

INFORME EJECUTIVO

“Análisis Requerimientos de Conectividad Internacional Zona Norte”

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------------|
| INTRODUCCIÓN | 1-1 |
| 1 REVISIÓN METODOLÓGICA | 1-1 |
| 1.1 DEFINICIÓN DE PASOS Y CLASIFICACIÓN | 1-1 |
| 1.2 REVISIÓN METODOLÓGICA..... | 1-2 |
| 2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES..... | 2-1 |
| 2.1 PLANES Y ESTUDIOS DE INFRAESTRUCTURA | 2-1 |
| 2.2 ACUERDOS INTERNACIONALES..... | 2-1 |
| 2.3 ARTÍCULOS DE PRENSA | 2-2 |
| 2.4 VIDEOS DESCRIPTIVOS | 2-2 |
| 3 ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS Y DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES | 3-1 |
| 3.1 TERRITORIO CHILENO | 3-1 |
| 3.1.1 Región de Arica y Parinacota | 3-1 |
| 3.1.2 Región de Tarapacá..... | 3-2 |
| 3.1.3 Región de Antofagasta | 3-3 |
| 3.1.4 Región de Atacama | 3-3 |
| 3.2 TERRITORIO PERUANO | 3-4 |
| 3.3 TERRITORIO BOLIVIANO..... | 3-5 |
| 3.3.1 Departamento de La Paz..... | 3-6 |
| 3.3.2 Departamento de Oruro..... | 3-6 |
| 3.3.3 Departamento de Potosí..... | 3-6 |
| 3.4 TERRITORIO ARGENTINO..... | 3-7 |
| 3.4.1 Provincia de Jujuy | 3-9 |
| 3.4.2 Provincia de Salta..... | 3-9 |
| 3.4.3 Provincia de Catamarca | 3-10 |
| 3.4.4 Provincia de La Rioja | 3-10 |
| 3.5 TERRITORIO PARAGUAYO | 3-10 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|------------|
| 3.6 | TERRITORIO BRASILEÑO | 3-11 |
| 4 | ANTECEDENTES AMBIENTALES | 4-1 |
| 4.1 | TERRITORIO CHILENO | 4-1 |
| 4.1.1 | <i>Medio Físico</i> | 4-1 |
| 4.1.2 | <i>Medio Biótico</i> | 4-7 |
| 4.1.3 | <i>Medio Humano</i> | 4-9 |
| 4.1.4 | <i>Medio Construido</i> | 4-9 |
| 4.2 | TERRITORIO BOLIVIANO..... | 4-10 |
| 4.2.1 | <i>Medio Físico</i> | 4-10 |
| 4.2.2 | <i>Medio Biótico</i> | 4-11 |
| 4.2.3 | <i>Medio Humano</i> | 4-12 |
| 4.2.4 | <i>Medio Construido</i> | 4-12 |
| 4.3 | TERRITORIO ARGENTINO..... | 4-13 |
| 4.3.1 | <i>Medio Físico</i> | 4-13 |
| 4.3.2 | <i>Medio Biótico</i> | 4-14 |
| 4.3.3 | <i>Medio Humano</i> | 4-15 |
| 4.3.4 | <i>Medio Construido</i> | 4-15 |
| 4.4 | TERRITORIO PERUANO | 4-16 |
| 4.4.1 | <i>Medio Físico</i> | 4-16 |
| 4.4.2 | <i>Medio Biótico</i> | 4-17 |
| 4.4.3 | <i>Medio Humano</i> | 4-17 |
| 4.4.4 | <i>Medio Construido</i> | 4-17 |
| 5 | INFORMACIÓN DE TRÁNSITO | 5-1 |
| 5.1 | FUENTES DE INFORMACIÓN | 5-1 |
| 5.2 | REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA | 5-1 |
| 5.2.1 | <i>Paso Chacalluta</i> | 5-1 |
| 5.2.2 | <i>Paso Visviri</i> | 5-2 |
| 5.2.3 | <i>Paso Chungará</i> | 5-2 |
| 5.3 | REGIÓN DE TARAPACÁ..... | 5-2 |
| 5.3.1 | <i>Paso Colchane</i> | 5-2 |
| 5.4 | REGIÓN DE ANTOFAGASTA..... | 5-3 |
| 5.4.1 | <i>Paso Ollagüe</i> | 5-3 |
| 5.4.2 | <i>Paso Hito Cajón</i> | 5-3 |
| 5.4.3 | <i>Paso Jama</i> | 5-4 |
| 5.4.4 | <i>Paso Sico</i> | 5-4 |
| 5.5 | REGIÓN DE ATACAMA | 5-5 |
| 5.5.1 | <i>Paso San Francisco</i> | 5-5 |
| 5.5.2 | <i>Paso Pircas Negras</i> | 5-5 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6 | ACTIVIDADES DE TERRENO Y CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA..... | 6-1 |
| 6.1 | RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA..... | 6-1 |
| 6.2 | RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ | 6-2 |
| 6.3 | RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA..... | 6-2 |
| 6.4 | RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ATACAMA | 6-3 |
| 7 | DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES..... | 7-1 |
| 7.1 | ARICA – SUR DE PERÚ..... | 7-1 |
| 7.1.1 | <i>Paso Chacalluta</i> | 7-1 |
| 7.2 | NORTE DE CHILE – BOLIVIA | 7-2 |
| 7.2.1 | <i>Paso Visviri</i> | 7-3 |
| 7.2.2 | <i>Paso Chungará</i> | 7-4 |
| 7.2.3 | <i>Paso Colchane</i> | 7-4 |
| 7.2.4 | <i>Paso Cancosa y Abra Oriente de Napa</i> | 7-5 |
| 7.2.5 | <i>Paso Hito 60</i> | 7-6 |
| 7.2.6 | <i>Paso Salar de Ollagüe</i> | 7-7 |
| 7.2.7 | <i>Paso Hito Cajón</i> | 7-8 |
| 7.3 | ANTOFAGASTA – ARGENTINA | 7-9 |
| 7.3.1 | <i>Paso Jama</i> | 7-9 |
| 7.3.2 | <i>Paso Sico</i> | 7-9 |
| 7.3.3 | <i>Paso Socompa</i> | 7-10 |
| 7.4 | ATACAMA – ARGENTINA..... | 7-11 |
| 7.4.1 | <i>Paso San Francisco</i> | 7-11 |
| 7.4.2 | <i>Paso Pircas Negras</i> | 7-12 |
| 8 | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 8-1 |
| 8.1 | CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL | 8-1 |
| 8.1.1 | <i>Paso Chacalluta</i> | 8-1 |
| 8.1.2 | <i>Paso Visviri</i> | 8-1 |
| 8.1.3 | <i>Paso Chungará</i> | 8-2 |
| 8.1.4 | <i>Paso Colchane</i> | 8-2 |
| 8.1.5 | <i>Paso Cancosa</i> | 8-3 |
| 8.1.6 | <i>Paso Abra Oriente de Napa</i> | 8-3 |
| 8.1.7 | <i>Paso Hito 60</i> | 8-4 |
| 8.1.8 | <i>Paso Ollagüe</i> | 8-4 |
| 8.1.9 | <i>Paso Jama</i> | 8-5 |
| 8.1.10 | <i>Paso Sico</i> | 8-5 |
| 8.1.11 | <i>Paso Socompa</i> | 8-5 |
| 8.1.12 | <i>Paso San Francisco</i> | 8-6 |
| 8.1.13 | <i>Paso Pircas Negras</i> | 8-6 |

