte y los orígenes/destinos no son homogéneos: las tolvas no pueden volver con insumos, y los vehículos que llevan insumos no pueden volver con graneles de concentrado. En otras palabras, los viajes de ida a la mina retornan vacíos, y los que sacan producto del yacimiento llegan hasta el mismo vacío.

Es importante integrar al ferrocarril como eje estructural del transporte de larga distancia, siempre que se logre una ecuación de costos y servicios competitiva. El transporte carretero debería concentrarse en los tramos cortos y en aquellas zonas con restricciones de acceso, como los caminos de montaña.

No obstante, es importante señalar que el sistema ferroviario también presenta desequilibrios en los flujos de carga, que representa un desafío adicional para la planificación logística integrada.

6.3. Insumos principales en la minería de cobre: el ácido sulfúrico y la cal.

En el caso del ácido sulfúrico, los principales centros de provisión se localizan en Buenos Aires; Meranol en Dock Sud y Febel SRL en General Rodríguez (con bases operativas en Mendoza/Salta/Cinco Saltos/Río Negro y Caleta Olivia), Minera Santa Rita en Salta, Fábrica Militar Río Tercero en Córdoba. Además, proyectos como Los Azules prevén la construcción de una planta propia para asegurar el autoabastecimiento.

Respecto a la cal, los principales productores se encuentran en San Juan (Calera San Juan, Calhidra y otros, lo que representa una ventaja competitiva para los proyectos ubicados en esta provincia. Esta cal de San Juan, debido a su alta calidad, se exporta además a Chile para las producciones de cobre de ese país. Aunque se lo hace con una alta incidencia de costo de transporte, la demanda de cal por parte de Chile representa un riesgo para las minas argentinas.

En cuanto a los mineraloductos, si bien podrían representar una solución eficiente para el transporte del concentrado hacia los puntos de salida, no resuelven el abastecimiento de insumos, ya que están diseñados solo para unidireccionalidad de carga mineral. Por lo tanto, la problemática del retorno vacío y del abastecimiento pesado seguiría vigente.

6.4. Perspectivas y desafíos del transporte carretero ante el crecimiento de la actividad minera

El aumento de la demanda de camiones adquiere especial relevancia considerando la proyección de la producción de cobre en la región, al que se suman los avances en proyectos de litio, los cuales también demandarán una mayor capacidad logística. Incluso contemplando la eventual implementación de proyectos ferroviarios, la necesidad de transporte por carretera seguirá siendo preponderante en el esquema operativo de las compañías mineras.

Frente a este escenario no se observan actualmente incentivos claros que promuevan la inversión en nuevas unidades por parte del sector transportista, a lo que se suma una notoria escasez de líneas de crédito competitivas que permitan financiar dichas adquisiciones.

En contraposición a esta limitada capacidad de renovación de flota, las empresas mineras continúan incrementando sus requisitos documentales, técnicos y operativos para los prestadores logísticos. Esta creciente exigencia genera una brecha entre la oferta de transporte disponible y los estándares requeridos, lo cual podría traducirse en cuellos de botella logísticos y mayores costos en el corto y mediano plazo.

6.5. Recomendaciones técnicas

- **Logística de retorno:** impulsar acciones para maximizar carga útil o mejorar eficiencia del retorno, especialmente en rutas largas, haciendo acuerdos con otras cadenas que puedan balancear el flujo hacia Rosario/Buenos Aires para los viajes de retorno. Este esquema logístico, aunque aparece como una forma racional de aprovechar los vehículos, requiere una alta coordinación operativa entre industrias con intereses, estacionalidades y manejo de tiempos muy diferentes para minimizar los tiempos de espera en la carga y descarga. Si los plazos se extienden demasiado, el sistema pierde competitividad y deja de ser atractivo como estrategia para reducir costos logísticos. La eficiencia en cada etapa —desde el origen hasta la consolidación y el despacho final— es clave para lograr un transporte fluido y rentable.
- **Variantes intermodales:** explorar la combinación del transporte por carretera con tramos ferroviarios para reducir costos.
- **Contratos de largo plazo:** fijar tarifas preferenciales para mitigar la volatilidad en combustible y peajes.

7. CUELLOS DE BOTELLA

Ante el escenario descrito en este informe, en el cual se proyecta un notable crecimiento en los volúmenes de producción derivados de la puesta en marcha de múltiples proyectos —actualmente en distintas etapas de desarrollo—, se identifican desafíos estructurales ya presentes que se verán acentuados a medida que se incrementen los volúmenes exportables. A continuación, se detallan los principales cuellos de botella que afectan a la logística.

7.1. Transporte automotor

Tal como se evidencia en los mapas de acceso a los principales proyectos de cobre, una proporción significativa de los trayectos se realiza sobre caminos enripiados o de baja calidad, muchos de los cuales presentan condiciones deficientes de transitabilidad.

Una de las principales demandas del sector, en términos de logística e infraestructura, radica en la necesidad de inversión sostenida en caminos de montaña. Esta inversión es fundamental no solo para viabilizar el desarrollo de los proyectos en curso, sino también para asegurar la competitividad de las exportaciones en el mediano y largo plazo.

En la tabla a continuación se detallan algunos de los problemas que trae aparejado el estado de los caminos de acceso a los yacimientos, y luego se desarrolla la descripción detallada por regiones.

7.1.1. NOA

7.1.1.1. Salta²⁷

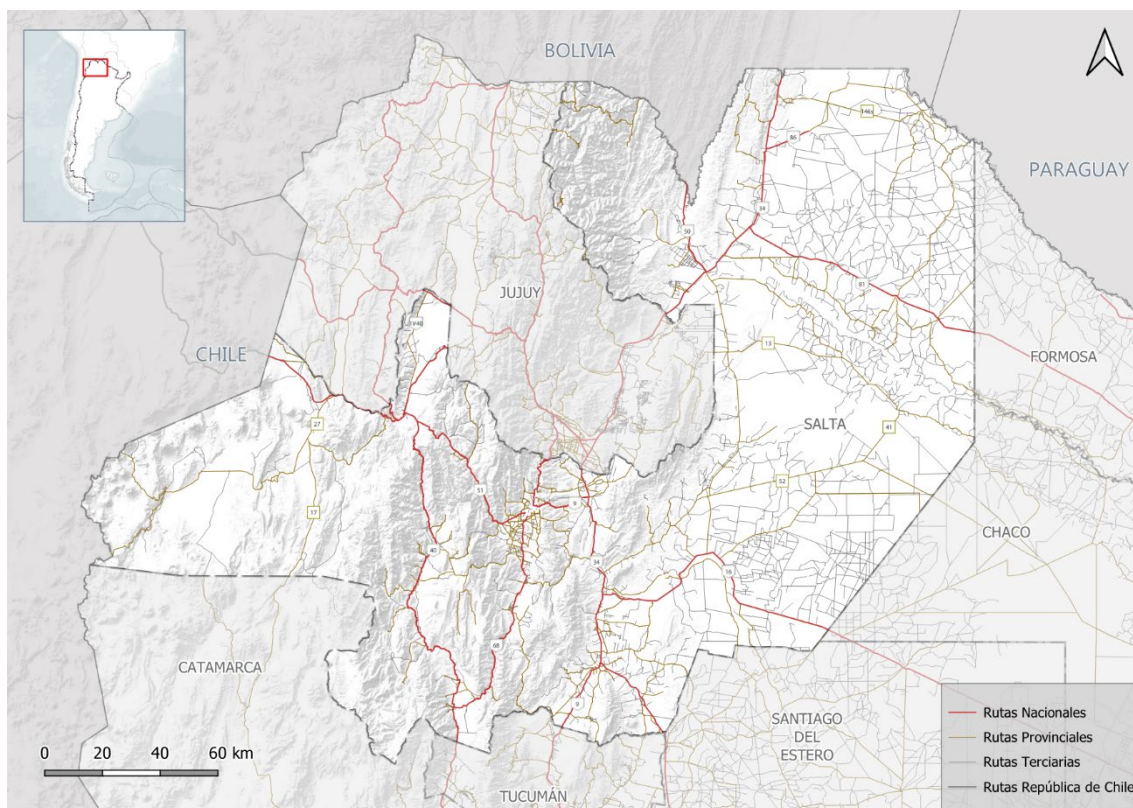
- Ampliación a autovía o mejoras en toda la Ruta Nacional 34 dentro de la provincia.
- Pavimentación de la Ruta Nacional 51 desde San Antonio de los Cobres hasta el Paso de Sico. Existe un proyecto de pavimentar la RN 51, son 128 km en 5 tramos.
- Tramo 1:
 - Desde San Antonio de los Cobres hasta Mina Poma (15 km).
 - Será cedido por Nación a la provincia para su financiamiento a través de FONPLATA.

²⁷ Los proyectos a continuación surgen del documento “Secretaría de Minería - requerimientos de infraestructura para el desarrollo del sector minero- febrero 2025”, de La Estrategia Federal Logística (CFI 2022-2024) y de las entrevistas con actores de Salta, Jujuy y Catamarca.

- Está en ejecución.
- Tramo 2:
 - De Mina Poma hasta Altos Chorrillos (15 km).
 - Financia Nación.
- Tramo 3:
 - De Altos Chorrillos a Campo Amarillo (15 km).
 - Financia Nación.
 - Se espera que se resuelvan los problemas en Altos Chorrillos cuando se construya una variante.
- Tramo 4:
 - De Campo Amarillo a Salar de Rincón. (45 Km)
 - Trabajan con el BID para elaborar consultorías y anteproyectos.
- Tramo 5:
 - De Salar de Rincón a Sico. (45 km)
 - También se trabaja con el BID para avanzar a licitación.
- Este proyecto incluye cambiar la traza el Altos Chorrillos que es una de las zonas más peligrosas por las curvas pronunciadas. Entre Campo Quijano y San Antonio de los Cobres está pavimentada, pero requiere mantenimiento por derrumbes (sobre todo en verano). Si la RN 51 se asfaltara completamente, desde Jujuy se podría usar la RP 70 + RN 51 para llegar a Sico (más transitable que Lipán).
- Pavimentación en Salta de la Ruta Provincial 129 desde su inicio en intersección con la Ruta Provincial 17 hasta el empalme con la Ruta Nacional 51.
- Pavimentación en Salta de la Ruta Provincial 17 desde Salar del Hombre Muerto (límite con Catamarca) hasta el Salar de Pocitos.
- Pavimentación en Salta de la Ruta Provincial 27 desde Salar de Pocitos hasta la intersección con la Ruta Nacional 51. (Vialidad Provincial está pavimentando algunos tramos)
- Ruta Provincial 24 desde la ciudad de Salta hasta Campo Quijano, será alternativa a la RN 51 para aliviar el tránsito en la ciudad. Se financiará con FONPLATA en el tercer trimestre de 2024.

- Necesidad de rampas de escape en los caminos de montaña.

Ilustración 24 - Mapa de Rutas de Salta



Fuente: Elaboración propia

7.1.1.2. Jujuy

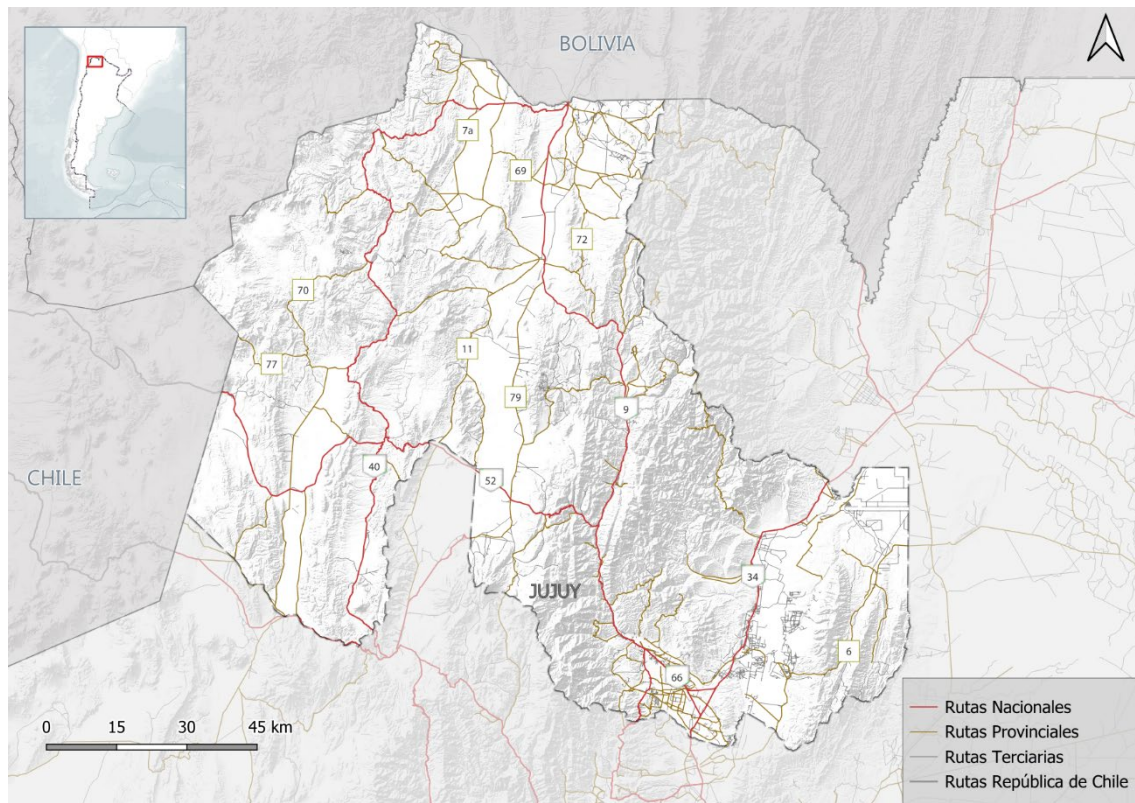
Aunque los yacimientos de cobre se ubican en la provincia de Salta, gran parte del tránsito de camiones se realiza por rutas de la provincia de Jujuy. Esto se debe al mal estado de la Ruta Nacional 51. En su lugar, los transportistas optan por tomar la Ruta Nacional 52, luego desvían por la Ruta Provincial 70, y finalmente empalman con la Ruta Provincial 27 ya en territorio salteño.

- ✓ Mejoras o ampliación a autovía en la Ruta Nacional 34, complementando tramos en Tucumán y Santiago del Estero.
- ✓ Pavimentación de la Ruta Provincial 70, desde la intersección con la Ruta Nacional 51 hasta su intersección con la RN 52.
- ✓ Ruta 9 desde Jujuy a Purmamarca falta mantenimiento y tercer carril, es una ruta turística que tiene mucho tránsito.
- ✓ RN 52 forma parte del corredor bioceánico, tiene mucho tránsito y no hay mantenimiento. Pasan desde Purmamarca a Salinas Grandes 1500 vehículos por día, hasta la RP 70, 400 vehículos por día y llegan al Paso de Jama 160 vehículos

diarios. El trayecto más peligroso es la Cuesta de Lipán, (sube de 2000 a 4200 msnm, en 30 km) en ese lugar la ruta está deteriorada y hay desmoronamientos, es RN y manifiestan que VN no hace mantenimiento.

- ✓ RP 66, transformarla en autopista para mejorar el tránsito, crédito acordado DNV veto el traspaso de jurisdicción a la provincia.