| | | |
|-----------|---|-------------|
| 8.2 | SÍNTESIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL | 8-6 |
| 8.3 | ANTECEDENTES ADICIONALES DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN | 8-8 |
| 9 | ESTUDIOS DE BASE DE TRÁNSITO | 9-1 |
| 10 | DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA..... | 10-1 |
| 10.1 | CONECTIVIDAD CON PERÚ..... | 10-1 |
| 10.2 | CONECTIVIDAD CON BOLIVIA..... | 10-1 |
| 10.3 | CONECTIVIDAD CON ARGENTINA | 10-2 |
| 11 | PROYECCIÓN DE DEMANDA..... | 11-1 |
| 11.1 | DEMANDA BASE..... | 11-1 |
| 11.2 | PROYECCIÓN BASADA EN SERIE DE TIEMPO | 11-1 |
| 11.3 | PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES RELEVANTES..... | 11-4 |
| 11.3.1 | <i>Proyecciones Demográficas Chile, Argentina, Perú y Bolivia</i> | <i>11-4</i> |
| 11.3.2 | <i>Proyecciones Mercado del Litio</i> | <i>11-4</i> |
| 11.3.3 | <i>Proyección del Hidrógeno Verde H2V.....</i> | <i>11-4</i> |
| 11.3.4 | <i>Proyección del Mercado de los Cítricos en Argentina</i> | <i>11-5</i> |
| 11.3.5 | <i>Proyección mercado de combustibles en Bolivia.....</i> | <i>11-5</i> |
| 11.4 | PROYECCIÓN DE DEMANDA POR PASO..... | 11-6 |
| 12 | IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO | 12-1 |
| 12.1 | REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA | 12-1 |
| 12.1.1 | <i>Conectividad con Perú.....</i> | <i>12-1</i> |
| 12.1.2 | <i>Conectividad con Bolivia.....</i> | <i>12-1</i> |
| 12.1.3 | <i>Conectividad portuaria.....</i> | <i>12-2</i> |
| 12.1.4 | <i>Conectividad interregional</i> | <i>12-2</i> |
| 12.2 | REGIÓN DE TARAPACÁ..... | 12-2 |
| 12.2.1 | <i>Conectividad internacional.....</i> | <i>12-2</i> |
| 12.2.2 | <i>Conectividad portuaria.....</i> | <i>12-3</i> |
| 12.2.3 | <i>Conectividad interregional</i> | <i>12-3</i> |
| 12.3 | REGIÓN DE ANTOFAGASTA..... | 12-4 |
| 12.3.1 | <i>Conectividad con Bolivia</i> | <i>12-4</i> |
| 12.3.2 | <i>Conectividad con Argentina.....</i> | <i>12-4</i> |
| 12.3.3 | <i>Conectividad portuaria.....</i> | <i>12-5</i> |
| 12.3.4 | <i>Conectividad interregional</i> | <i>12-5</i> |
| 12.4 | REGIÓN DE ATACAMA | 12-5 |
| 12.4.1 | <i>Conectividad internacional.....</i> | <i>12-5</i> |
| 12.4.2 | <i>Conectividad portuaria.....</i> | <i>12-6</i> |
| 12.5 | OBRAS COMPLEMENTARIAS..... | 12-6 |

| | | |
|-----------|---|-------------|
| 12.6 | RESUMEN DE INVERSIONES..... | 12-6 |
| 13 | SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)..... | 13-1 |
| 13.1 | SISTEMA DE COORDENADAS..... | 13-1 |
| 13.2 | FORMATOS Y VERSIONES DE LA PLATAFORMA | 13-1 |
| 13.3 | INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN. | 13-1 |

INFORME EJECUTIVO

“Análisis Requerimientos de Conectividad Internacional Zona Norte”

INTRODUCCIÓN

Este documento corresponde al Informe Ejecutivo del **Estudio Básico “Análisis Requerimientos de Conectividad Internacional Zona Norte”**, contratado por la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, a la empresa CIS Asociados Consultores en Transporte S.A según resolución exenta N°500 del 17 de agosto de 2023.

Según lo establecido en los Términos de Referencia del Estudio, el principal objetivo del estudio es identificar a nivel de perfil los proyectos de infraestructura de transporte terrestre entre Chile y sus países vecinos, cuyo estándar y secuencia de ejecución en un horizonte de mediano y largo plazo, permita avanzar en la optimización y desarrollo de la conectividad entre estos países y las condiciones de operación del transporte internacional.

Sobre esta base, se considera un conjunto de objetivos específicos:

1. Recopilar información histórica de tránsito y sistema de actividades para los pasos de frontera ubicados en el área de influencia.
2. Realizar Encuestas O/D de viajes y mediciones de flujos vehiculares en los pasos de frontera.
3. Realizar un catastro de infraestructura vial como de las instalaciones del control fronterizo en los distintos pasos de frontera en ambos países.
4. Realizar un completo análisis del sistema de actividades de la zona de influencia de los pasos.
5. Realizar diagnóstico de situación actual del transporte en pasos fronterizos y generar perfil de cada paso.
6. Identificar necesidades de infraestructura, cuellos de botella que afectan el intercambio comercial.
7. Desarrollar una propuesta metodológica para proyectar flujos de pasajeros y carga.
8. Proyectar demanda para pasos consolidados como para aquellos con potencial futuro (Cancosa, Hito 60, Jama, Sico, San Francisco y Pircas Negras).
9. Definir proyectos de inversión acordes a los niveles de uso esperado en los distintos pasos de frontera.

La metodología de trabajo se ha diseñado para alcanzar los objetivos indicados, como también da cuenta de la estructura de tres etapas definidas para el desarrollo del estudio.

Primera Etapa: Análisis Metodológico y Caracterización del Sistema de Actividades y Demanda Actual de los Pasos de Frontera. Esta etapa comprende los capítulos: 1, 2, 3, 4 y 5.

Segunda Etapa: Diagnóstico de la Situación Actual en términos de potencial demanda, desarrollo de actividades y condicionantes ambientales y territoriales para todos los pasos de frontera. Esta etapa comprende los capítulos: 6, 7, 8, 9 y 10.

Tercera Etapa: Identificación de proyectos de infraestructura tendientes a generar un plan de inversiones vinculados al desarrollo potencial de cada paso definido a partir de la proyección de actividades económicas y/o de flujos vehiculares. Esta etapa comprende los capítulos 11, 12 y 13.

A continuación se presenta una breve síntesis, de los desarrollos y resultados obtenidos para cumplir con los objetivos planteados.

1 REVISIÓN METODOLÓGICA

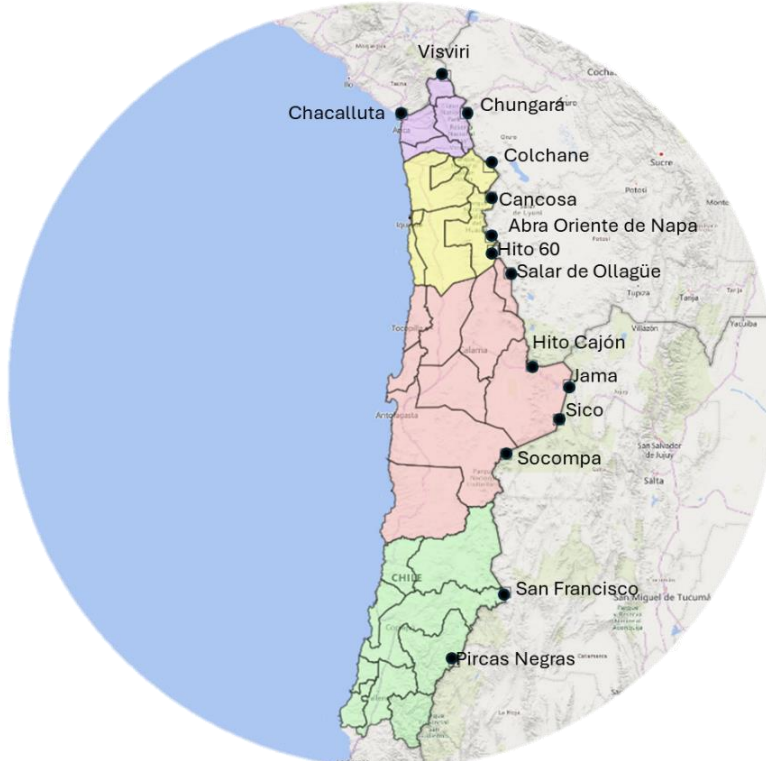
1.1 DEFINICIÓN DE PASOS Y CLASIFICACIÓN

Los pasos fronterizos a estudiar son los que se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 1.1-1: IDENTIFICACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS DEL ESTUDIO

| País limítrofe | Ciudad referencia | Paso | Ciudad chilena referencia | Región |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Perú | Tacna | Chacalluta (Concordia) | Arica | Arica y Parinacota |
| Perú/Bolivia | Charaña | Visviri (Charaña) | Visviri | |
| Bolivia | Tambo Quemado | Chungará (Tambo Quemado) | Putre | |
| Bolivia | Pisiga | Colchane (Pisiga) | Colchane | Tarapacá |
| Bolivia | Bellavista | Cancosa (Apacheta de Irpa) | Cancosa | |
| Bolivia | Uyuni | Hito 60 | Ujina | |
| Bolivia | Est. Avaroa | Salar de Ollagüe | Ollagüe | Antofagasta |
| Bolivia | | Hito Cajón (Portezuelo del Cajón) | San Pedro de Atacama | |
| Argentina (Jujuy) | Susques | Jama | | |
| Argentina (Salta) | San Antonio de | Sico | | |
| Argentina (Salta) | Los Cobres | Socompa | Socompa | Atacama |
| Argentina (Catamarca) | Tinogasta | San Francisco | Chañaral -Copiapó | |
| Argentina (La Rioja) | Villa Unión | Pircas Negras | Copiapó | |

FIGURA N°1.1-1: IDENTIFICACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS DEL ESTUDIO



Los pasos fronterizos se pueden clasificar en tres grandes grupos según su habilitación y restricciones de circulación.

CUADRO N° 1.1-2: RESUMEN TIPOLOGÍA DE PASOS FRONTERIZOS

| Habilitación permanente Tránsito para todo tipo de vehículos | Habilitación permanente Restricciones al tránsito para todo tipo de vehículos | No habilitados y/o uso excepcional |
|---|--|---|
| Chacalluta | Visviri | Cancosa |
| Chungará | Hito Cajón | Abra Oriente de Napa |
| Colchane | Sico | Hito 60 |
| Salar de Ollagüe | San Francisco | Socompa |
| Jama | Pircas Negras | |

Fuente: Elaboración propia

1.2 REVISIÓN METODOLÓGICA

Conforme a la propuesta técnica del consultor, una de las primeras actividades del estudio fue la revisión de la metodología y plan de trabajo comprometido para su desarrollo. Se precisó por parte del Inspector Fiscal que el objetivo principal del estudio es lograr un diagnóstico completo en relación a la conectividad vial y ferroviaria de la macrozona norte (regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama) y sus proyecciones futuras, entendiéndose que parte importante de las inversiones requeridas y mejoramientos de los pasos fronterizos existentes ya están definidas y priorizadas.

El estudio considera, tener en cuenta todos los instrumentos de planificación territorial nacional y las principales potencialidades de movimiento de carga desde los países vecinos, incluyendo corredores internacionales que consideren a países adicionales a los vecinos en su recorrido.

Se destaca en ese contexto el análisis de pasos que no están habilitados como Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito 60.

Dado que algunos pasos se habilitan exclusivamente en temporada de verano, se acordó considerar la segunda etapa del estudio como plazo para completar las actividades de terreno, lo que permitió distribuir su realización en un mayor espacio de tiempo.

2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Se realiza una exhaustiva revisión de diversos antecedentes, principalmente Planes y estudios de infraestructura, Acuerdos Internacionales así como también antecedentes de interés que han aparecido en prensa reciente e incluso en videos descriptivos.

2.1 PLANES Y ESTUDIOS DE INFRAESTRUCTURA

Planes y estudios de infraestructura revisados para la presente consultoría.

- Estudio de Prefactibilidad Construcción Rutas S/Rol, A-19S: Cruce Ruta 5 – Cruce Ruta 11-CH, Región de Arica y Parinacota (2013).
- Análisis de Proyectos de Infraestructura MOP para Plataforma Logística Regiones I-III (2011).
- Estudio Básico Diagnóstico Ruta 24 y 5 Sector: Chuquicamata – Crucero – Humberstone – Arica, Regiones de Antofagasta, Tarapacá, Arica y Parinacota (2019).
- Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Acceso Norte a Iquique, Región de Tarapacá (2017).
- Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Ruta 23-CH - Ruta B-385, Región de Antofagasta
- Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020).
- Estudio Binacional de Conectividad Argentina – Chile (2012).
- Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (2020).
- Plan Maestro Logístico Macrozona Norte (2019).
- Análisis Requerimientos Conectividad Internacional Zonas Sur y Austral (2016).
- Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento Ruta A-13 Sector Acceso Central – Coronel Alcérreca CMT, Región de Arica y Parinacota.
- Concesión Ruta 5 Tramo Antofagasta-Iquique.

2.2 ACUERDOS INTERNACIONALES

Se revisó aspectos de normativa fronteriza y tratados binacionales en relación con área de estudio. Se incluyeron antecedentes recientes de actuaciones diplomáticas por su incidencia en el estudio.