Ilustración 25 - Mapa de Rutas de Jujuy

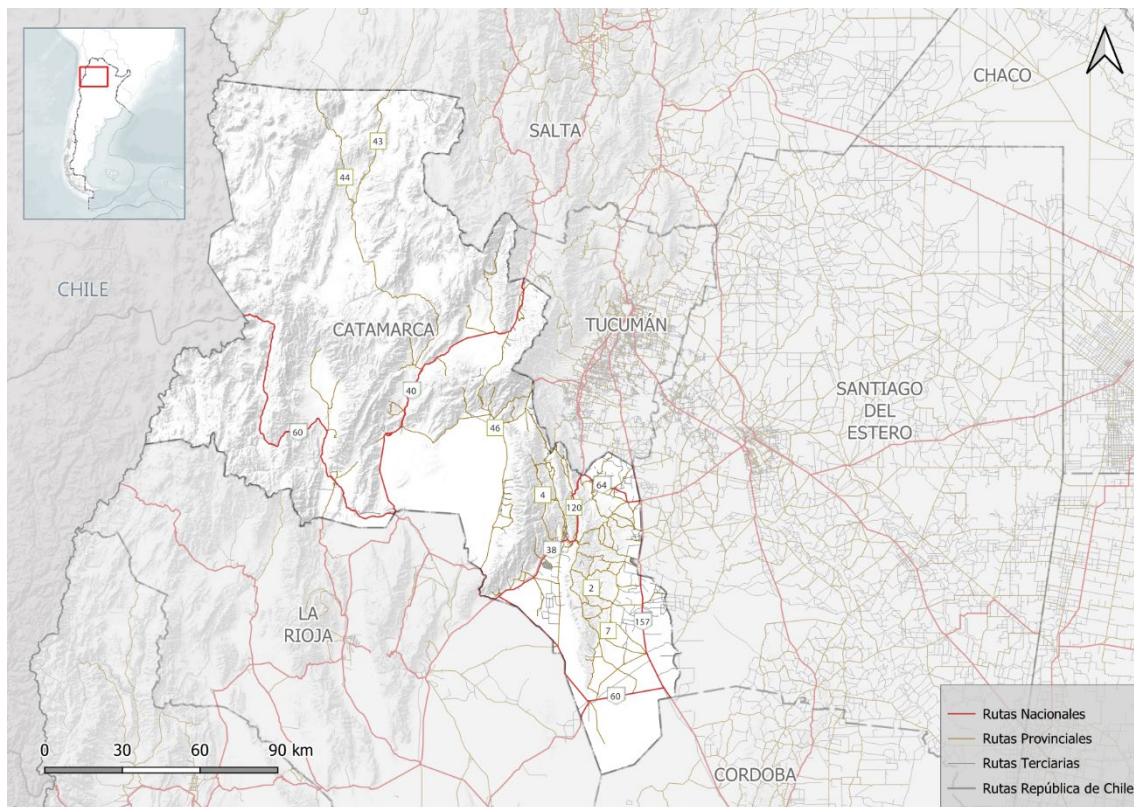


Fuente: Elaboración propia

7.1.1.3. Catamarca

- ✓ Pavimentación de la Ruta Provincial 43 desde Salar del Hombre Muerto hasta Antofagasta de la Sierra.
- ✓ Construcción de un nuevo camino (trazado no especificado) que conecte Antofagasta de la Sierra con la Ruta Nacional 60, cerca del Paso San Francisco.
- ✓ Otro camino (sin trazado definido) desde la Ruta Nacional 60 hacia la Ruta Nacional 76, en dirección a La Rioja.

Ilustración 26 - Mapa de Rutas de Catamarca

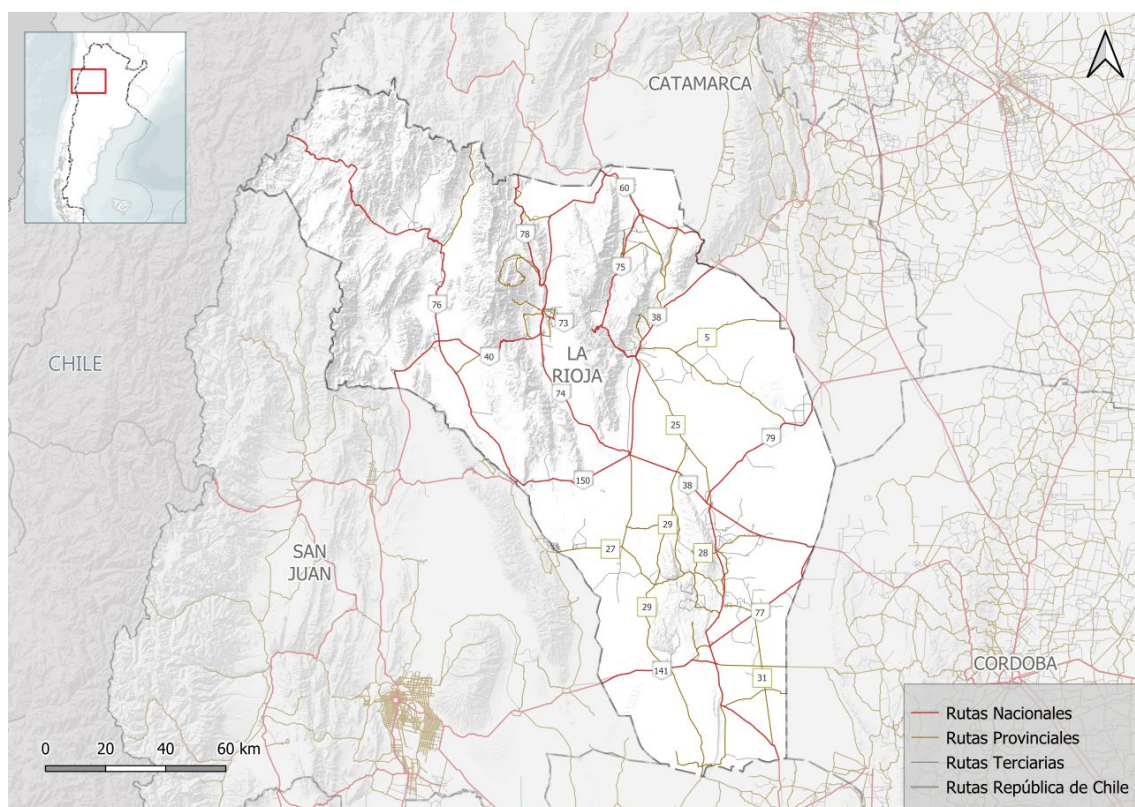


Fuente: Elaboración propia

1.1.1.1. La Rioja

- ✓ Pavimentación del Paso Internacional Pircas Negras, tramo Barrancas Blancas - Límite con Chile.
- ✓ Mejoras en la RN 76 en la zona de La Troya de Vinchina a Jagüel.

Ilustración 27 - Mapa de Rutas de La Rioja



Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Cuyo

De acuerdo con el análisis realizado en 2024 por el CFI, el 91% de las rutas de red nacional relevante está pavimentada, casi 100% con banquetas y 84% de ellas con ancho adecuado (2,50 m o más), con buenos niveles de servicio en tramos interurbanos y poca necesidad de ampliación de capacidad. El 50% de la red se encuentra en buen estado. Las banquetas están mayormente sin pavimentar, y más de la mitad de la red tiene calzadas angostas (< 7,30 m), con un 30% de la red en mal estado y algunas rutas altamente estratégicas presentan índices de estado malos o regulares. Existen numerosos proyectos estratégicos inconclusos y demorados y una inadecuada conexión con la Patagonia. La red vial relevante de jurisdicción provincial tiene una proporción de banquetas sin pavimentar es aún mayor, y el estado de las rutas con mayor demanda es algo peor, en promedio, que el de las rutas nacionales.²⁸

A nivel vial, de acuerdo con la Secretaría de Minería²⁹, se han identificado las siguientes mejoras para la conexión entre las provincias de la región y los proyectos mineros con el fin de optimizar el transporte regional y nacional

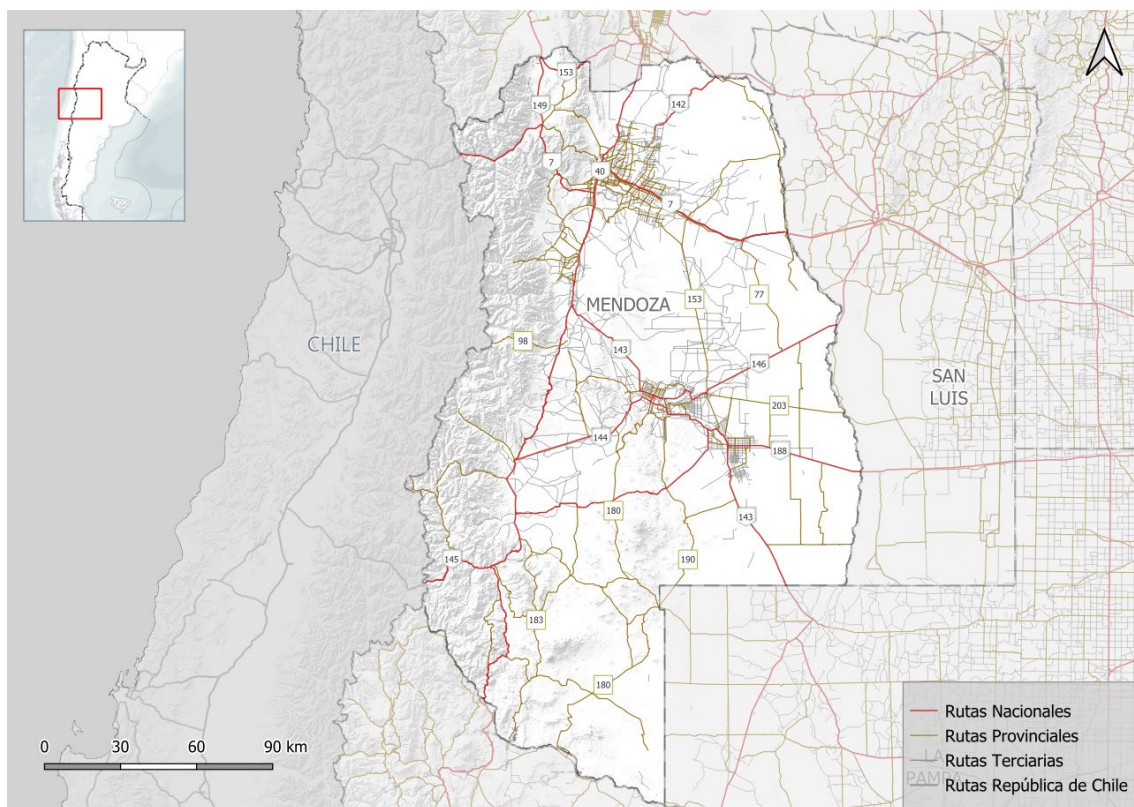
²⁸ CFI. Estrategia Federal Logística, Informe Vial Región Cuyo (2024)

²⁹ Secretaría de Minería - Requerimientos de Infraestructura para el Desarrollo del Sector Minero – febrero 2025

7.1.2.1. Mendoza

- ✓ Ampliación a autopista o mejoramiento de la Ruta Nacional 7 en todo su recorrido dentro de la región.
- ✓ Ampliación a autopista o mejoramiento de la Ruta Nacional 40 en todo su recorrido dentro de la región.
- ✓ Ampliación a doble calzada o mejoramiento de la Ruta Nacional 146 en todo su recorrido dentro de la región.
- ✓ Completar la ruta denominada "Variante Palmira Norte", que junto con la ya existente "Variante Palmira Sur", permitirán acceder a Luján de Cuyo, y desde allí al Paso del Cristo Redentor, evitando entrar en la Ciudad de Mendoza como ocurre actualmente.
- ✓ Mejoramiento de la infraestructura del Paso Internacional Los Libertadores (Cristo Redentor) hacia Chile.
- ✓ Adecuación del Paso Pehuenche para aumentar la carga máxima transitable y extender el horario de operación.

Ilustración 28 -Mapa de Rutas de Mendoza

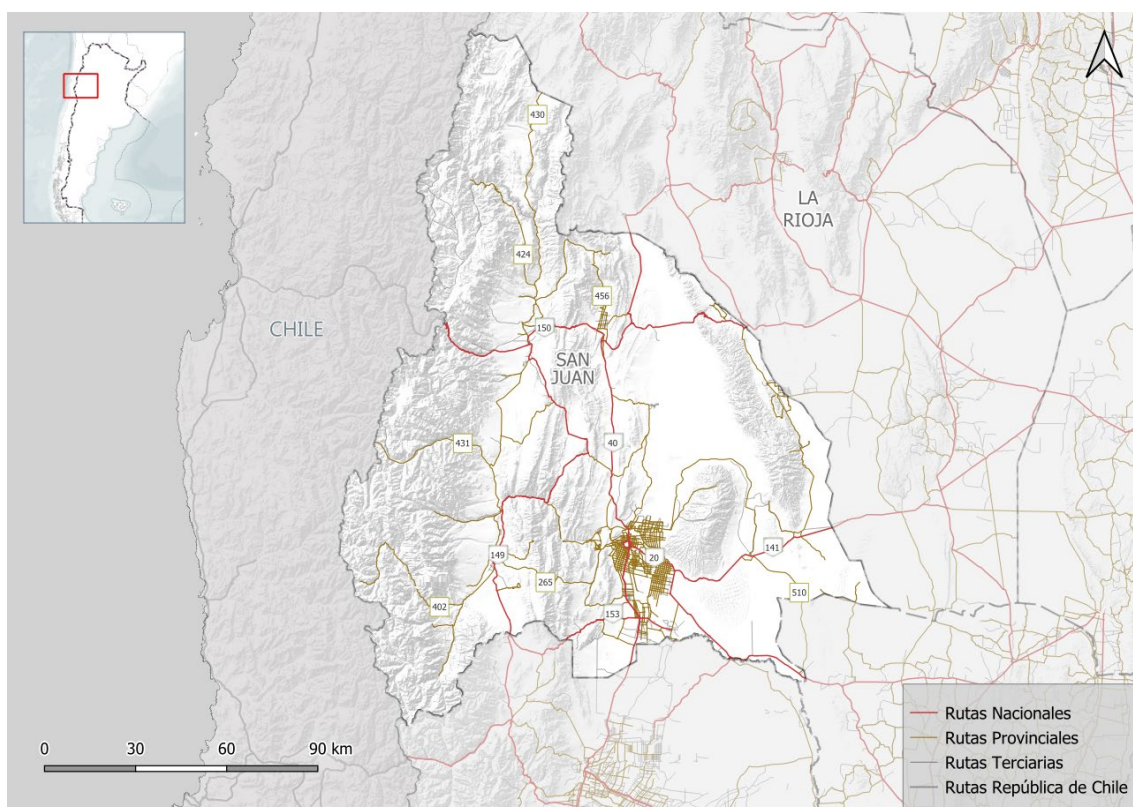


Fuente: Elaboración propia

7.1.2.2. San Juan

- ✓ Ampliación a autopista o mejoramiento de la Ruta Nacional 149 en todo su recorrido dentro de la provincia.
- ✓ Pavimentar Ruta Nacional 150 hasta el paso a Chile.
- ✓ Ampliación a autopista o mejoramiento de la Ruta Nacional 153 en todo su recorrido dentro de la provincia.
- ✓ Mejoras en la Ruta Nacional 40 entre San Juan y Jáchal
- ✓ Pavimentación del Túnel de Agua Negra para facilitar el tráfico internacional hacia Chile.
- ✓ Mejoras en Ruta Provincial 400 y by pass en Barreal por el tránsito de equipos pesados

Ilustración 29 - Mapa de Rutas de San Juan



Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Ampliar capacidades de las Direcciones Provinciales de Vialidad

Ante la importante necesidad de tareas de mantenimiento, obras nuevas y refuerzo de estructuras que aparecen como necesarias para el desarrollo minero, es necesario considerar reforzar las DPV, tanto en lo que hace a maquinarias como a su jerarquía institucional dentro de las provincias mineras.

7.1.4. Articulación en la gestión entre provincias

La mirada sobre las cargas de la minería debe realizarse de manera federal, considerando que los tránsitos en cada provincia no son sólo internos de ella, sino que atraviesan las linderas y otras más alejadas, por lo que es importante la mirada integral sobre las rutas, más allá de quien responsable por su jurisdicción, así como las regulaciones sobre las tipologías de servicios permitidos deben ser compatibles.

7.2. Transporte ferroviario

7.2.1. Política ferroviaria nacional

El fortalecimiento del sistema ferroviario resulta clave como eje articulador del transporte de productos asociados a la cadena de valor del cobre. No obstante, su efectividad depende tanto de mejoras estructurales (infraestructura, trazado, accesibilidad) como operativas (frecuencia, calidad del servicio).

La política ferroviaria nacional considera en 2025 que el tren de carga no es un servicio público, sino que es un servicio logístico que une dos puntas de grandes grupos de empresas del ámbito privado, tanto nacionales como multinacionales.

En concordancia con esta visión, al momento de desarrollar el presente estudio, se están completando los pliegos para licitar la concesión por 50 años de los tres grandes ramales componentes del BCyL-Belgrano Cargas y Logística (línea San Martín, línea Belgrano y línea Urquiza), proponiéndola como una invitación a las empresas que utilizan y necesitan el ferrocarril a ser protagonistas del desarrollo de sus propias redes logísticas.

Para cada línea se licitarán tres áreas distintas: infraestructura, material rodante, y talleres. Quien lo desee podrá proponerse para una, dos, o las tres áreas. Obedeciendo a la política de Open Access establecida por la Ley 27132, quien tenga la infraestructura estará obligado a permitir correr trenes de otros operadores, aún si hubiera licitado las tres áreas bajo un esquema integrado.