- Se presentan los tratados y laudos arbitrales relativos a los límites de Chile con los países vecinos.
 - Límites con Perú
 - Límites con Bolivia
 - Límites con Argentina
- Integración Fronteriza, se incorporaron actas de reuniones bilaterales que inciden en estudio.
 - Minuta Reunión de Medio Término XI Reunión CIDF Perú – Chile (Tacna, 17/08/2023)
 - Acta Final XV Reunión comité de frontera e Integración Chile-Bolivia (Arica, 13-14/09/23)

- Acta Final XXXIII Reunión del Comité de Integración NOA – Norte Grande (Jujuy, 23-24/05/2023)
 - XXII Reunión Plenaria del Comité de Integración Binacional ATACALAR (La Rioja, 11-12/05/2022).
- Declaración de Asunción sobre Corredores Bioceánicos

2.3 ARTÍCULOS DE PRENSA

Los extractos de los artículos de prensa considerados son referidos a proyectos en la zona de interés del estudio.

- Obras sobre RN 76 Argentina (Nueva Rioja).
- Corredor bioceánico entre Porto Murтинho y los puertos del norte de Chile (El mostrador).
- Obras Públicas prioriza 3 tramos de la carretera Uyuni – Hito 60 y prevé pronta licitación (Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda de Bolivia, 04-05-2023).
- Corredor del litio y Carretera Bioceánica (Edición Cero, Bolivia, Periodista Pedro Oróstica Codoceo, 02-02-2022).
- Bolivia busca habilitar el hito 60 con Chile, la ‘ruta del litio’ (La Razón, Bolivia, Periodista Yuri Flores, 16-09-2022).
- Chile declara interés en propuesta boliviana para habilitar Hito 60 para una 'Ruta del Litio' que conecte Uyuni con Iquique (Interferencia, Chile, Periodista Joaquín Riffo, 22-10-2022)
- Aimaras chilenos y bolivianos pedirán a gobiernos que se abra paso turístico y comercial en Hito 41 (Biobiochile.cl).
- Nuevo avance en el proyecto del Corredor Bioceánico Ferroviario entre Argentina y Chile (Transporte y Logística).

2.4 VIDEOS DESCRIPTIVOS

Adicionalmente se revisaron videos descriptivos de proyectos asociados a los corredores bioceánicos que llegan a Tocopilla y Atacama, más un video turístico a la zona de Tolar Grande (Argentina) ubicado en las cercanías del paso Sico.

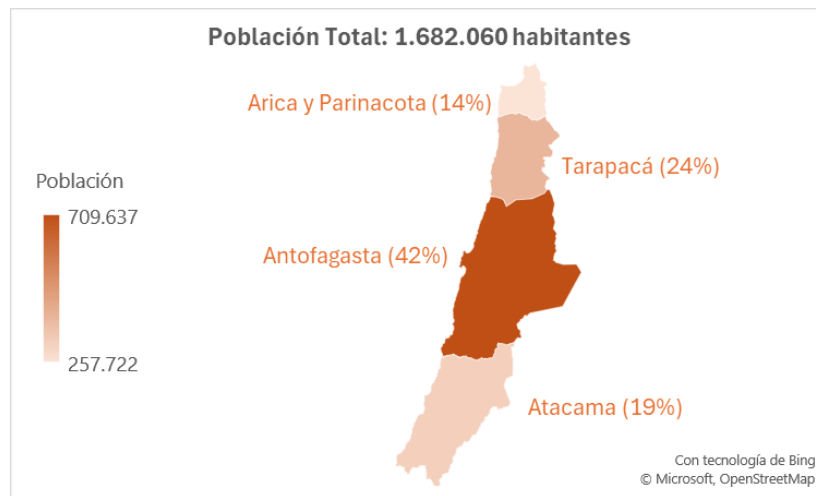
3 ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS Y DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES

3.1 TERRITORIO CHILENO

En las regiones que forman el área de estudio viven al año 2022 (según proyecciones INE) un total de 1,6 millones de personas en 260 mil km²; con una densidad de 6 hab/km².

El área se divide en diez provincias y veintinueve comunas. La población se concentra en seis comunas que congregan el 85% de los habitantes: Antofagasta (26%), Arica (15%), Iquique (14%), Calama (12%), Copiapó (10%) y Alto Hospicio (8%).

FIGURA N°3.1-1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN REGIONAL



3.1.1 Región de Arica y Parinacota

La Región se reconoce por ser una zona desértica con algunas variaciones de mar a cordillera. La economía de esta zona se basa en la extracción de recursos naturales, especialmente minería no metálica (compuestos de boro).

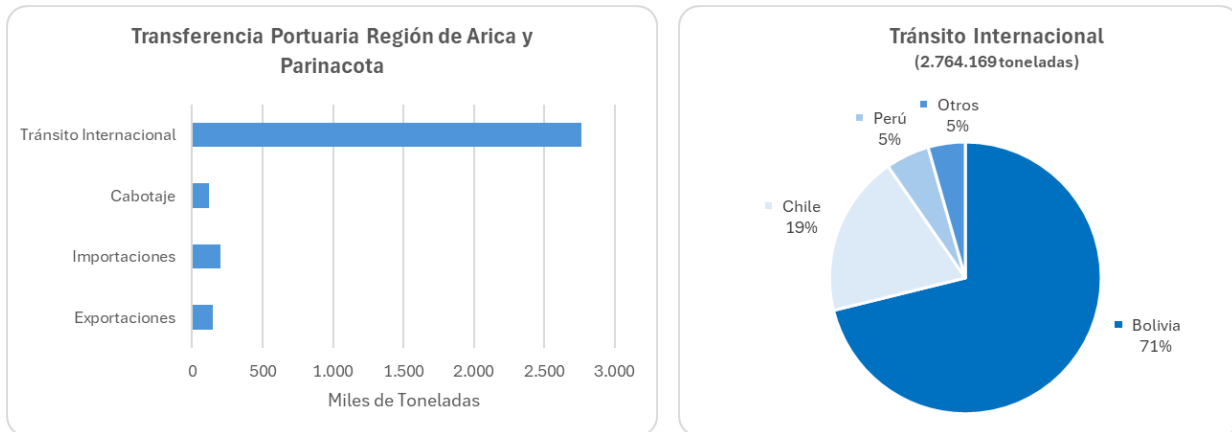
La actividad portuaria es relevante gracias a los embarques de cargas peruanas y bolivianas que salen por Arica, que ingresan al país por tierra.

El turismo de la región está asociado a sus extensas playas, fértiles valles como Azapa y Lluta, la arqueología milenaria, y el altiplano. El clima favorece este tipo de actividades durante todo el año.

El puerto de Arica en el año 2022 movilizó 3,2 millones de toneladas; el 86% corresponde a tránsito internacional y alcanzó a 2,7 millones de toneladas.

Las cargas en tránsito bolivianas son el principal servicio del Puerto de Arica, con una participación del 71% de la transferencia total.