Es importante destacar que bajo este esquema una empresa o un grupo de empresas del agro podría, por ejemplo, quedarse con la línea Belgrano, y difícilmente tendrá interés en desarrollar el ramal C14. Según BCyL, seguramente las empresas mineras podrán lograr algún acuerdo para correr sus propios trenes y el dueño de la infraestructura estará interesado en que corra para aumentar el flujo de carga. No obstante, se advierte aquí un potencial riesgo de que quien se quede con todo o parte de las concesiones no tenga interés en el desarrollo minero.

En tal sentido parece aconsejable que las provincias mineras presten especial atención al proceso licitatorio y al desarrollo de las concesiones.

7.2.2. NOA³⁰

A nivel ferroviario, en el noroeste argentino, la Secretaría de Minería ha identificado necesidades de mejoras en el Ferrocarril Belgrano Cargas mediante la rehabilitación y reacondicionamiento de los ramales C15, C14 y C12, así como la conexión con países vecinos como Chile y Bolivia. A continuación, se detallan los tramos a mejorar:

³⁰ Secretaría de minería - Requerimientos de Infraestructura para el Desarrollo del Sector Minero – febrero 2025.

Desde la ciudad de Salta hasta la localidad de San Antonio de los Cobres (160 km): Restaurar y optimizar el ramal C14 del Ferrocarril Belgrano Cargas.

Del Departamento de San Antonio de los Cobres al Salar de Pocitos (100 km): Continuación de la rehabilitación del ramal C14.

Del Salar de Pocitos al Paso Internacional Socompa (210 km): Renovación completa del ramal C14 hasta la frontera con Chile.

Renovación del ramal C12 (distancia estimada: 110 km): Tramo entre las localidades de Metán y Joaquín V. González, mejorando la infraestructura del Ferrocarril Belgrano Cargas.

En el caso de Catamarca: recuperar la infraestructura del Ramal A4 desde Recreo lo más al oeste posible, idealmente hasta Tinogasta.

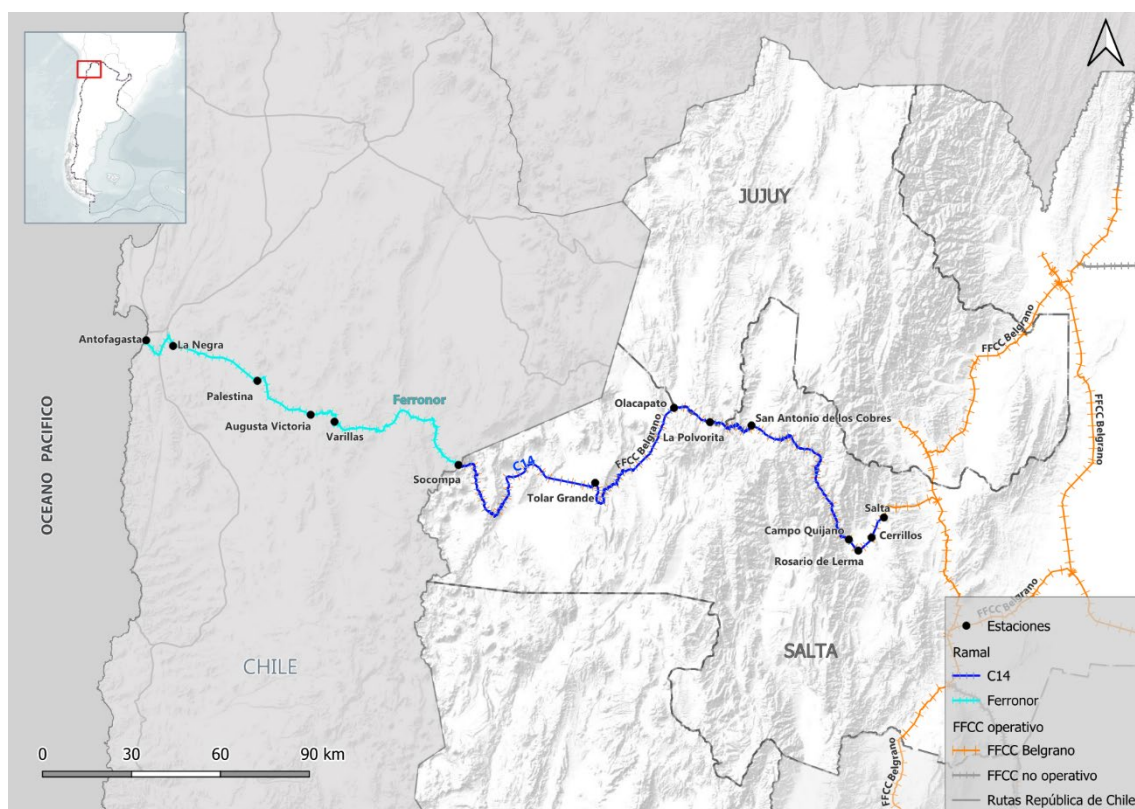
Ramal C14

Este ramal conecta con el puerto de Antofagasta en conexión con Ferronor, ferrocarril chileno en Socompa. (Ver Ilustración 30)

Este ramal necesita de inversiones para poder operar. Las empinadas cuestas que atraviesa se superan con una traza compleja en forma de zigzag, y con tramos en que la formación debe avanzar y retroceder para lograr el ángulo adecuado para poder trepar, a lo que se suma la falta de material rodante (locomotoras). Como consecuencia, cada formación puede llevar solo unos 7 u 8 vagones, lo que lo torna antieconómico, cuando del lado chileno pueden llevar hasta 20 vagones.

Este ramal es muy importante para los despachos de la minera Taca Taca que tiene proyectado producir grandes volúmenes y planifica el despacho por puertos del Pacífico. Ver más detalles en el apartado 4.1.2 donde hay una descripción detallada del informe de Auraxis 2018 y Taca Taca Project | Amended and Restated NI 43-101 Technical Report

Ilustración 30 - Traza del Ramal C14 del Ferrocarril Belgrano y Ferronor en Chile



Fuente: elaboración propia

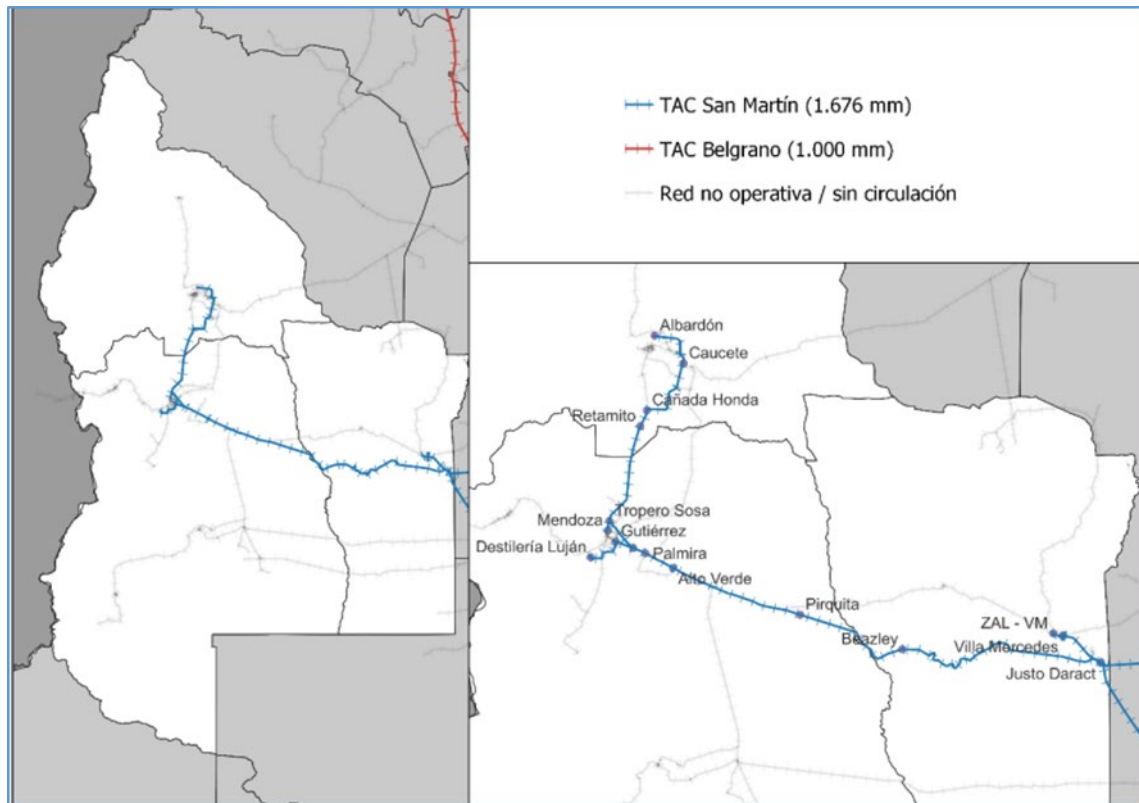
7.2.3. Cuyo

Estado actual

De acuerdo con los estudios del CFI de 2024³¹, en la actualidad solo accede a la región de Cuyo la línea San Martín del Belgrano Cargas y Logística, la cual se conecta con el resto de la trocha ancha operativa en el país. Las provincias de San Juan y Mendoza accedían antiguamente a la trocha angosta a través del ramal A2 y A10 del ferrocarril Belgrano, no obstante, el mismo no se encuentra operativo, como tampoco la conexión ferroviaria de trocha angosta con Chile (Las Cuevas –Caracoles). Del total de kilómetros de red que supo tener la Región solo el 19,5% se encuentra operativo, de los cuales solo el 6,8% en buen estado. Con respecto a las velocidades máximas admitidas, el 73,6% de la red operativa de cargas admite entre 30 y 40 km/hora y el 26,4% menos de 30 km/hora, en tanto que, con respecto a la capacidad portante de la vía, el 77,1% de la red en la Región admite 20 toneladas por eje y el resto entre 19 y 18 toneladas, dependiendo del sector.

³¹ Estrategia Federal Logística. Informe Ferroviario CFI 2024

Ilustración 31-Ramales operativos de la línea San Martín en la región de Cuyo. Año 2022



Fuente: CFI. Estrategia Federal Logística, Informe Ferroviario Región Cuyo (2024).

En síntesis, aunque la provincia de San Juan cuenta con cierta infraestructura ferroviaria, no existe una conexión directa y continua desde los yacimientos auríferos hacia los principales puertos, y no hay ramales a las zonas mineras de oro, como Gualcamayo o Veladero.

Limitaciones actuales

1. Falta de ramales mineros directos conectando las minas con la red ferroviaria existente.
2. La Intermodalidad (tren - camión) no está desarrollada en los centros mineros, al carecer de polos logísticos cercanos.
3. El entorno regional no favorece el transporte ferroviario debido a la dispersión y altitud de los proyectos.

Oportunidades futuras

- La **reactivación del ramal A-7 (Belgrano Cargas)** en San Juan, conectando zonas como Jáchal y Albardón, permitiría un transporte más eficiente del mineral hacia puertos atlánticos o nodos Intermodales.³²
- **Proyectos de corredores integrados** impulsar la idea de combinar modos logísticos —tren para distancias largas y camión para los últimos kilómetros—, potencialmente replicables en Cuyo.

Conclusión

Actualmente, la producción de cobre en Cuyo depende del transporte por carretera en sus etapas finales. Aunque existen algunas redes ferroviarias en la región, no están conectadas directamente a los principales yacimientos, lo que limita su uso efectivo. Sin embargo, las inversiones necesarias en el Belgrano Cargas y las propuestas para rehabilitar ramales en San Juan y Mendoza podrían abrir oportunidades para implementar esquemas Intermodales que reducirían costos logísticos, y aumentarían la competitividad de la minería de oro en Cuyo.

7.3. Transporte Aéreo

En minería, el transporte aéreo es especialmente útil a dos funciones: la primera, el traslado de repuestos y piezas pequeñas que pueden necesitarse en los yacimientos y que necesitan urgente reposición; la segunda, como apoyo al traslado de personal en aviones de menos de veinte pasajeros desde aeropuertos en las ciudades hacia pistas ubicadas en las cercanías de las minas. Si bien estas últimas pistas suelen ser desarrolladas por las empresas mineras, se necesita que al menos los aeropuertos de Perico en Jujuy y San Fernando del Valle de Catamarca amplíen sus capacidades operativas para cargas y pasajeros.

7.4. Transporte marítimo

La negociación del flete marítimo internacional estará a cargo de las casas matrices de las compañías mineras, que establecerán acuerdos directamente con las navieras. Al estar este gestionado por las casas matrices, las filiales locales no tendrán responsabilidad ni margen de acción para optimizar o renegociar condiciones de este modo de transporte.

Debido al gran volumen que representa el concentrado de cobre, es difícil predecir cuáles serán los puertos posibles que elegirán las compañías mineras, ya que no solo deberá tenerse en cuenta el tamaño de los barcos sino también el sistema de transbordo de tierra a agua de este granel. En principio, del lado argentino los puertos pueden estar dentro del complejo Rosafé, o bien Campana, Puerto Buenos Aires, Dock Sud o La Plata. También se podrían utilizar puertos del Pacífico. Las importaciones

³² Secretaría de minería - Requerimientos de Infraestructura para el Desarrollo del Sector Minero – febrero 2025.

vendrían de Buenos Aires y Campana, o por Chile (vía Antofagasta-Jama o Valparaíso - Cristo Redentor).

La variabilidad en frecuencia de buques y la capacidad en los puertos utilizados podrían traducirse en el futuro en demoras o aumentos de costos si no se gestiona adecuadamente la demanda creciente.

7.5. Intermodalismo

Las proyecciones de producción de cobre en Argentina, enfrenta grandes desafíos logísticos, debido al incremento significativo de los volúmenes a transportar, lo que requerirá de una mayor demanda logística. Este escenario anticipa que las soluciones logísticas requeridas no podrán concentrarse en único corredor ni en un único modo de transporte, sino que deberán adaptarse a configuraciones multimodales, flexibles y complementarias.

La posibilidad de operar por múltiples corredores de exportación, tanto hacia el Océano Pacífico (Chile) como hacia el Océano Atlántico (puertos argentinos), resulta estratégica para optimizar tiempos, costos y abastecimiento de insumos clave.

En este contexto, la integración del modo ferroviario emerge como una alternativa de mediano y largo plazo,

También la puesta en marcha del Ramal C 14 tiene importancia para poder conectar camión/tren/marítimo.

No obstante, para que esta opción sea viable en el corto plazo, se requiere una política de incentivos que fomente el uso del ferrocarril y promueva economías de escala suficientes para garantizar la sostenibilidad del servicio. En este sentido debe tenerse en cuenta con mucha atención la política nacional en materia ferroviaria (ver apartado 7.2.1) En la actualidad, el transporte carretero continúa siendo el más utilizado, debido a su mayor confiabilidad operativa y a la disponibilidad de flota.

Finalmente, es importante destacar que los distintos proyectos minería de cobre se encuentran en diversas etapas de avance hacia su puesta en marcha, lo que dificulta la coordinación de estrategias logísticas comunes. Entre la fecha de inicio proyectada y la efectiva entrada en producción, suelen mediar múltiples factores técnicos, administrativos y financieros, lo que impone la necesidad de contar con soluciones logísticas flexibles y escalables.

7.6. Nodos logísticos

Si bien los yacimientos de cobre no están en producción todavía, a futuro y dado los volúmenes de producción previstos, uno de los cuellos de botella más relevantes para el sostenimiento de la operación minera puede ser la limitada capacidad de almacenamiento que usualmente tienen los yacimientos, tanto para el acopio de insumos estratégicos como para el resguardo de producto terminado.

Dada la localización remota de los yacimientos y el hecho de que muchos de los insumos son provistos desde puntos geográficos distantes —e incluso importados—,

los abastecimientos presentan un lead time considerable, lo que exige una planificación logística rigurosa.

Este panorama podría mejorarse mediante la instalación de centros de almacenamiento cercanos a los yacimientos, que permitan reducir la dependencia de viajes extensos y garanticen una respuesta ágil frente a eventualidades operativas de insumos productivos o no productivos. Actualmente, la infraestructura regional no cubre esta necesidad o están subutilizados. A continuación, se detallan la infraestructura existente en cada provincia.

7.6.1. NOA

7.6.1.1. Parque Industrial de General Güemes

La expansión del Parque Industrial de General Güemes, en Salta, busca aumentar la capacidad instalada, pero sigue siendo insuficiente para acompañar el crecimiento proyectado de la actividad. Asimismo, en la región se acaba de inaugurar, en marzo de 2025, un depósito fiscal en la ciudad de Salta, con 3500 m² disponibles (Cocel S.A) lo que constituye un avance, pero puede resultar insuficiente y es otra limitación clave para las operaciones de importación y exportación.

7.6.1.2. Parque Industrial Perico

Por otro lado, Jujuy desarrolló su propio parque industrial en Perico, ubicado sobre la RN 66. Comenzó con 15 hectáreas, luego agregaron 25 más y tienen proyectado ampliar otras 50 y luego 150 hectáreas más. Este parque comenzó como un parque agroindustrial y hoy alberga proveedores mineros de la minera Xinjiang. Se instaló en el parque por falta de espacio en Güemes. Esta empresa tiene además un proyecto de producir ácido clorhídrico para reemplazar al proveedor local y abastecer a empresas locales. El proyecto incluye lograr que el ferrocarril llegue a Perico; las vías están a unos pocos kilómetros, y allí transferir carga del camión al tren.

7.6.1.3. Parque Industrial y Logístico en Olacapato

El proyecto del Parque Industrial y Logístico en Olacapato, ubicado sobre la Ruta Nacional 51, a aproximadamente 60 kilómetros de San Antonio de los Cobres, en la altura de la Puna Salteña, a 4.000 metros sobre el nivel del mar, se plantea como una infraestructura para el apoyo operativo del sector minero en la región de la Puna, con el objetivo de brindar soluciones integrales en materia de logística, almacenamiento, transporte y servicios generales.

Una de las características más destacadas del proyecto es la prevista conexión ferroviaria con el Ramal C14 del Belgrano Cargas, lo que permitiría consolidar un nodo intermodal que integre camión y ferrocarril, optimizando el traslado de insumos y productos desde y hacia los yacimientos mineros. No obstante, es necesario considerar cómo seguirá el curso de la política ferroviaria establecida por el gobierno nacional (ver apartado 7.2.1 sobre política ferroviaria nacional).

Se espera que la puesta en marcha de este parque permita reducir los tiempos logísticos, mejorar la previsibilidad de las operaciones y fortalecer el abastecimiento minero en zonas de difícil acceso. Sin embargo, algunos operadores logísticos estiman que es mejor locación Campo Quijano (ver en apartado siguiente).

1.1.1.1. Campo Quijano

Esta localidad se encuentra sobre la RN 51 en Salta a unos 36 km al oeste de la ciudad capital de la provincia. y a ella llega también la ruta provincial 36 y el ferrocarril. Con su posición a 1600 metros sobre el nivel del mar, es la puerta de entrada a la fuerte subida que lleva desde esta localidad hasta los 3700 metros de San Antonio de los Cobres en solo 134 km, por lo que los operadores logísticos lo consideran un lugar ideal para llegar desde la llanura en tren o en camiones de potencia intermedia, para hacer transbordo a grandes camiones, y comienzan a instalar allí sus bases operativas, aunque no hay un parque desarrollado como tal. Su futuro está marcado, en gran medida, de la evolución en la pavimentación de la RN 51 (ver apartado 7.1.2.1 sobre infraestructura vial Salta).

1.1.1.2. Centro Logístico/ Puerto Seco en Recreo

En la ciudad de Recreo, en el sudeste de la provincia de Catamarca (departamento La Paz), está en fase de implementación como un Centro Logístico Intermodal o Puerto Seco, cuyo objetivo es convertirse en un nodo estratégico del Corredor Ferroviario Bioceánico NOA-Centro³³.

Cuenta con una estación ferroviaria del Ferrocarril Belgrano (ramal CC), actualmente dedicada solo a carga, aunque parcialmente fuera de operación. Está concebido como un lugar de consolidación y desconsolidación de cargas para toda la región minera, y puerta de entrada hacia el Paso de San Francisco rumbo a Chile por la RN 60 (ver apartado 7.7 sobre pasos fronterizos), y algunas mineras de Catamarca manifiestan que les sería más eficiente utilizar este nodo logístico que salir hacia el Pacífico que salir por Salta.

No obstante, el proyecto está detenido por falta de financiación.

7.6.2. San Juan

Parques industriales en San Juan

San Juan cuenta actualmente con nueve parques industriales —entre provinciales y municipales— aunque solo cuatro están operativos:

- **Parque Industrial San Juan (Chimbos)**

Es uno de los dos parques oficiales operativos de la provincia.

³³ <https://www.elancasti.com.ar/noa-productivo/puertos-secos-inherentes-al-corredor-bioceanico-n510043>

Ofrece infraestructura consolidada: calles pavimentadas, alumbrado público, energía eléctrica, telefonía de banda ancha, subestación eléctrica, estacionamiento para camiones, seguridad y servicios médicos.³⁴

- **Parque Tecnológico Ambiental Regional – PITAR (Anchipurac, Rivadavia)**

Parte del complejo ambiental Anchipurac, incorpora actividades tecnológicas y de agregado de valor a materiales reciclados (plásticos, metales, electrónicos, etc.).

Está habilitado y en funcionamiento, con industrias ambientalmente orientadas ya radicadas.³⁵

- **Parques Municipales operativos**

- **Parque de Albardón:** Actualmente operativo y en plena ampliación para recibir más empresas.³⁶

- **Parque de Pocito:** También está activo, aunque ya opera a máxima capacidad

Parques proyectados (no operativos aún)

Se planificaron parques adicionales en los departamentos de Angaco, Iglesia, San Martín, Jáchal y 9 de Julio.

De estos, aún no están operativos, en parte por la falta de infraestructura básica como agua o servicios esenciales

El crecimiento del sector minero, particularmente el del cobre, está generando una mayor demanda de espacios industriales adecuados. Se identifica como urgente la necesidad de ampliar y modernizar los parques existentes y habilitar nuevos predios.

7.6.3. Mendoza

Parques Industriales en Mendoza

La provincia cuenta con una red consolidada de parques industriales públicos, estratégicamente distribuidos en diversas regiones, esta infraestructura facilitaría el acopio de insumos a los yacimientos como San Jorge, para poder abastecerse de insumos en lugares más cercanos.

Existen 13 parques industriales de administración pública, de los cuales 8 están en funcionamiento y 5 en desarrollo.

Además, cuenta con un parque tecnológico, uno de biotecnología y energías renovables, 2 áreas industriales y 8 zonas industriales.

Algunos de los parques más destacados:

³⁴ <https://parquesindustriales.com.ar/parques/74122>

³⁵ <https://pulsoeconomico.com.ar/san-juan-trabaja-para-ampliar-sus-parques-industriales-y-atraer-empresas>

³⁶ <https://pulsoeconomico.com.ar/san-juan-trabaja-para-ampliar-sus-parques-industriales-y-atraer-empresas>

- Parque Industrial Provincial (PIP) en Luján de Cuyo:

Ocupa 350 hectáreas y alberga más de 18 empresas, generando más de 1.100 puestos de trabajo.

Ofrece infraestructura completa: red de gas, energía eléctrica, conectividad, cierre perimetral y beneficios fiscales mediante la Ley 4227

Otros parques importantes localizados en zonas clave:

- Las Heras (PILH)
- General Ortega (PIGO)
- Malargüe (PIM)
- San Martín – Palmira (PASIP)
- General Alvear (PIGA)
- San Rafael (PISR)
- Santa Rosa

Área del Parque Tecnológico

También forman parte del ecosistema industrial:

- Zona Industrial Rodríguez Peña en Godoy Cruz, con más de 1.200 m² y conectividad ferroviaria y eléctrica.

7.6.4. Recomendaciones

- Desarrollar centros logísticos satélite próximos a los yacimientos (Olacapato, Pocitos, Tólar Grande) con:
 - Depósitos cubiertos para reactivos y consumibles,
 - Playas para contenedores ISO/big-bag,
 - Zonas de mantenimiento rápido y abastecimiento de combustible.
- Acelerar la conexión ferroviaria de Perico y Olacapato al Ramal C14 y al nodo Güemes, de modo de:
 - Transferir volúmenes masivos desde camión a tren en tramos largos,
 - Reducir costos y huella de carbono.
- Instrumentar incentivos crediticios (leasing blando, Inversión Productiva) para:
 - Financiar naves logísticas modulares,

- Formalizar acuerdos marco con proveedores para reservas de capacidad y calidad certificada (caso soda cal y ácido Sulfúrico, minimizando riesgos de faltantes o calidades fuera de especificación.

7.6.5. Impactos ambientales y urbanos

El desarrollo de estas infraestructuras es prioritario para sostener el ritmo de expansión minera proyectado para la próxima década, evitar sobrecostos logísticos y garantizar la competitividad internacional de la minería.

Sin embargo, deben considerarse cuidadosamente los impactos urbanos y ambientales que pueden generar estas operaciones en las locaciones donde se desarrollen. Los ambientales, relacionados con las emisiones de gases contaminantes, levantamiento de polvo, dispersión de material en el aire, y ruido. En cuanto a los urbanos, debe considerarse que la mayoría de estos centros urbanos carecen de cultura de la minería, así como de regulaciones adecuadas a la actividad minera, ya que están desarrolladas en función de actividades rurales y en algunos casos turísticas.

7.7. Depósitos Fiscales

Los depósitos fiscales son infraestructuras de almacenamiento que permiten a importadores y exportadores el almacenamiento bajo control aduanero, permitiendo que la mercadería se almacene hasta definir su destino final, sin la necesidad de pagar impuestos de forma inmediata. Esto permite a las empresas diferir el pago de impuestos hasta la salida de la mercancía del depósito, y así optimizar su flujo de caja, reducir costos operativos y optimizar la gestión de inventarios. Su importancia en la cadena del cobre deviene de los insumos importados que utiliza.

Estos servicios logísticos pueden ser de gran utilidad cuando los yacimientos estén en producción plena para tener mayor flexibilidad en el almacenamiento de insumos importados o cargas exportables. A continuación, se detallan la infraestructura disponible en cada provincia

7.7.1. Salta

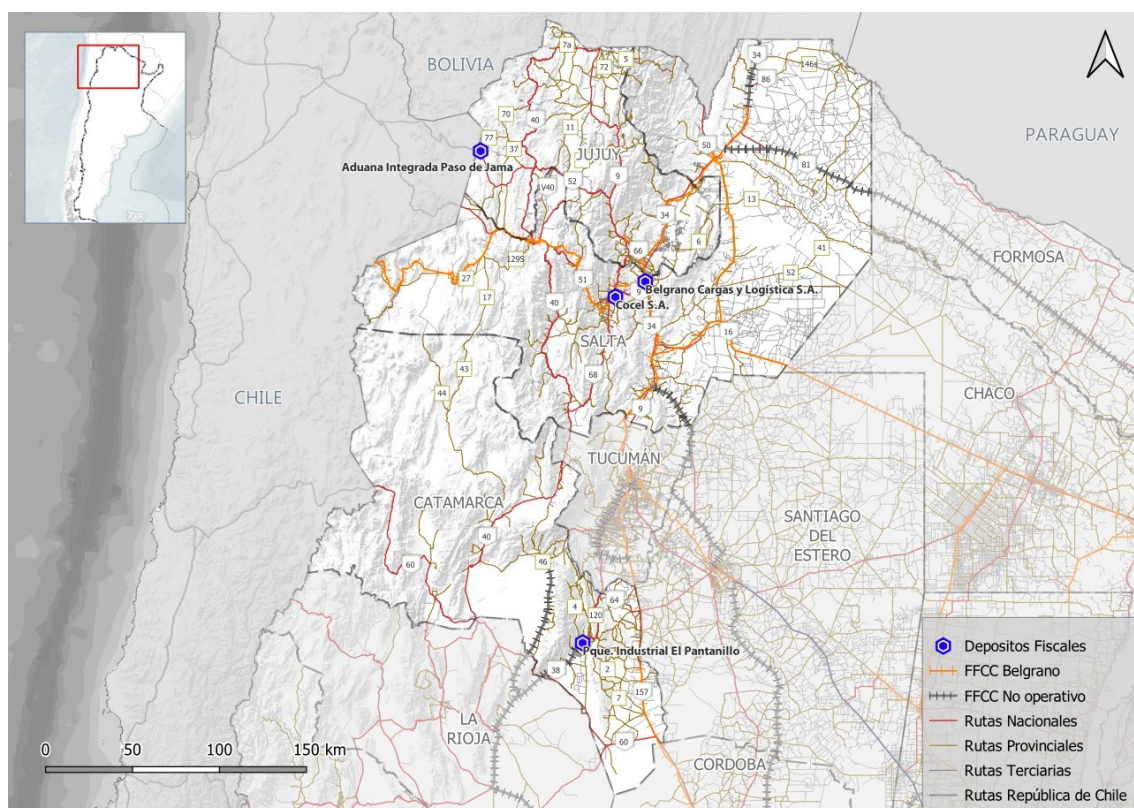
Existen dos proyectos avanzados con aprobación de prefactibilidad:

- Codelco S.A. ha inaugurado en marzo 2025, un depósito fiscal de 3.426 m² en la calle Saavedra y RP 26, con escáner aduanero y estructuras para carga de productos mineros.
- Belgrano Cargas y Logística S.A. obtuvo aprobación para un depósito fiscal de 11 ha en General Güemes (RN 34 km 1.132), destinado a carga contenerizada de gran escala. Podría existir alguna incertidumbre sobre su futuro dependiendo del rumbo de la política ferroviaria nacional (ver apartado 7.2.1).

7.7.2. Catamarca

Hay una iniciativa en fase de gestión cerca del Parque Industrial El Pantanillo, vinculada al Polo Logístico provincial, para crear un depósito fiscal con funciones aduaneras. Todavía no está operativo, y se encuentra en proceso de coordinación con AFIP y la Aduana para su habilitación.

Ilustración 32 - Mapa de Depósitos fiscales en Jujuy, Salta y Catamarca



Fuente: Elaboración propia

7.7.3. San Juan

7.7.3.1. Conosur S.A. — Pocito (Aduana San Juan)

San Juan cuenta con un depósito fiscal habilitado por la Dirección General de Aduanas, operado por la empresa Conosur S.A. (Maverick).

El establecimiento funciona bajo concesión de la Aduana San Juan, que ejerce el control fiscal de cargas importadas y exportadas en el marco de la Resolución General DGA 3871/2016 y demás normativa vigente.

Gracias a esta infraestructura, las empresas exportadoras e importadoras pueden realizar gestiones aduaneras directamente en la provincia, evitando depender de depósitos fiscales ubicados en Buenos Aires u otras jurisdicciones. Esto se traduce en una reducción significativa de costos logísticos, menores tiempos de despacho y mayor eficiencia operativa.

En particular, para sectores estratégicos como la minería, el depósito fiscal de San Juan constituye un avance clave, ya que facilita la operatoria local de comercio exterior, fortalece la logística regional y posiciona a la provincia como un nodo relevante dentro de las cadenas de valor exportadoras.

7.7.3.2. Depósito fiscal provincial — Departamento de Sarmiento

- Inaugurado en octubre de 2013 en Sarmiento, provincia de San Juan
- Playa de estacionamiento con capacidad para 80–100 camiones/día.
- Oficinas aduaneras, báscula, internet, cámaras de seguridad.
- Utilizado inicialmente para exportaciones de cal y apto para otros productos mineros

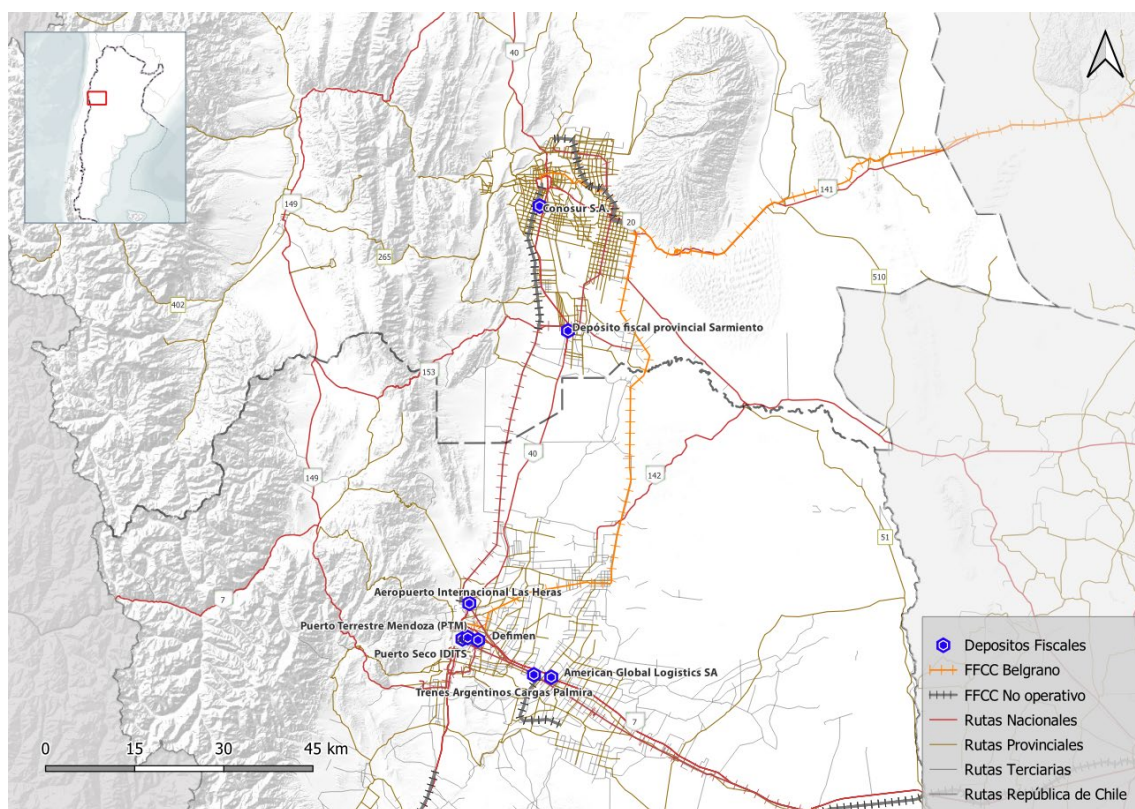
7.7.4. Mendoza

Mendoza, cuenta con las siguientes infraestructuras para soportar cargas de importación y exportación en función de la resolución 3343/1994 de depósitos fiscales.