FIGURA N°3.1-2: COMERCIO EXTERIOR PUERTO DE ARICA, AÑO 2022



3.1.2 Región de Tarapacá

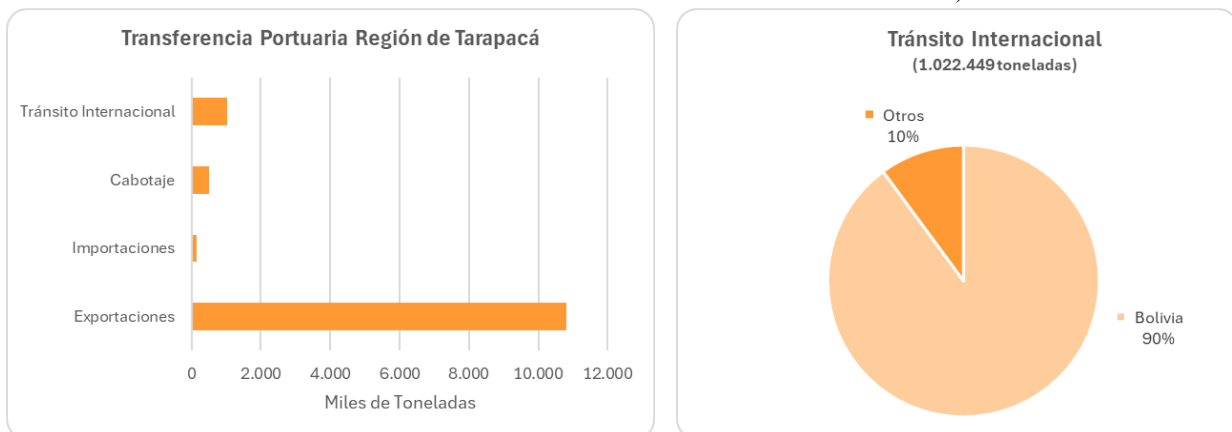
Las principales actividades productivas de la región están asociadas a la extracción de recursos naturales principalmente mineros, aunque existe extracción de productos del mar es menor y se destina a la industria de harina de pescado.

El sector minero regional produjo 8,5 millones de toneladas de cloruro de sodio y cerca de 700 mil toneladas de cobre en el año 2021.

La actividad turística también tiene relevancia, Iquique su capital regional ofrece al visitante playas y sol primaveral durante casi todo el año, variada actividad comercial en la zona franca e intensa vida nocturna.

Por la región de Tarapacá en el año 2022 se movilizaron 12,5 millones de toneladas, de ellas el 8,2% corresponde a tránsito internacional y de estas cargas el 90% procede de Bolivia. Las exportaciones representan el 87% de la transferencia portuaria de la región.

FIGURA N°3.1-3: COMERCIO EXTERIOR PUERTOS TARAPACÁ, AÑO 2022



3.1.3 Región de Antofagasta

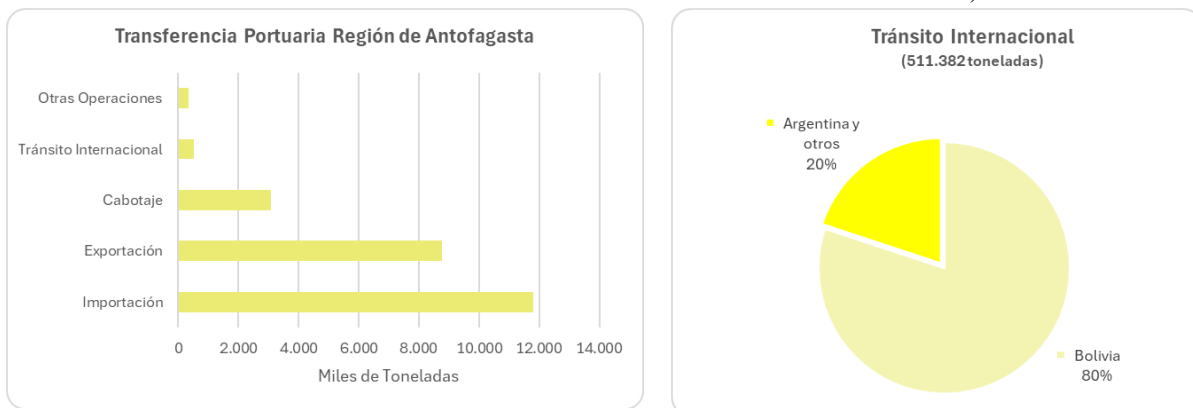
La principal actividad económica de la región es la minería, siendo líder en la producción de cobre, molibdeno, carbonatos, cloruros, nitratos y sulfatos. En esta Región se concentra más del 50% de la producción de cobre del país. En el año 2021 la producción minera regional superó los 6,5 millones de toneladas, de ellas el cobre aportó con el 45% al total, luego siguen los compuestos de potasio con 22%, caliza con 16% y nitratos con 14%.

La producción minera se exporta por los diversos terminales portuarios públicos y privados que se localizan en la región.

El turismo es variado, la “Perla del Norte” cuenta con una larga costa que bordea el océano Pacífico y cientos de kilómetros de desierto, el más árido del mundo. En medio de ambos se encuentran salares, lagunas, cielos ideales para la observación de estrellas y culturas ancestrales que perduran en el altiplano.

En el año 2022 el movimiento portuario en la región alcanzó a 24,5 millones de toneladas, siendo el comercio exterior el que generó el 83% de las transferencias. Las cargas en tránsito proceden de Bolivia en su mayoría y representan solo el 2% de las transferencias portuarias.

FIGURA N°3.1-4: COMERCIO EXTERIOR PUERTOS ANTOFAGASTA, AÑO 2022



3.1.4 Región de Atacama

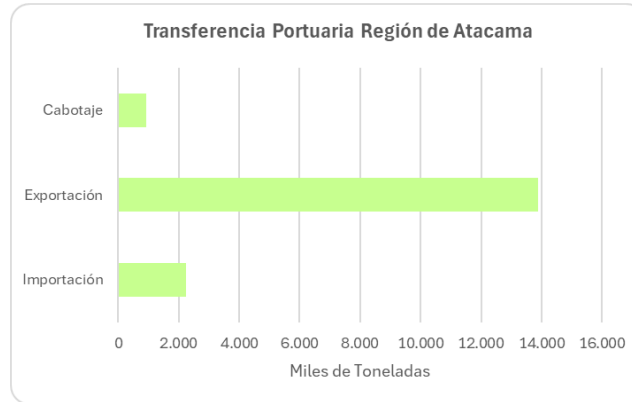
En esta región las principales actividades están ligadas a la minería del hierro principalmente y la agricultura en los valles transversales.; siendo los frutales y vides los de mayor relevancia.

En el año 2021 la producción de la minería superó los 11 millones de toneladas, de las cuales cerca del 90% corresponde a hierro.

La producción de frutales en el año 2021 bordeó las 130 mil toneladas y de ellas el 88% corresponde a vid de mesa.

En el año 2022 el movimiento portuario en la región alcanzó a 17 millones de toneladas, siendo las exportaciones las que generaron más del 80% de las transferencias. Por los puertos de esta región no hay transferencia de carga en tránsito.