- Aeropuerto Internacional dependiente de Aeropuertos Argentina 2000, ubicado en Las Heras.
- Puerto Seco administrado por el Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS).
- Puerto Terrestre Mendoza (PTM), siendo propietario del Grupo Dibiagi.
- Defimen (Depósitos Fiscales Mendoza), liderado por Grupo All In, ubicado en Maipú y especializado en mercadería refrigerada y congelada con cámaras frigoríficas.
- American Global Logistics SA, de inversores extranjeros, ubicado en San Martín (4.055 m² techados y unos 42.000 m² descubiertos).
- Trenes Argentinos Cargas (TAC), dependiente de la Secretaría de Transporte, ubicado en Palmira (505 m² cubiertos y más de 37.000 m² descubiertos).

Si bien actualmente no hay depósitos fiscales dedicados específicamente al mineral de cobre, estos depósitos operativos en Mendoza podrían ser útiles para las cadenas logísticas de proyectos cupríferos (como San Jorge, Los Azules o El Pachón) que planifiquen exportaciones hacia el Pacífico.

Ilustración 33 - Mapa de Depósitos fiscales en San Juan y Mendoza



Fuente: Elaboración propia

7.8. Pasos de frontera

Los pasos fronterizos que conectan el norte argentino —donde se localizan los principales yacimientos de cobre— con Chile son, de norte a sur: el Paso de Jama; el Paso de Sico, Pircas Negras y el Paso de San Francisco. De ellos, el Paso de Jama es el más utilizado hoy para acceder a los puertos de aguas profundas del norte chileno, especialmente el de Antofagasta, que constituye una vía estratégica para las exportaciones mineras.

En cuanto a la región cuyana, donde están ubicados la mayoría de los yacimientos de cobre, también tiene diferentes variantes para conectar con Chile, de norte a sur: Agua Negra, Los Libertadores (Cristo Redentor) y Pehuenche para conectar con los puertos chilenos de Coquimbo, Puerto Ventanas o Puerto Punta Chungo (propiedad de minera los Pelambres).

Si bien no hay exportaciones de cobre por el momento, la elección de los pasos va a depender de los destinos, disponibilidad y frecuencias y costos asociados a cada puerto.

7.8.1. Región del NOA (Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja)

7.8.1.1. Jujuy

Paso de Jama

El paso de Jama se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Jujuy (sobre el límite internacional argentino - chileno). Comunica a Chile con la Argentina a través del Corredor Bioceánico Atlántico - Pacífico, uniendo El Paraje Jama (Argentina) que cuenta con 160 habitantes y San Pedro de Atacama (Chile) de 5.200 habitantes. Distancia desde Salta 470 km y desde Jujuy 349 km y a 4200 m.s.n.m.

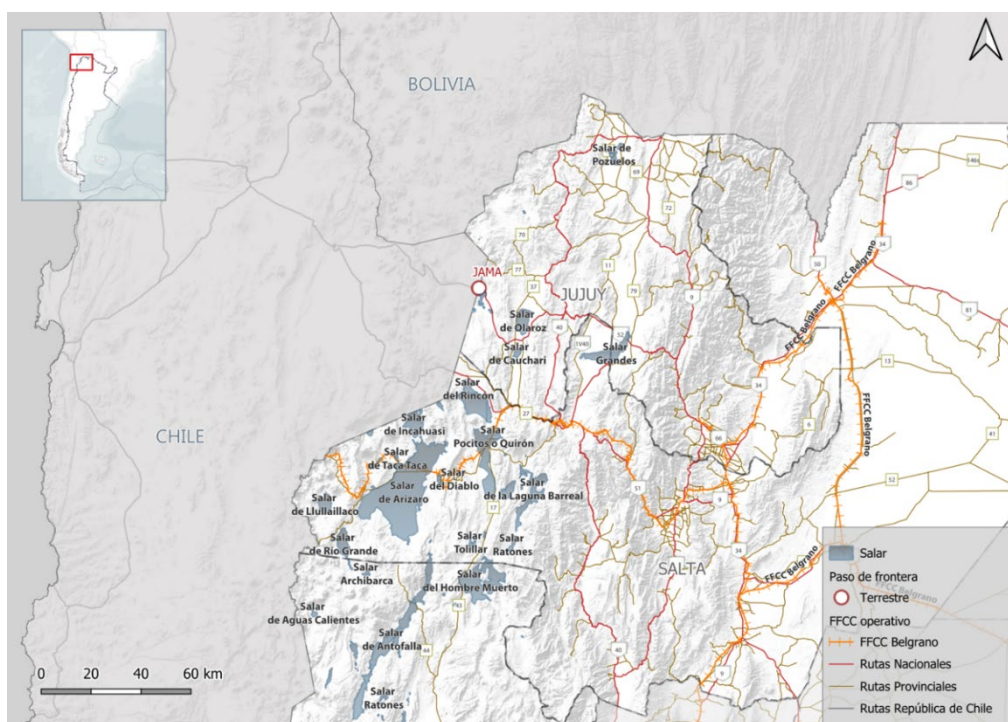
Para arribar a Jama se debe transitar por la Ruta Nacional N° 9 hasta la localidad de Purmamarca (Jujuy) y luego por la Ruta Nacional N° 52 hasta el límite internacional, desde allí se transita por la Ruta Nacional N° 27 en territorio chileno hasta la localidad de San Pedro de Atacama.

Todo el tramo argentino se encuentra totalmente asfaltado y, en general, en buen estado de transitabilidad, aunque presenta carencias en mantenimiento rutinario, especialmente en los sectores de alta montaña. La RN 52, en particular, soporta un importante volumen de tránsito turístico, lo que puede generar congestionamientos en temporada alta, afectando la fluidez logística.

El paso cuenta con una aduana integrada binacional, cuya operación es en general eficiente, aunque puede verse afectada durante los picos de turismo o por condiciones climáticas extremas. Los trámites se realizan en el resguardo aduanero de la localidad de Susques.

Actualmente, el Paso de Jama es la principal conexión hacia el Pacífico utilizada por las operaciones mineras del NOA argentino, dada la inaccesibilidad y limitaciones operativas del Paso de Sico. Además, canaliza la mayor parte del tránsito del Corredor Bioceánico Capricornio, lo que lo convierte en un punto estratégico clave para el comercio internacional y el transporte de minerales e insumos industriales del Paraguay y Brasil en su relación con el Océano pacífico y Chile.

Ilustración 34 - Mapa de ubicación del Paso de Jama



Fuente: elaboración propia

7.8.1.2. Salta

Paso de Sico

Ubicado en el noroeste argentino, en la Provincia de Salta, el Paso de Sico constituye una conexión terrestre entre Argentina y Chile, vinculando las localidades de San Antonio de los Cobres (Salta) y San Pedro de Atacama (Chile). Se encuentra a una distancia aproximada de 280 km desde la ciudad de Salta y a una altitud de 4.000 metros sobre el nivel del mar.

Actualmente, este paso es escasamente utilizado por el sector minero, aunque está más cerca de las explotaciones de Catamarca y Salta que el de Jama, principalmente debido al deficiente estado de la Ruta Nacional 51, que presenta tramos sin pavimentar y condiciones adversas de transitabilidad. Adicionalmente, la falta de integración aduanera con Chile limita la fluidez operativa, dificultando los procesos de exportación e importación.

En un esfuerzo por revertir esta situación, la provincia de Salta destinó más 900 millones de pesos en obras de infraestructura orientadas a la construcción y modernización del complejo fronterizo del lado argentino, con el objetivo de habilitar una aduana integrada binacional. Esta inversión incluyó la edificación de módulos habitacionales adecuados para el personal, diseñados específicamente para soportar las demandas climáticas extremas de la región. El proyecto contempla también la recepción de personal chileno, que actualmente reside a más de 30 km del paso y presenta reticencias a trasladarse debido a las condiciones actuales.

Estas obras se complementan con el proyecto de pavimentación total de la RN 51 (ver apartado 6.1.1.1 sobre infraestructura vial Salta), lo que permitiría consolidar al Paso de Sico como una vía estratégica hacia el Pacífico, convirtiéndolo en una alternativa viable al Paso de Jama, considerando que se interconectan por la RP 70, especialmente en situaciones de cierre por condiciones meteorológicas.

Ilustración 35 - Ubicación del paso de Sico

Fuente: elaboración Propia

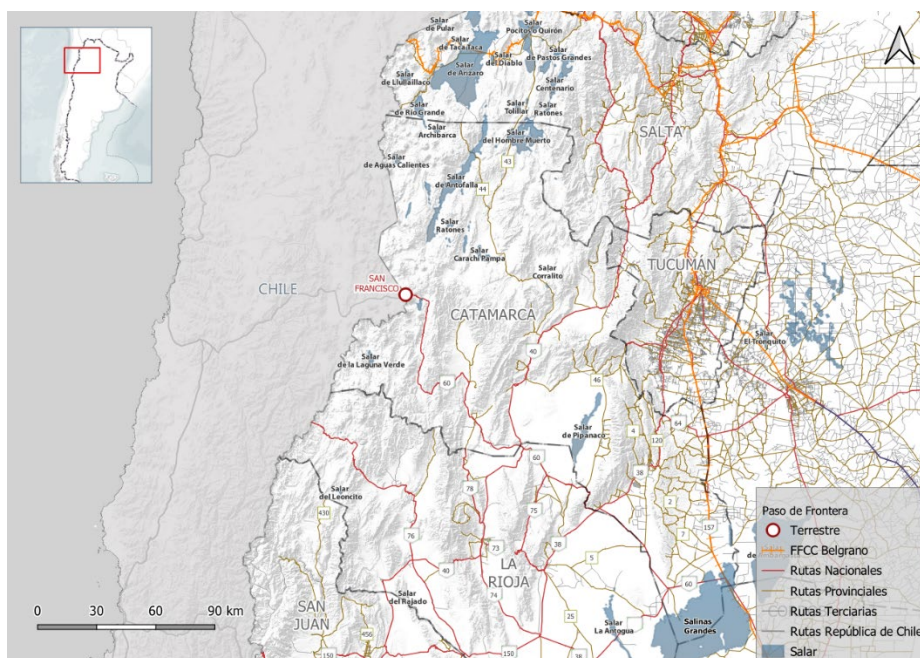
Paso San Francisco

Del lado chileno se puede llegar a los puertos de Chañaral y Caldera, aunque por rutas que no están pavimentadas. Por otra parte, aunque estos puertos aún no están preparados para despachar granos ni contenedores.

A pesar de numerosas manifestaciones políticas de interés por parte de la Región de Atacama por este paso en las reuniones de la región binacional de ATACALAR, en lo concreto Chile no realiza las obras para que un flujo importante de vehículos de carga pueda circular por este paso, ni habilita controles de frontera permanentes.

Este paso es clave para proyectos como Agua Rica-Alumbrera (MARA), Taca Taca, y otros en exploración avanzada que podrían eventualmente exportar por vía terrestre hacia puertos chilenos como Puerto de Chañaral, Huasco o Antofagasta.

Ilustración 36 - Mapa de ubicación del Paso San Francisco



Fuente: elaboración propia

7.8.1.4. La Rioja

Paso Pircas Negras³⁷

El Paso Internacional Pircas Negras se localiza, por el lado argentino, en el Departamento Vinchina, en el noreste de la provincia de La Rioja, y por el lado chileno, por la comuna de Tierra Amarilla, Región de Atacama.

Se caracteriza por su interés turístico. En su trayecto se encuentra una prolongada cuesta conocida como la Cuesta de la Troya de gran atractivo turístico, pero carece de asfalto y barreras de contención hacia el precipicio, es estrecho y está lleno de curvas y contracurvas, sin ningún tramo recto hasta llegar al río Santo Domingo, lo que

³⁷ Fuente: CFI. Estrategia federal Logística. Informe Cuyo - Pasos de Frontera. 2024

El gobierno de la provincia de La Rioja, a través de diversos estudios realizados por agencias gubernamentales, está interesado en desarrollar un corredor buscando bajar el valor de transportar la producción exportable argentina hacia los países asiáticos y a la Costa Oeste de Estados Unidos y Canadá.

7.8.2. Región de Cuyo (San Juan, Mendoza)

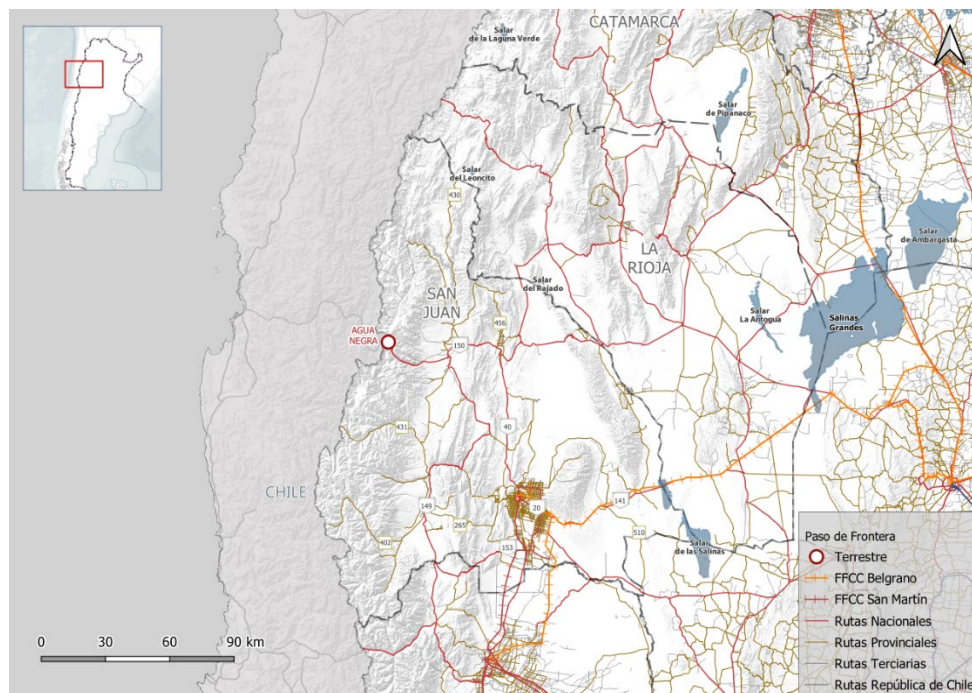
Paso de Agua Negra (Ruta Nacional 150)³⁸

Es un paso permanente, pero se mantiene inhabilitado gran parte del año por la cantidad de precipitaciones níveas producidas en la zona. A partir de Las Flores no se encuentran servicios como carga de combustible o conectividad wifi ni señal de telefonía celular. De 505 kilómetros están asfaltados 425 y alrededor de 70 se mantienen consolidados.

88

En el año 2016, la Argentina y Chile lanzaron el proceso para la construcción del Túnel Agua Negra. Ambos gobiernos avanzaron en aquel momento con el Proceso de Precalificación para el Diseño y Construcción del Túnel Internacional. Se preveía la construcción de dos túneles para el tránsito vehicular, especialmente de camiones. Con esta obra el cruce fronterizo podría utilizarse durante todo el año, sin interrupciones en temporada invernal. Razones económico-financieras y políticas, así como dudas sobre la viabilidad y potenciales beneficios de la obra, impusieron un freno al Proyecto del Túnel que lleva más de veinte años de espera en concretarse.

Ilustración 38 - Mapa de ubicación del Paso de Agua Negra



Fuente: elaboración propia

Paso de la Chapetona

También conocido como paso de los Azufres, está ubicado en el departamento Calingasta. Tiene una altura muy similar al Cristo Redentor (3.350 metros sobre el nivel del mar), bastante menos que los 4.780 msnm de Agua Negra. Es un paso que tiene poca acumulación de nieve y pocas probabilidades de derrumbe. En este año la provincia lo propuso como prioritario en Comisión Nacional de Fronteras en Buenos Aires. Actualmente hay partes que se encuentran mantenidas por empresas mineras que están en la zona, ya que está próximo a Pachón, Los Azules, y del lado chileno la mina Pelambres.

7.8.2.2. Mendoza

Paso Internacional Cristo Redentor / Los Libertadores ³⁹

³⁹ Fuente: CFI. Estrategia federal Logística. Informe Cuyo - Pasos de Frontera. 2024

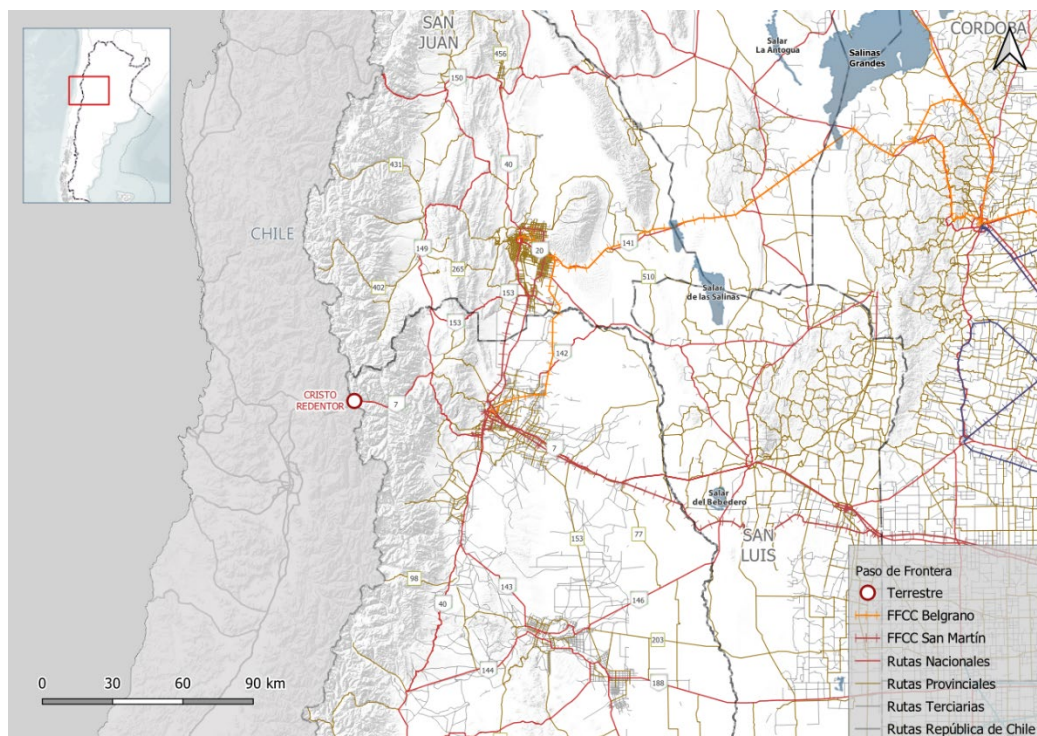
La distancia entre el Paso Internacional Cristo Redentor y la ciudad de San Juan capital es de aproximadamente 340 km, tomando la RN 40 y luego la RN 7, y a 200 km de la ciudad de Mendoza utilizando las mismas rutas. Tiene infraestructura de control aduanero integrada desde hace años, lo que agiliza procesos. El uso de este paso requiere coordinación logística en época invernal por las posibles restricciones.

El Paso Cristo Redentor vincula a una metrópolis importante como es la ciudad de Mendoza en la Argentina con otra como lo es Santiago, capital de Chile, y con los puertos de Valparaíso y San Antonio, ambos aptos para contenedores y cargas generales. La presencia de estas importantes ciudades en el curso del camino le da singular relevancia. Por él transitan más de 4.600.000 toneladas anuales de carga, lo que representa cien veces más que por Jama.

A pesar de estar a menor altura que otros pasos ubicados más al norte (3200 msnm), sobre esta zona nieva intensamente en invierno, lo que produce cierres que suelen durar varios días o semanas. No obstante, para los operadores logísticos y forwarders, el Paso del Cristo Redentor es el más importante.

El creciente volumen de carga que transita este Paso llevó en 2018, a la firma de un convenio entre la Argentina y Chile para avanzar en la licitación de la refuncionalización del antiguo túnel paralelo al que está en uso actualmente. Las obras se iniciaron en 2022 y se encuentran paralizadas a la fecha de este informe.

Ilustración 39 - Mapa de Ubicación del Paso Cristo Redentor



Fuente: elaboración propia

Paso Pehuenche⁴⁰

El Paso Internacional Pehuenche-El Maule, habilitado para cargas en 2019, conecta el sur de Mendoza (Argentina) con la VII Región del Maule (Chile), está ubicado en el departamento de Malargüe (Mendoza), a 464 km de Mendoza y a 681 km de San Juan, en ambos casos se utiliza la RN 40 y la RN 145 para llegar a paso, ambas asfaltadas a 2.553 msnm.

Aunque se proyectó como alternativa al Paso Cristo Redentor, su uso actual es muy limitado (menos de 10 camiones diarios), preferido solo para cargas peligrosas y camiones vacíos. Está habilitado todo el año, aunque puede cerrarse temporalmente en invierno por nieve.

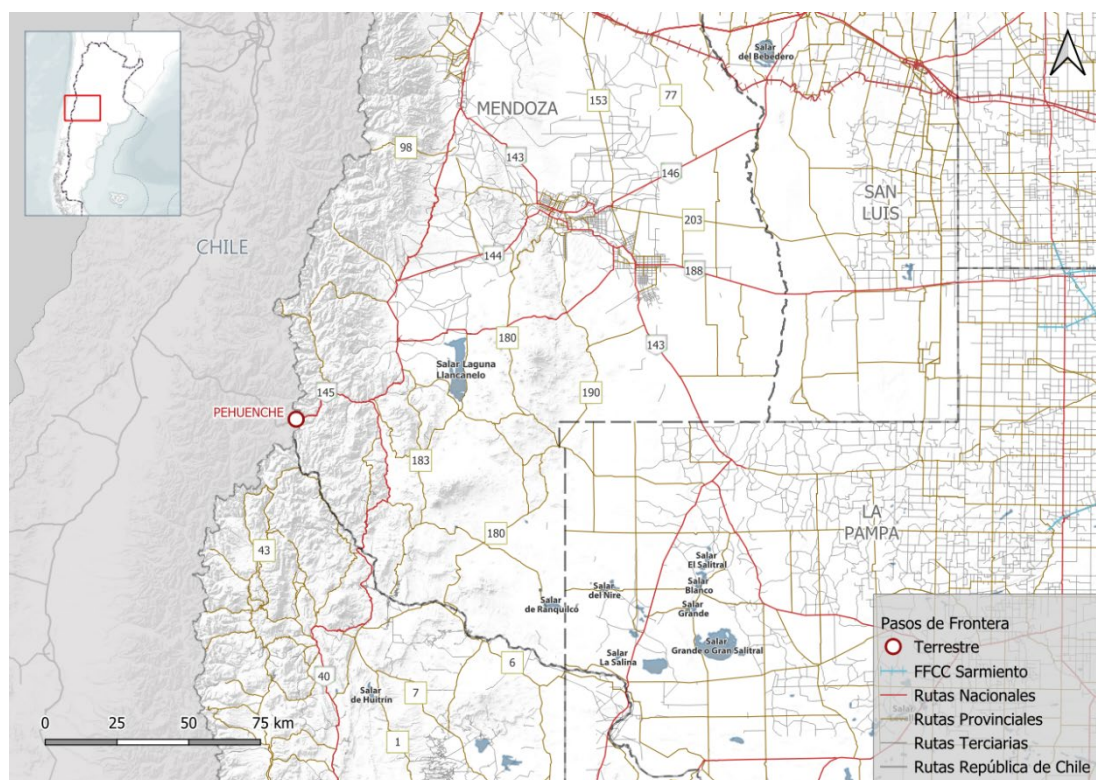
Su uso potencial es para proyectos en el sur de Mendoza o en caso de saturación del Cristo Redentor.

Sin embargo, enfrenta limitaciones: Deficiencia en infraestructura migratoria, aduanera y de control (sin SENASA), falta de servicios básicos como energía eléctrica, internet, salud y alojamiento. Inconvenientes viales, curvas con radios reducidos, condiciones invernales severas y tránsito típico de alta montaña.

El lado chileno presenta mejor infraestructura (pavimentación finalizada, complejo provisorio en Laguna del Maule de 2.000 m²), mientras que del lado argentino las obras están incompletas y con problemas de abastecimiento energético. Insuficiente capacidad para emergencias y control de cargas.

⁴⁰ Fuente: CFI. Estrategia federal Logística. Informe Cuyo - Pasos de Frontera. 2024

Ilustración 40 - Mapa de Ubicación del Paso Pehuenche



Fuente: elaboración propia

7.9. Recursos humanos

El desarrollo de la industria del cobre conlleva una creciente demanda de recursos humanos calificados, tanto para tareas operativas en los sitios de extracción y procesamiento como para actividades logísticas, técnicas y de soporte.

Dado que gran parte de las tareas se realizan en entornos geográficos de alta exigencia —a gran altitud, con temperaturas extremas y condiciones climáticas cambiantes—, se requiere no solo una capacitación técnica específica, sino también una aptitud física adecuada para desempeñarse en estos contextos. Este criterio aplica tanto al personal operativo como al administrativo que se traslada regularmente a los sitios.

La demanda de personal varía significativamente según la etapa del proyecto minero. Durante la fase de construcción, la necesidad de mano de obra es considerablemente mayor, alcanzando unas 4000 personas en el caso de Taca Taca. En contraste, durante la etapa de producción, las dotaciones suelen reducirse a alrededor de 2800 empleados, concentrándose en personal técnico, operativo y de mantenimiento.

En el caso del proyecto Vicuña en San Juan, hoy cuentan con 1000 personas, pero en 5 años estiman que van a necesitar 5000 personas.

El traslado del personal se realiza mayoritariamente mediante micros de distintos tamaños, desde las localidades cercanas hasta el yacimiento. Sin embargo, en ciertos casos —especialmente en operaciones ubicadas en zonas de difícil acceso o con

escasa conectividad terrestre—, se recurre con alguna frecuencia al transporte aéreo en aviones privados.

Algunas empresas mineras proyectan pistas de aterrizaje propias en sus campamentos, lo que les permite operar vuelos chárteres para el movimiento de sus trabajadores. Estas aeronaves suelen tener capacidad para entre 15 y 17 plazas, y están sujetas a condiciones meteorológicas locales, especialmente al régimen de vientos. Por este motivo, los vuelos se concentran mayormente en horarios matutinos, entre las 7:00 y las 11:00 horas, cuando las condiciones atmosféricas son más estables.

Este esquema de transporte mixto permite optimizar los tiempos de traslado, minimizar el ausentismo y garantizar la rotación eficiente del personal bajo esquemas de turnos (habitualmente 14x14 o 7x7), asegurando la continuidad operativa en entornos de alta exigencia logística.

Este desafío excede los empleos directos. En el caso del transporte, por ejemplo, la creciente necesidad de choferes de camiones representa un aspecto crítico. No se trata únicamente de contar con conductores con licencias habilitantes, sino de garantizar que posean entrenamiento específico para operar en rutas de montaña, muchas veces sin pavimentar, y en condiciones adversas de visibilidad o clima.

La carencia de conductores de camiones no puede ser subestimada, ya que el crecimiento exponencial de los volúmenes exportables implicará un aumento proporcional en la cantidad de viajes. Si bien la capacidad de la flota puede ser ajustada con inversiones en vehículos y servicios, la disponibilidad de personal calificado es una variable que no puede expandirse al mismo ritmo sin una estrategia formativa adecuada.

Por otra parte, las largas distancias a las que están todos los yacimientos del país obligan a desarrollar centros de descanso adecuados para los choferes de larga distancia, que incluyan servicios mecánicos, sanitarios, de higiene, alimentación, estacionamiento y comunicación.

Contar con estos espacios es fundamental para garantizar paradas seguras y ordenadas, sin interferir con la circulación normal en las rutas.

A continuación, se detallan las carreras que hay en algunas provincias

7.9.1. Salta

En Salta, existen las siguientes carreras

- Tecnicatura Universitaria en Perforaciones (Universidad Nacional de Salta).
- Tecnicatura Universitaria en Transporte y Logística Minera (UPATECO, Universidad Provincial de Administración, tecnología y Oficios, Salta).
- Tecnicatura en Operaciones Mineras e Industriales, UCASAL- Universidad Católica de Salta.

7.9.2. La Rioja

En el caso de Catamarca, la Cámara de Proveedores Mineros está realizando capacitaciones a choferes de camiones. También existe una tecnicatura de minería en Guandacol y la UNLAR (Universidad Nacional de La Rioja) ofrece cerreras de Ingeniería en Minas y Geología

7.9.3. San Juan

San Juan posee varias carreras universitarias relacionadas con la minería. La Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) ofrece la carrera de Ingeniería de Minas, orientada a la búsqueda, explotación y beneficio de yacimientos; la Ingeniería en Metalurgia Extractiva, que incorpora formación en pirometalurgia y procesamiento de metales como el cobre; y varias tecnicaturas universitarias a distancia: en Procesamiento de Minerales, en Operaciones de Mina, y la Maestría en Gestión de Recursos Minerales.

7.9.4. Mendoza

Mendoza cuenta con la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), en cuya Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (Sede San Rafael), se ofrece la carrera de Ingeniería con orientación en Mineralurgia, complementada con carreras como Ingeniería Química, Petroquímica y Medio Ambiente.

7.10. Energía y comunicación

La provisión de energía es un componente principal entre los insumos mineros. La mayoría de los proyectos mineros sobre la Cordillera de los Andes debe producir su propia energía, transportando combustible en camiones, con consecuencias en los costos, el ambiente y el estado de los caminos. Se enumeran a continuación los principales proyectos de energía vinculados con la minería.

Es importante considerar que de los principales desafíos para avanzar con este tipo de proyectos energéticos radica en el marco normativo vigente. Las empresas energéticas demandan compromisos firmes de consumo y reservas de capacidad por parte de las mineras, mientras que estas, a su vez, no pueden garantizar demanda futura con certeza, dado el carácter cíclico y condicionado de sus operaciones.

Este desajuste entre la planificación energética y la evolución real de los proyectos mineros representa un obstáculo para atraer inversiones privadas y estructurar esquemas contractuales sostenibles a largo plazo.

7.10.1. Electricidad

7.10.1.1.NOA

Actualmente, el abastecimiento de energía en los proyectos mineros ubicados en la región de la Puna argentina depende principalmente de centrales térmicas alimentadas con combustible diésel, lo cual implica una alta dependencia logística y un impacto ambiental considerable. El suministro de diésel se realiza mediante camiones cisterna que acceden a los yacimientos a través de caminos de alta montaña.

Estos viajes, al no contar con carga de retorno, incrementan los costos operativos y aumentan la huella de carbono de las operaciones mineras.

En lo que respecta a la conectividad, la mayoría de los proyectos recurre a sistemas de comunicación satelital como Starlink, dada la falta de infraestructura de telecomunicaciones convencional en la zona.

Con el objetivo de revertir estos problemas, se impulsa el Proyecto Integral de Electrificación de la Puna, impulsado por la Secretaría de Minería de Salta, una iniciativa que busca garantizar el suministro eléctrico sostenible y estable a las comunidades de altura y a los yacimientos mineros, previendo además los requerimientos futuros asociados al incremento de la producción.

1. Transporte de Energía:

- Primer tramo: Abastecimiento eléctrico desde Salta hasta Olacapato, extendiéndose luego hacia los yacimientos Santa Rita y San Antonio de los Cobres.

La inversión estimada para esta etapa es de USD 850 millones.

- Segundo tramo: Dividido en dos ramas:

Ramal norte-sur: Desde Olacapato hasta el Salar del Hombre Muerto, conectando con la provincia de Catamarca.

Ramal sur-este: Desde Olacapato hasta el yacimiento Taca Taca.

2. Componente de Comunicación:

- El trazado eléctrico contempla además el tendido de fibra óptica, lo cual permitirá mejorar la conectividad digital en toda la región.
- La propuesta estima un plazo de ejecución de 3 años, sujeto a la concreción de inversiones. Incluye la generación, transporte y distribución

Uno de los principales desafíos para avanzar con este tipo de proyectos radica en el marco normativo vigente. Las empresas energéticas demandan compromisos firmes de consumo y reservas de capacidad por parte de las mineras, mientras que estas, a su vez, no pueden garantizar demanda futura con certeza, dado el carácter cíclico y condicionado de sus operaciones.