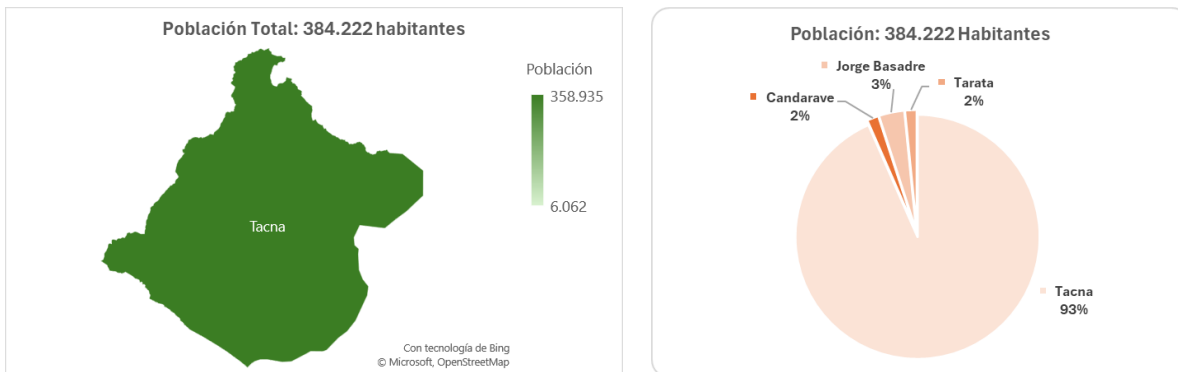
FIGURA N°3.1-5: COMERCIO EXTERIOR PUERTOS ATACAMA, AÑO 2022



3.2 TERRITORIO PERUANO

En el Departamento de Tacna se encuentra uno de los pasos fronterizos que forman parte del área de análisis: Paso Chacalluta. El departamento de Tacna está integrado por 4 provincias y 28 distritos. La población proyectada al año 2022 (por el INEI) alcanza a 384 mil personas, en una superficie de 31 mil km². La densidad alcanza a 11 hab/km². La población se concentra en la provincia de Tacna.

FIGURA N°3.2-1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEPARTAMENTO DE TACNA



En Tacna destaca la minería de cobre con una producción que aporta el 10% al total nacional y en la pequeña minería se explota arcilla.

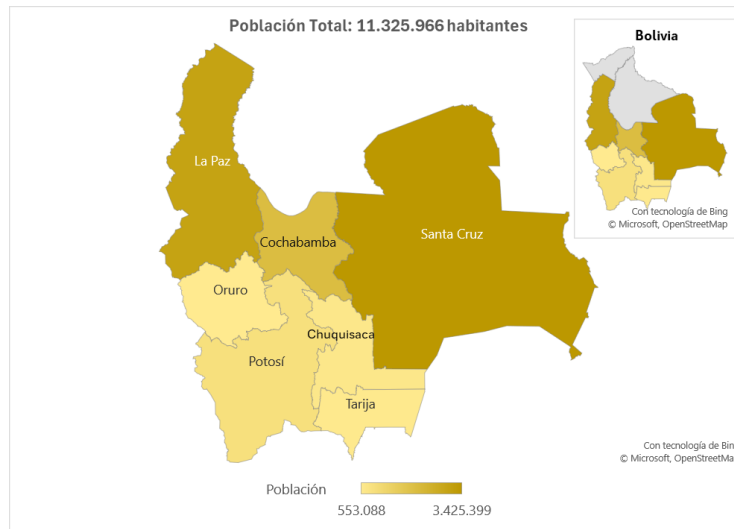
En este departamento se concentra la mayor producción de aceitunas del país, que superó las 122 mil toneladas en el año 2020. Otro producto agrícola importante es la alfalfa.

Tacna es una zona de libre comercio que atrae turistas por su gastronomía, oferta de servicios médicos y servicios en general.

3.3 TERRITORIO BOLIVIANO

Bolivia está conformado por nueve departamentos, tres son limítrofes con Chile: **La Paz, Oruro y Potosí**, sin embargo se recopiló antecedentes para siete departamentos que forman parte del Corredor Bioceánico. Estos se dividen en 99 provincias y allí viven 11,3 millones de personas al año 2022. Los departamentos que limitan con Chile cuentan con una población de 4,5 millones de habitantes. De los otros departamentos del Corredor, Santa Cruz es el que posee más habitantes con 3,4 millones de personas, después está Cochabamba con 2,1 millones y le siguen Chuquisaca con 661 mil personas y Tarija con 601 mil.

FIGURA N°3.3-1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEPARTAMENTAL, BOLIVIA



La producción agrícola de *Cochabamba* en la última temporada alcanzó a 1,5 millones de toneladas donde destacan frutales (47%) y tubérculos (30%). En *Santa Cruz* la producción fue de 15,3 millones de toneladas, siendo la caña de azúcar (60%) y la soya (22%) los cultivos que más aportaron. El principal cultivo de *Chuquisaca* corresponde a tubérculos, cuya producción representa el 52% del total y alcanzó a 205 mil toneladas. En *Tarija* la producción bordea las 700 mil toneladas, la caña de azúcar aporta el 35% a ese total, luego le sigue el maíz con el 21% y las papas con el 16%.

La masa ganadera en *Cochabamba* asciende a 2,2 millones de cabezas y los ovinos representan el 46% del departamento. En *Santa Cruz* las existencias superan los 6,1 millones de cabezas, siendo los bovinos la especie predominante con 4,7 millones y porcinos con 1,1 millones. En *Chuquisaca* las existencias de ganado ascienden a 2,7 millones de cabezas, donde se destacan caprinos, bovinos y ovinos, con más de 705 mil cabezas en cada especie. La masa ganadera en *Tarija* alcanza a 1,5 millones de cabezas siendo bovinos y ovinos los que tienen mayor participación.

3.3.1 Departamento de La Paz

El departamento de La Paz se divide en tres zonas geográficas *altiplánica* es la región más húmeda del plan alto andino, la zona *subandina*, donde el clima es húmedo y da lugar a una vegetación exuberante y la zona *Amazónica*, apropiada para el turismo de aventura y ecológico. La población se concentra en la provincia de Murillo ubicada en la zona subandina, al centro del departamento, con 2,1 millones de habitantes. El departamento en total cuenta con 3 millones de personas.

Las actividades productivas más importantes corresponden a la agropecuaria, industria y turismo. La producción agrícola de la temporada 2021-22 alcanzó a una producción de 1,2 millones de toneladas donde frutales, tubérculos y forraje representan más del 70% de la producción. En la ganadería los ovinos aportan el 31% al total de existencias del país con 2,3 millones de cabezas.

En la industria, La Paz es uno de los mayores productores de cemento del país y aporta cerca del 30% a la producción nacional.

Entre montañas, valles y selva tropical este departamento permite el desarrollo de diversas actividades turísticas, principalmente de aventura como caminatas en rutas prehistóricas, rafting, conocer culturas ancestrales a través de diversas fiestas patronales y en general todo tipo de actividades de turismo de naturaleza.

3.3.2 Departamento de Oruro

Este departamento se ubica en la meseta altiplánica. Posee un clima frío casi todo el año, con una temperatura media de 9°C, llegando en verano hasta los 20°C. Su población apenas supera el medio millón de habitantes y se concentra el 70% en la provincia Cercado.

La producción agrícola no supera las 235 mil toneladas, siendo el forraje la principal especie, lo que va ligado a las existencias de ganado, que en el año 2022 alcanzaron a más de 2,7 millones de cabezas, siendo los ovinos la especie predominante, luego le siguen las llamas. A nivel nacional este departamento aporta el 39% de las existencias de llamas de todo el país y el 10% del ganado.

La producción minera aporta un 7% al total nacional, siendo el zinc (con cerca de 30 mil toneladas) y el estaño (con cerca de 9 mil toneladas) los recursos más extraídos.