Este desajuste entre la planificación energética y la evolución real de los proyectos mineros representa un obstáculo para atraer inversiones privadas y estructurar esquemas contractuales sostenibles a largo plazo.

7.10.1.2.Región Cuyo⁴¹

⁴¹ Secretaría de minería - Requerimientos de Infraestructura para el Desarrollo del Sector Minero – febrero 2025.

De acuerdo con las proyecciones de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA), existe la necesidad de crear nuevas líneas de transmisión eléctrica en la región. Debido a la falta de información precisa sobre el trazado exacto de las líneas, los tramos se presentan de manera aproximada. Asimismo, en este contexto, dos de las líneas proyectadas se consideran birregionales, por incluir tramos en más de una región, como se detalla a continuación:

- Futuras líneas de 132 kv (birregionales)
 - Tramo Tinogasta (Catamarca) - Aimogasta (La Rioja) -Límite
 - La Rioja / Catamarca - Tramo Saujil
 - Futuras líneas de 500 kV (birregionales)
 - Tramo Chaparro - Antofagasta de la Sierra - Puna - Cobos.

Por otro lado, las mejoras regionales consisten en la construcción de líneas eléctricas de 500 kV. A continuación, se detallan de manera aproximada sus secciones (no se dispone de información sobre el trazado exacto de las líneas)

- Futuras líneas de 500 kV
 - Plomer - O'Higgins - Charlone - Tramo Río Diamante –
 - Chaparro - Tramo Sur de La Rioja

A su vez, se presentan, también de manera aproximada, los tramos provinciales:

San Juan y La Rioja

- Futuras líneas de 500 kV. Nuevo San Juan - Calingasta - Rodeo - Sur de La Rioja - Tramo límite con Catamarca.
- Futuras líneas de 132 kV: Tramo La Rioja - Ischigualasto - Caucete.
- San Juan-línea de 500 kV. Tramo Iglesias - Puchuzun –
- Línea de 220 kV. Tramo Los Azules - Proyecto Calingasta

Mendoza-Futuras líneas de 132 kV

- Tramo: Las Heras.
- Tramo: Gran Mendoza - Cruz de Piedra.
- Tramo: Gran Mendoza - LC 35. Tramo: Míguez - L.G. San Martín.
- Tramo: Tupungato - Capiz.
- Tramo: San Rafael - General Alvear.
- Futura línea de 220 kV. Tramo Los Reyunos - Malargüe.

Según las entrevistas realizadas en la provincia de Mendoza, la provisión de energía eléctrica no representaría un obstáculo para el proyecto **San Jorge**, dado que existe un tendido eléctrico cercano a la zona del emprendimiento, ubicado a pocos kilómetros, lo que facilitaría su conexión y abastecimiento.

7.10.2. Gas

7.10.2.1.San Juan

San Juan

No existe un gasoducto troncal que llegue directamente a la zona cordillerana donde se ubican los principales proyectos de cobre (Josemaría, Los Azules, Pachón).

La Minera Gualcamayo, operada por Minas Argentinas S.A., está incluyendo dentro del régimen RIGI la construcción de un gasoducto que conectará la capital provincial de San Juan con el departamento Jáchal, finalizando en la mina. La inversión proyectada es de aproximadamente USD 75 millones⁴². El desarrollo del gasoducto entre San Juan y Jáchal incrementará la disponibilidad de gas natural para la región minera del norte de la provincia, promoviendo un impacto positivo en eficiencia operativa y servicios sociales.

7.10.2.2.NOA

Actualmente, existe un gasoducto operativo que se extiende desde Salinas Grandes hasta San Antonio de los Cobres, con una longitud de 185 km y un diámetro de 6 pulgadas. Esta infraestructura constituye una base importante para el desarrollo energético en la región.

Con el objetivo de optimizar el suministro de gas natural a los proyectos mineros y comunidades locales, REMSa. S.A. (Recursos Energéticos y Mineros de Salta, S.A.) y la Secretaría de Minería de Salta están trabajando en una ampliación del sistema, que incluye:

- 1. Reacondicionamiento del tramo existente**, incrementando su capacidad mediante el reemplazo de cañería de 6" por una de 10 pulgadas.
- 2. Extensión del gasoducto** desde San Antonio de los Cobres hasta el Salar de Pocitos, con una longitud adicional de 135 km.

Este proyecto requiere de inversión privada y su implementación permitiría:

- Abastecer de manera continua y eficiente a las operaciones mineras ubicadas en la región.
- Proveer gas natural a las comunidades locales situadas a lo largo del trazado.

⁴² <https://sisanjuan.gob.ar/23-gobernador/2024-11-12/59218-autoridades-de-minas-argentinas-presentaron-a-orrego-el-primer-plan-de-inversion-en-san-juan-bajo-el-rigi>

- Reducir significativamente el tránsito de camiones cisterna que actualmente transportan gasoil a los yacimientos, lo que se traduce en:
 - Menores costos logísticos.
 - Disminución del impacto ambiental asociado al transporte terrestre.
 - Mayor seguridad vial en rutas de alta montaña.

Esta iniciativa se alinea con la necesidad de fortalecer la infraestructura energética del NOA y contribuir a un modelo de minería más sustentable y eficiente desde el punto de vista logístico y ambiental.

En Catamarca, las mineras de cobre —actuales o proyectadas, como MARA (Agua Rica–Alumbrera) y Agua Rica standalone— no cuentan con acceso directo al gas natural, por lo que el abastecimiento energético y térmico depende de alternativas como gas envasado (GLP), diésel, y eventualmente GNL en contenedores.

Las zonas donde se encuentran los grandes proyectos cupríferos (Andalgalá, Belén, Tinogasta) no están conectadas a gasoductos del sistema nacional.

El Gasoducto Norte pasa a gran distancia (al este de la provincia) y no tiene ramales que alcancen estas zonas cordilleranas.

8. SÍNTESIS DE PROPUESTAS DE MEJORAS LOGÍSTICAS

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
AÉREO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Aeropuerto de Perico (Jujuy)	MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS DE CARGA	Ampliar capacidad para cargas	AE - INFRA Aeropuerto de Perico MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE ESPACIOS DE CARGA
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Ruta Provincial a desarrollar	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL	RP SN RN60- RN76	CA - INFRA Catamarca DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL RP SN RN60- RN76
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Ruta Provincial a desarrollar	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL		CA - INFRA Catamarca DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL RP 34 Palo Blanco - RP 43
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Tinogasta	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO	Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura	CA - INFRA Tinogasta DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Tinogasta	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Tinogasta RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 60
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	El Eje	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO		CA - INFRA El Eje DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Catamarca	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL		CA - INFRA Catamarca DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL RP 3 Londres - Tinogasta
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Catamarca	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA:		CA - INFRA Catamarca DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: DUPLICAR CALZADA RN 38 La Merced-Lte. La Rioja

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
				DUPLICAR CALZADA		
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Catamarca	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA		CA - INFRA Catamarca DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL RP 34 Palo Blanco - RP 43
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Catamarca	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA Catamarca MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 43 Antofagasta - Lte. Salta
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Tinogasta	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Tinogasta RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 60 (Variante tránsito pesado)
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Fiambalá	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Fiambalá RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 60 (Variante tránsito pesado)
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jama	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO		CA - INFRA Jama DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Volcán	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO		CA - INFRA Volcán DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jujuy	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA Jujuy MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 79 RN 52- Límite con Salta
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jujuy	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA Jujuy REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 66
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jujuy	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: TERCER CARRIL		CA - INFRA Jujuy REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: TERCER CARRIL RN 52 Purmamarca a Paso Jama

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jujuy	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: TERCER CARRIL		CA - INFRA Jujuy REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: TERCER CARRIL RN 9 Volcán – Purmamarca
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	La Rioja	La Rioja	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA	Pavimentar RN 76 entre Barrancas Blancas - Límite con Chile	CA - INFRA Paso Pircas Negras MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RN 76 Barrancas Blancas - Límite con Chile
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	La Rioja	Quebrada de la Troya	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL	Ampliar ancho de calzada, construir puentes y pavimentar	CA - INFRA Quebrada de la Troya DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: OBRA VIAL RN 76
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Malargüe	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Malargüe RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 40
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Tunuyán	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Tunuyán RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 40
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Mendoza	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA Mendoza REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 7
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Mendoza	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD		CA - INFRA Mendoza REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD RN 40 RP 96 – RP 92
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Mendoza	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA	Ampliar a doble calzada	CA - INFRA Mendoza REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 146
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Mendoza	REALIZAR AMPLIACIONES DE	Ampliación a autopista o mejoramiento	CA - INFRA Mendoza REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 7

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
				CAPACIDAD: AUTOVÍA	de la Ruta Nacional 7 en todo su recorrido dentro de la provincia	
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Palmira	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO	Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura	CA - INFRA Palmira DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	San Rafael	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA San Rafael RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 143
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Uspallata	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA	Desarrollar un by pass a la ciudad de Uspallata	CA - INFRA Uspallata RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 7
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Variante Palmira Norte	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA	Completar asfalto Ruta Provincial 33, entre las rutas provinciales 20 y 31	CA - INFRA Variante Palmira Norte MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 33 RP 20- RP 31
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Mendoza/ San Juan	Ruta Nacional 149	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA	RN 149 Uspallata - Barreal	CA - INFRA Mendoza MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RN 149 Uspallata - Barreal
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA	Asfaltar tramo San Antonio de los Cobres / Paso de Sico	CA - INFRA Salta MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RN 51 San Antonio de los Cobres - Paso de Sico

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO		CA - INFRA Salta PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO RP 129 RP 17 -RN 51
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y		CA - INFRA Salta PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO RP 17 Salar del Hombre Muerto- Salar de Pocitos
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA Salta MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 24 Salta- Campo Quijano
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO		CA - INFRA Salta PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO RP 27 Salar de Pocitos- RN 51
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO		CA - INFRA Salta PRIORIZAR EL MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PREVENTIVO RN 34 Emp RN 9 - Lte Jujuy
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA Salta REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 34 Rosario de la Frontera- Metán
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA San Juan MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RN 149 Corredor minero
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA San Juan MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RN 153 Pedernal - Lte. Mendoza
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA	Mejoramiento de la Ruta Provincial 400 en la	CA - INFRA San Juan MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 400 Circunvalación Barreal

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
					circunvalación de la localidad de Barreal.	
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA San Juan MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 400 Barreal – Pachón
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA		CA - INFRA San Juan MEJORAR EL ESTADO DE LA CALZADA RP 412 RN 149 - RN 149
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD		CA - INFRA San Juan REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD RN 40 Campo Afuera - San Juan
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA San Juan REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 40 San Juan - Mendoza (finalización)
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA San Juan REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 40 Sección 2: RP 295-Tres Esquinas
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA		CA - INFRA San Juan REALIZAR AMPLIACIONES DE CAPACIDAD: AUTOVÍA RN 40 Sección 3: RP 179-Rp 295

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
CARRETERO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	Villa General San Martin	RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA		CA - INFRA Villa General San Martin RESOLVER TRAMOS URBANOS DE RUTA RN 40
CARRETERO	OPERACIÓN Y GESTIÓN	NOA, Cuyo, Patagonia	Región NOA, Cuyo, Patagonia	IMPLEMENTAR UN EFICIENTE SISTEMA DE CONTROL DE PESOS		CA – OYG Región NOA, Cuyo, Patagonia IMPLEMENTAR UN EFICIENTE SISTEMA DE CONTROL DE PESOS Diseño de sistema coordinado provincias - Nación con utilización de balanzas fijas, móviles y dinámicas
CARRETERO	SISTEMA DE INFORMACIÓN	NOA, Cuyo, Patagonia	Región NOA, Cuyo, Patagonia	PROFESIONALIZAR LA CONDUCCIÓN DE CAMIONES		CA - INFO Región NOA, Cuyo, Patagonia PROFESIONALIZAR LA CONDUCCIÓN DE CAMIONES
ENERGÍA	INFRAESTRUCTURA	Jujuy / Salta / Catamarca	Jujuy / Salta / Catamarca	PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS	Impulsar planes de electrificación integral y provisión de gas de la Puna.	EN - INFRA Jujuy, Salta, Catamarca PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS
ENERGÍA	INFRAESTRUCTURA	La Rioja / San Juan / Mendoza	La Rioja / San Juan / Mendoza	PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS	Impulsar planes de electrificación integral y provisión de gas.	EN - INFRA La Rioja, San Juan, Mendoza PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS
ENERGÍA	INFRAESTRUCTURA	Santa Cruz	Santa Cruz	PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS	Continuar línea de alta tensión hasta Los Antiguos, pasando por la zona de las mineras que	EN - INFRA Santa Cruz PROVEER ENERGÍA A ZONAS MINERAS Línea de alta tensión hasta Los Antiguos

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
					están en la línea de la RP 43	
FERROVIARIO	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Catamarca	EVALUAR INFRAESTRUCTURA	Recuperar infraestructura desde Recreo lo más al oeste posible, idealmente hasta Tinogasta	FE - INFRA Catamarca EVALUAR INFRAESTRUCTURA Ramal A4
FERROVIARIO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA	Renovar el ramal C12 entre de Metán y Joaquín V. González	FE - INFRA Salta MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA Ramal C12
FERROVIARIO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA		FE - INFRA Salta MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA Ramal C14 Salta - Socompa
FERROVIARIO	INFRAESTRUCTURA	Salta	Salta	MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA		FE - INFRA Salta MEJORAR INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA Ramal C Metán- Güemes
FERROVIARIO	INFRAESTRUCTURA	San Juan	San Juan	EVALUAR INFRAESTRUCTURA	Incorporar al San Martín el tramo Albardón-Jáchal que está desactivado	FE - INFRA San Juan EVALUAR INFRAESTRUCTURA Ramal A7

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
					por el Belgrano	
FLUVIO MARÍTIMO	SISTEMA DE INFORMACIÓN	Santa Fe, Buenos Aires, Patagonia	Puertos de Santa Fe, Buenos Aires, Patagonia	ESTUDIOS DE DEMANDA	Desarrollar estudios con las provincias con puertos para prevenir aumento de volumen de cargas	FM - INFO Puertos de Santa Fe, Buenos Aires, Patagonia ESTUDIOS DE DEMANDA
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	San Francisco	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS		DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS Complejo Aduanero Binacional Las Grutas
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	Jujuy	Jama	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS		PF - INFRA Jama DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS Complejo integral Jama
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Pehuenche	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS	Servicios de Luz y gas; equipamiento de Aduana	PF - INFRA Pehuenche DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS Servicios de Luz y gas; equipamiento de Aduana
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	Mendoza	Cristo Redentor	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS		PF - INFRA Cristo Redentor DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS Nueva locación - Uspallata
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	Salta	Sico	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS		PF - INFRA Sico DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS Servicios y edificaciones

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
PASOS DE FRONTERA	INFRAESTRUCTURA	San Juan	La Chapetona	EVALUAR INFRAESTRUCTURA	Realizar estudios de demanda y factibilidad técnica para habilitar el paso.	PF - INFRA La Chapetona EVALUAR INFRAESTRUCTURA Nuevo paso
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Puerto Multimodal de Cargas y Transferencias de Recreo	DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA		PL - INFRA Recreo DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA Puerto Multimodal de Cargas y Transferencias de Recreo
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Catamarca	Tinogasta	DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA		PL - INFRA Tinogasta DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA Puerto Multimodal de Cargas y Transferencias de Tinogasta - Fiambalá
Plataformas	Infraestructura	Jujuy	Perico	DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA		DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA Proyecto Nodo Logístico Perico
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Salta	Nodo Güemes	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO		PL - INFRA Nodo Güemes DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Salta	Nodo Güemes	DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA		PL - INFRA Nodo Güemes DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA Finalizar Nodo Logístico Intermodal y Puerto Seco Güemes

Componente	Eje	Provincia	Lugar	Propuesta	Proyecto detalle	Según la cartera de proyectos del CFI
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Salta	Olacapato	DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA		PL - INFRA Olacapato DESARROLLAR CENTROS DE ACOPIO Y TRANSFERENCIA DE CARGA Finalizar Nodo Logístico Intermodal Olacapato
PLATAFORMAS	INFRAESTRUCTURA	Salta	Olacapato	DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO		PL - INFRA Olacapato DESARROLLAR INFRAESTRUCTURA: ESPACIOS DE DESCANSO Identificación de zona potencial y desarrollo de infraestructura
TRANSVERSALES	INFRAESTRUCTURA	NOA	Región NOA	ADECUAR LA CONECTIVIDAD DIGITAL		ADECUAR LA CONECTIVIDAD DIGITAL Extender la red 4G en rutas: Estudio de zonas aisladas
TRANSVERSALES	INFRAESTRUCTURA	Cuyo	Región Cuyo	ADECUAR LA CONECTIVIDAD DIGITAL	Extender la red 4G en rutas: Evaluación de zonas y proyecto de extensión	TR - INFRA Región Cuyo ADECUAR LA CONECTIVIDAD DIGITAL Extender la red 4G en rutas: Estudio de zonas aisladas

9. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1. Material consultado

- Banco Mundial. (2024). Monthly commodities prices – Copper (LME), grade A, minimum 99.9935% purity, cathodes and wire bar shapes, settlement price.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2024). Anuario Estadístico 2024.
- CAEM – Cámara Argentina de Empresas Mineras. (2025). Informe cobre: escenario y potencial.
- CFI – Consejo Federal de Inversiones. (2024). Estrategia Federal Logística, Informe Vial Región Cuyo.
- COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre. (2021, 2022, 2023). Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre.
- COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre. (2024). Mercado chileno del ácido sulfúrico al año 2033.
- MERCOSUR. (2017). Arancel Externo Común. Nomenclatura Común del MERCOSUR (NCM 2017), Anexo I, Capítulo 74 – Cobre y sus manufacturas (Notas legales y de subpartida).
- PrecioOro.com. (2024). Cotización internacional del cobre (fuente Reuters/LME).
- Secretaría de Industria y Comercio. (2024). Mesa de Minería: Informe de proveedores del sector.
- Secretaría de Minería. Ediciones varias (2020, 2024, 2025). Catálogos de proyectos avanzados de cobre en la República Argentina.
- Secretaría de Minería. (2023). Mercado de cobre: Informe de coyuntura.
- Secretaría de Minería. (2025). Cobre: Panorama global de los mercados de cobre. El rol clave en América del Sur y el potencial de la minería cuprífera argentina.
- Secretaría de Minería. (2025). Requerimientos de infraestructura para el desarrollo del sector minero.
- Trenes Argentinos Cargas. Privatización y desverticalización del BCyL-. Presentación durante el Congreso Argentina Cobre, San Juan. Agosto 2025
- Zappettini, E. O. (1999). La metalogenia de los agostotos minerales de la República Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).
- Zappettini, E. O. & Segal, S. J. (2018). Metalogénesis de la República Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR).

Informes:

- Agua Rica Integrated Project – NI 43-101 Technical Report. Yamana Gold Inc. & SLR Consulting. (2022). Informe técnico NI 43-101, Catamarca.
- Altar Project – Technical Report. Peregrine Metals Ltd. (2011). Informe técnico NI 43-101 del proyecto Altar, San Juan.
- El Pachón – Presentación Corporativa. Xstrata Copper. (2011). Presentación interna del proyecto El Pachón.
- El Pachón – Reporte de Sostenibilidad 2010. Xstrata Copper. (2010). Informe de sostenibilidad del proyecto El Pachón.
- Filo del Sol Project – Updated Prefeasibility Study. Filo Mining Corp. (2019, act. 2023). Informe técnico NI 43-101, proyecto Filo del Sol.
- Josemaría Copper-Gold Project – Feasibility Study. Josemaria Resources Inc. & SRK Consulting. (2020). Informe técnico NI 43-101, San Juan.
- Josemaría Copper-Gold Project – Prefeasibility Study. NGEx Resources Inc. (2018). Informe técnico NI 43-101, San Juan.
- Los Azules Copper Project – Preliminary Economic Assessment. McEwen Copper Inc. (2023). Informe técnico NI 43-101, San Juan.
- Los Helados & Lunahuasi – NI 43-101 Technical Report. NGEx Minerals Ltd. (2023). Informe técnico de exploración y recursos.
- Taca Taca Project – Amended & Restated NI 43-101 Technical Report. First Quantum Minerals Ltd. (2021). Informe técnico NI 43-101, Salta.

9.2. Entrevistas realizadas

9.2.1. Ámbito Público

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Ostuni, Leandro	Belgrano Cargas y Logística	Director	Argentina
Murúa Palacio, Marcelo Adrián	Ministerio de Minería	Titular	Catamarca
Solohaga, Elsa	Secretaría de Coordinación, Integración y Logística	Titular	Catamarca

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Herrera, Elena	Secretaría de Relaciones Internacionales	Titular	Catamarca
Stampfli, Lucas	Secretaría de Transporte	Titular	Catamarca
Ponce, Hugo	Dirección Provincial de Vialidad	Director	Jujuy
Suarez, José	Secretaría de infraestructura	Titular	Jujuy
Berguese, Pablo	Secretaria de Minería e Hidrocarburos	Coordinador de sustentabilidad minera	Jujuy
Gomez, José	Secretaria de Minería e Hidrocarburos	Titular	Jujuy
Tejeda, Ramiro	Secretaria de Planificacion	Titular	Jujuy
Escudero, Jorge	Dirección Provincial de Vialidad	Administrador General	La Rioja
Gómez, Walter	EMSE - Energía y Minerales Sociedad del Estado	Presidente	La Rioja
Marengo, Alberto	Dirección Industria	Subdirector	Mendoza
Leiva, Alejandro	Ente General de Parques y Áreas Industriales	Director Operativo	Salta
Party, Analía	REMSA		Salta
Rojas, Adolfo	REMSA		Salta
Sassarini, Romina	Secretaría de Minería	Titular	Salta
Giubergia, Jorge	Secretaría de Minería y Energía de Salta	Director de Energía Eléctrica	Salta
De la Fuente, Hugo	Secretaría de Obras Públicas	Titular	Salta
Cerúsico, Javier	TFP Logística y Transporte	Gerente General	Salta
Marchese, Natalia	IPEEM	Presidenta	San Juan
Guillermo, Olguin	Secretaría de Desarrollo Minero Sustentable	Titular	San Juan
Moreno, Roberto	Secretaría de Gestión Ambiental y Control Minero	Titular	San Juan
Villavicencio, Ariel	Secretaría de Infraestructura	Titular	San Juan
Ramos, David	Comunidad Antofalla	Cacique	Catamarca

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Zelaya, Daniel	Cámara de empresas y Proveedores Mineros de La Rioja (CREPROMIN)	Presidente	La Rioja

9.2.2. **Ámbito Privado**

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
De la Colina, Susana	Cámara de Servicios Mineros, Medio Ambiente. y Energías Renovables	Presidente	Catamarca
Marabini, Bibiana	Cámara de Servicios Mineros, Medio Ambiente. y Energías Renovables	Comisión Directiva	Catamarca
Nieto, David	Cámara de Transporte	Presidente	Catamarca
Gómez Bello, Manuel	Cámara Provincial de Proveedores Mineros de Catamarca	Presidente	Catamarca
Silva, Manuel	Dorado Exploraciones	Contador	Catamarca
Vázquez, Pedro	El Amigazo	Titular	Catamarca
Murer, Javier	Expreso Catamarca S.R.L.	Gerente	Catamarca
Casimiro, Héctor	FyH de la puna	Propietario	Catamarca
Urbano, María	FyH de la puna	Gerente general	Catamarca
Morales, Enzo	Grupo Fénix S.R.L.	Propietario	Catamarca
Ríos, Víctor	Logística minera	Propietario	Catamarca
Ollier, Juan	Ollier	Propietario	Catamarca
Saseta, Patricio	Posco Argentina	Coordinador ambiental	Catamarca
González, Fernando	Río Tinto	Logística	Catamarca
Tanús Afud, Abás	Río Tinto	Coordinador de relaciones gubernamentales	Catamarca
Villafañez, Hernán	Safar Puna	Socio Gerente	Catamarca

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Alarcay, Silvina	Veasa	Propietaria	Catamarca
Reinoso, Jorge	Zijin Liex	Gerente de relaciones comerciales	Catamarca
Gonzalez de Parada, Edgar	Cámara de Servicios Mineros	Gerente	Jujuy
Grenni, Javier	Cámara de Servicios Mineros	Presidente	Jujuy
Agüero, Rubén	Cámara Minera de Jujuy	Director Ejecutivo	Jujuy
Pederiva, Daniel	El Piave S.A.	Ex Director	Jujuy
Montaño, Constanza	Exar	Departamento de legales	Jujuy
Pfister, Arturo	Exar	Gerente de legales	Jujuy
Gerónimo, Mario	GE-Mar	Director	Jujuy
Mendez, Agustina	Mina Pirquitas	-	Jujuy
Fuentes, Ricardo	Mom Mining	Departamento de Finanzas	Jujuy
Farja, Gastón	Rio Tinto	Departamento de Legales	Jujuy
Maidana, Facundo	Rio Tinto	Gerente de Logística	Jujuy
Colonna, Diego	Expreso Catamarca SRL / Diemar	Socio Gerente	La Rioja
Fernandez, Santiago	Impulsa Mendoza	Chief Operating Officer	Mendoza
Gregorio, Fabián	Proyecto San Jorge	Presidente	Mendoza
Ruiz, Sebastián	Alpha Lithium		Salta
Torino, Inés	Alpha Lithium		Salta
Miranda, Gabriela	Cámara de Proveedores Mineros de la Puna	Presidenta	Salta
Lucesoli, Marie-Pierre	Cámara Minera de Salta	Gerente	Salta
Granero, Miguel	Catering de las Nubes		Salta
Fleming, Marcelo	Centinela S.A.		Salta
Gómez, Rodrigo	Cruz del Sur		Salta

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Barbarán, Paula	First Quantum	Comunicación	Salta
Guzmán, Martín	First Quantum	Abastecimiento	Salta
Caldelas, Gustavo	Grupo Nioi		Salta
Díaz, Pio	Grupo Sierra Delta		Salta
Ferril, Carlos	LG Logística		Salta
Puca, Lisandro	LG Logística		Salta
De Castro, José	Lithium Chile	Presidente Ejecutivo	Salta
Ferretti, Mario	Mansfield Minera S.A.	Gerente de Gestión y Permisos	Salta
Martínez, Heber	Martínez Servicios Mineros	Gerente	Salta
Preti, Luciano	Minería Positiva SRL	Gerente General	Salta
Mamani, Aníbal	Nubicom		Salta
Barone, Claudio	Rio Tinto	-	Salta
Elmiger, Juan Pablo	Rio Tinto	Gerente de logística y transporte	Salta
Burgos, Tito	Rolcar S.A.		Salta
Navarro, Carolina	Rolcar S.A.		Salta
Macias, Horacio	Royal Logistic		Salta
Palazzo, José	Rumbo Norte		Salta
Díaz, José	Servicios Andinos SRL		Salta
Campos, Cristina	Shamana SRL	Gerente General	Salta
Coll Aráoz, Andrés	Smart Waste S.A.S.	Cofundador y Gerente General	Salta
Casemiro, René			Salta
Becher, Omar	Becher logística	Director	San Juan
Becher, Soledad	Becher logística	Gerente	San Juan
Solorza, Marcelo	Caleras San Juan	Controller	San Juan
Moreno, Raul German	Calidra	Gerente de compras	San Juan
Banegas, Cesar	Glencore Pachón	Ingeniero de proyecto	San Juan

Apellido y nombre	Organismo	Cargo	Provincia
Orlando, Rodrigo	Glencore Pachón	Gerente de sitio	San Juan
Agulles, Marcelo	Minas Argentinas	Gerente de Relaciones institucionales y comunicaciones	San Juan
Hernandez, Mario	Proyecto Los Azules	Gerente de sustentabilidad	San Juan
Maldonado, Jose	UPROCAM	Presidente	San Juan
Rodriguez, Diego	UPROCAM	Secretario	San Juan
Guevara, Leonardo	Vicuña	Gerente logística y almacenes	San Juan
Grgic, Ivan	Vicuña / Cámara Minera de San Juan	Gerente RI / Presidente	San Juan
Filippello, Maria Laura	Euroamerica	CEO	Todas

10. ANEXO1: ESTIMADO DE COSTO DE TRANSPORTE POR TONELADA

A continuación, se muestra un estimado de costo por tonelada transportada, se aclara que al no haber referencias de este servicio dado que todavía los yacimientos no están en producción, se tomaron precios de referencia para otros circuitos mineros y se extrapolaron los costos de acuerdo a los orígenes destinos, teniendo en cuenta la cantidad de kilómetros recorridos y considerando que el 50 % de los viajes regresan vacíos, incluyendo el costo en el precio del flete.

Tipo de camión: semirremolque o camión acoplado

Capacidad de carga: 27 toneladas

Tarifas: Estimación de valores del mercado para la minería

Tipo de cambio al 30/6/25 - \$ 1.205

Estimación de costo por tonelada en dólares.

Tramo	Modalidad	Capacidad (Tn)	Costo estimado (Usd/tn)
Mara/Taca Taca - Buenos Aires	Camión Semirremolque	27	188
Mara/Taca Taca - Antofagasta	Camión Semirremolque	27	146
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar - Buenos Aires	Camión Semirremolque	27	141
Filo del Sol/Los Azules/Pachón/Altar- San Antonio- Valparaíso	Camión Semirremolque	27	121
San Jorge- Buenos Aires	Camión Semirremolque	27	117
San Jorge- San Antonio- Valparaíso	Camión Semirremolque	27	85

11. ANEXO 2: REGULACIONES DE TRANSPORTE EN MINERÍA

En Argentina, el transporte vinculado a la actividad minera está regulado por un conjunto de leyes nacionales, provinciales y reglamentaciones específicas que abordan tanto el transporte de carga general como el transporte de sustancias peligrosas, maquinaria y materiales asociados a la minería. A continuación, te detallo las principales leyes, decretos y normas que regulan el transporte en el sector minero:

1. Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial – Ley N.º 24.449

- **Alcance:** Regula el tránsito y transporte por rutas nacionales.
- Aspectos clave:
 - Límites de carga y dimensiones de vehículos.
 - Documentación obligatoria para vehículos y conductores.
 - Normas de circulación, señalización y seguridad vial.
- **Aplicación en minería:** Transporte de productos mineros en rutas nacionales y provinciales adheridas.

2. Código de Minería de la Nación – Decreto N.º 456/97 (T.O.)

- **Alcance:** Norma marco para la actividad minera.
- **Importancia:** Si bien no regula el transporte en detalle, establece el derecho de los concesionarios mineros a construir caminos y utilizar infraestructura para el desarrollo de la actividad.

3. Ley N.º 24.051 de Residuos Peligrosos

- **Alcance:** Regula el transporte de residuos peligrosos (incluyendo residuos mineros).
- Requisitos:
 - Inscripción de transportistas en el Registro Nacional.
 - Vehículos habilitados y conductores capacitados.
 - Manifiesto de residuos (documento de trazabilidad).

4. Decreto N.º 779/95 – Reglamentación de la Ley de Tránsito

- Incluye:
 - Requisitos técnicos para vehículos de carga.
 - Transporte de cargas especiales y sustancias peligrosas.

- Habilitación de transportistas de cargas especiales (ej.: insumos químicos o explosivos).

5. Resolución S.T. N.º 195/97 y modificatorias

- **Regula el transporte de mercancías peligrosas** (como insumos para lixiviación: ácido sulfúrico, cianuro, soda cáustica).
- Establece:
 - Señalización obligatoria de unidades.
 - Formación específica del conductor (curso de cargas peligrosas).
 - Condiciones del embalaje y documentación.

6. Leyes Provinciales de Minería y Transporte

Cada provincia minera (Salta, Jujuy, Catamarca, San Juan, etc.) posee:

- **Reglamentos mineros** propios (autoridades mineras provinciales).
- **Legislación de transporte** (habilitación de rutas, pesaje, permisos especiales para caminos de montaña).
- Ej.: Salta exige permisos especiales para circular por rutas de montaña con cargas pesadas.

7. Convenio Federal Minero – Ley N.º 24.228

- **Establece principios de coordinación federal** entre Nación y provincias para el desarrollo minero, incluyendo aspectos de infraestructura y transporte.

Complementarias (por tipo de carga o vehículo):

- **Ley N.º 19.587** – Higiene y seguridad en el trabajo (aplica a transporte interno en yacimientos)
- **Resolución SRT N.º 295/03** – Transporte interno seguro en minas.
- **Normas IRAM** – Para transporte de cargas peligrosas y almacenamiento

Consideraciones adicionales:

- Los **choferes de camiones mineros** deben cumplir con requisitos físicos y técnicos específicos, especialmente en zonas de altura y montaña.
- Las empresas deben tener la habilitación del **Registro Nacional de Transporte de Cargas** (RNTC).