Salares, museos, sitios históricos, aguas termales y pueblos míticos forman parte de los atractivos turísticos de este departamento andino de Bolivia.

3.3.3 Departamento de Potosí

Su relieve se caracteriza por presentar una amplia altiplanicie rodeada por una cadena de volcanes, y por el cordón de la Cordillera Oriental, en las cuales están presentes valles y quebradas angostas.

En este departamento, según proyecciones, al año 2022 habitan 916 mil personas, un tercio de ellas se concentra en la provincia Tomás Frías.

El Departamento de Potosí tiene una destacada actividad minera, aquí se produce el 84% del total de minerales del país, siendo el zinc el principal de ellos con una producción de 448 mil toneladas el año 2022.

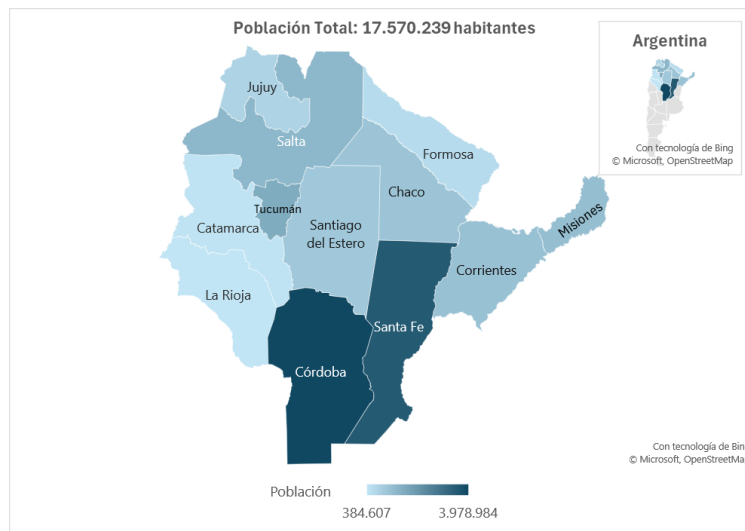
La papa es el cultivo más importante de Potosí y en la última temporada el total producido supera las 133 mil toneladas y representa el 53% de la producción agrícola del departamento. El ganado en el año 2022 alcanza a 3,5 millones de cabezas, siendo ovinos y caprinos las especies más relevantes, estos últimos aportan el 39% de las cabezas del país.

En turismo destaca la naturaleza con lagunas de colores, fauna altiplánica, Uyuni el salar más grande del mundo, además de edificios patrimoniales y vestigios de la era de los dinosaurios.

3.4 TERRITORIO ARGENTINO

El área de influencia directa del territorio argentino está conformada por cuatro provincias limítrofes con Chile: **Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja**, sin embargo se recopilaron antecedentes para doce provincias que forman parte del Corredor Bioceánico. Estas comprenden 238 departamentos y allí viven 17,5 millones de personas al año 2022. Las provincias que limitan con Chile cuentan con una población de 3 millones de habitantes. De las otras provincias del Corredor, Córdoba es la que posee más habitantes con 3,9 millones de personas, después está Santa Fe con 3,5 millones y le siguen Tucumán con 1,7 millones, Misiones con 1,3 millones, Corrientes con 1,2 millones, Chaco con 1,1 millones, Santiago del Estero con 1 millón y Formosa con 606 mil personas.

FIGURA N°3.4-1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN PROVINCIAS ARGENTINAS



Las principales actividades productivas de la provincia de *Tucumán* van asociadas a la industria del azúcar (1,3 millones de toneladas), cítricos para exportación (1,6 millones de toneladas), soya (272 mil toneladas), maíz (454 mil toneladas) y la industria automotriz. Las existencias de ganado no superan las 113 mil cabezas.

Formosa, por su clima subtropical húmedo destaca entre sus cultivos el arroz. En la última temporada 2022 la producción agrícola bordeó las 150 mil toneladas donde el arroz aporta un 46%. Cuenta con 1,5 millones de cabezas de ganado, los bovinos representan el 80%.

La economía de la provincia del *Chaco* se basa en la producción de bienes primarios. La producción agrícola en el año 2022 superó los 3,8 millones de toneladas; destacándose la soja (1,6 millones de toneladas) y el maíz (1,2 millones de toneladas). Su masa ganadera aporta con 2,2 millones de cabezas siendo los bovinos la principal especie. El sector forestal se destaca por las exportaciones de carbón.

En *Santiago del Estero* la principal actividad productiva es la agraria, en la que se destaca la producción de maíz (5,4 millones de toneladas), soya (3,3 millones de toneladas) trigo (694 mil toneladas) y algodón (642 mil toneladas). En menor medida se encuentra la ganadería y la exportación forestal asociada a la industria del carbón. La ganadería cuenta con 1,9 millones de cabezas siendo los bovinos la principal especie.

Córdoba tiene una gran variedad de suelos con diferentes aptitudes que permiten actividades productivas agrícolas y ganaderas. La producción agrícola en el año 2022 alcanzó a 38,4 millones de toneladas, siendo los principales cultivos: maíz (20,4 millones de toneladas), soya (11,9 millones de toneladas), trigo (3,7 millones de toneladas) y maní (1 millón de toneladas). La masa ganadera asciende a 4,7 millones de cabezas donde los bovinos aportan el 80%. En la industria se destaca la producción automotriz con el 28% de la producción nacional.

En la provincia de *Santa Fe* la producción de cultivos anuales en el año 2022 superó los 20,6 millones de toneladas siendo la soya y los cereales como maíz y trigo los que aportaron en mayor medida a esta cantidad. La masa ganadera está compuesta principalmente por bovinos con 4,5 millones de cabezas que representan el 90% del ganado provincial. En la agroindustria se destaca la producción de aceite, lácteos y carne bovina.

En *Corrientes* las actividades productivas son básicamente la forestal (4 millones de toneladas de productos forestales), el cultivo de arroz (470 mil toneladas en el año 2022), y en menor medida la ganadería bovina con 3 millones de cabezas de los 3,6 millones de existencias de la provincia.

En la provincia Misiones, la producción agrícola en el año 2022 bordeó las 400 mil toneladas, siendo el principal cultivo la yerba mate con 342 mil toneladas. Es una de las provincias con mayor

superficie forestal implantada, 5,8 millones de toneladas de rollizos producidos y 150 mil toneladas de celulosa exportada.

3.4.1 Provincia de Jujuy

Jujuy, en el extremo norte de Argentina se caracteriza por un clima subtropical. La población se concentra en el departamento Dr. Manuel Belgrano, con 315 mil habitantes. La provincia en total cuenta con cerca de 800 mil personas.

Las principales actividades productivas se concentran en la agricultura, con cultivos de Caña de Azúcar (4,5 millones de toneladas), cítricos (280 mil toneladas) y tabaco. La agroindustria de azúcar produce del orden de 500 mil toneladas por año.

La producción minera es una de las más importantes del país, siendo la plata, plomo y zinc los principales minerales que se extraen y exportan. La producción del año 2021 alcanzó a 2,4 millones de toneladas.

Jujuy ofrece una variada propuesta turística en sus cuatro ecorregiones: Yungas, Valles, Puna y Quebrada. Se destaca en la provincia el turismo aventura, cultural, naturaleza y el vinculado a las celebraciones de la Pachamama y Carnavales.

3.4.2 Provincia de Salta

Posee un clima subtropical y aquí habitan 1,4 millones de personas; concentrándose sus habitantes en el departamento Capital.

Las principales actividades económicas de la provincia son la producción de legumbres, frutas, azúcar y tabaco, la vitivinicultura, la minería, la explotación de hidrocarburos y la producción de cereales y oleaginosas.

En el año 2022 la producción de maíz superó los 1,8 millones de toneladas, luego está la soya con 538 mil y el poroto con 515 mil toneladas. En cítricos la producción superó las 311 mil toneladas. La masa ganadera asciende a 1,8 millones de cabezas y de ellas 1 millón son bovinos.

En la minería, destaca por la producción de boratos y la actividad industrial es muy diversificada, tanto en su producción como en su localización y va desde hidrocarburos, azúcar e incluso vinos.

Salta es uno de los principales destinos turísticos del país y la provincia de mayor cantidad de visitantes de todo el Noroeste argentino. El turismo es una actividad de gran relevancia para el desarrollo económico de la provincia.

3.4.3 Provincia de Catamarca

En Catamarca viven un poco más de 429 mil personas; que se concentran en el departamento Capital.

La principal actividad productiva es la minería con producción de caliza y yeso. También se producen compuestos de litio. En el año 2022 la producción minera bordeó 1,5 millones de toneladas; de ellas 1,3 millones corresponde a caliza.

La provincia ostenta entre sus atractivos naturales montañas que forman la ruta de los "Seismiles", todos picos de más de 6000 metros de altura con nieves eternas, lagunas y volcanes.

3.4.4 Provincia de La Rioja

Posee un clima semiárido continental y habitan un poco más de 384 mil personas, concentradas en el departamento Capital.

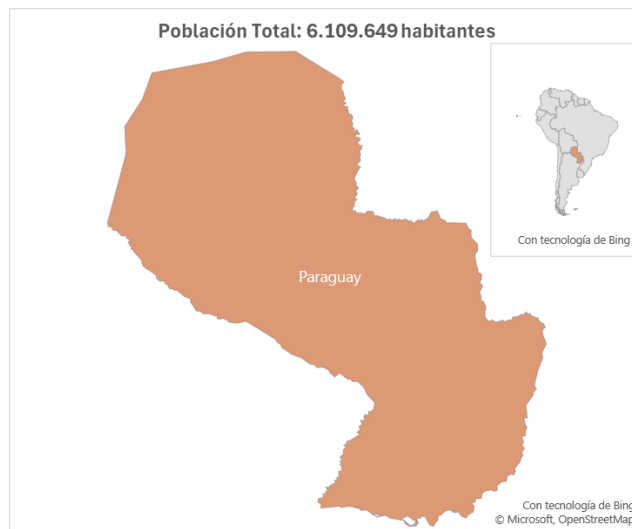
Productora vitivinícola, olivícola y nogalera. La producción agrícola en el año 2022 superó el millón de toneladas; destacándose la uva para vinos (300 mil toneladas), forraje para animales (176 mil toneladas), hortalizas (162 mil toneladas) y trigo (140 mil toneladas).

La Rioja posee dos corredores principales a través de los cuales organiza su actividad turística: la Ruta Nacional 40 y Villa Unión (La Rioja) y Valle Fértil (San Juan).

3.5 TERRITORIO PARAGUAYO

Paraguay, país mediterráneo ubicado en el centro de América del Sur, se divide en 17 departamentos y el distrito Capital: Asunción. Población estimada al año 2022 de 6.109.649 habitantes y una densidad de 15 hab/km².

FIGURA N°3.5-1: REPÚBLICA DE PARAGUAY



Las principales actividades productivas van ligadas a la agricultura y la industria manufacturera. En el año 2022 la temporada agrícola generó una cosecha de 20,1 millones de toneladas.

Es uno de los cinco mayores productores de soya en el mundo y el cuarto mayor exportador. La producción del año 2022 superó los 5,2 millones de toneladas. Otros cultivos de gran tonelaje son caña de azúcar (4,8 millones de toneladas), maíz (4,5 millones de toneladas) y yuca (2,2 millones de toneladas). Las existencias de ganado alcanzan a 15,6 millones de cabezas y de ellas el 84% corresponde a bovinos.

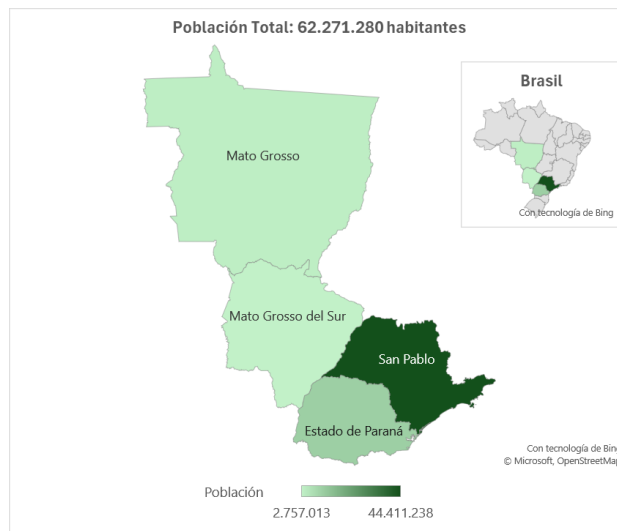
El sector industrial paraguayo se basa en el procesamiento de materias primas procedentes de la agricultura y ganadería. Es un gran exportador de maíz, azúcar, carne bovina, soya y trigo.

El Paraguay es conocido por su diversidad de paisajes naturales, serranías, arroyos y saltos presentan condiciones para el turismo aventura (senderismo, ciclismo, avistamiento de aves, etc.).

3.6 TERRITORIO BRASILEÑO

El área de influencia directa del corredor comprende los estados: Mato Grosso, Mato Grosso del Sur, San Pablo y Paraná. Allí viven 62,2 millones de personas, el 71% se concentra en San Pablo.

FIGURA N°3.6-1: ESTADOS DE LA REPÚBLICA FEDERATIVA DE BRASIL



En Mato Grosso habitan 3,6 millones de personas y aquí se concentra un cuarto de la producción de cultivos del país. En el año 2022 la cosecha fue de 99,3 millones de toneladas, que se concentra en cuatro cultivos: Maíz (39%); soya (38%); caña de azúcar (17%) y algodón (4%). Con respecto a la masa ganadera, existen 37,6 millones de cabezas de ganado, siendo los bovinos la especie más importante con el 91% del total de cabezas. La producción de carne bovina tiene relevancia a nivel nacional y supera el millón de toneladas.

Mato Grosso del Sur tiene una población que supera los 2,7 millones de personas. La producción agrícola en el año 2022 fue de 63,7 millones de toneladas y se concentra en caña de azúcar (64%), maíz (20%) y soya (13%). La masa ganadera en este estado es en un 90% ganado bovino, en segundo lugar se encuentran los porcinos. En total las cabezas de ganado ascienden a 20,5 millones en el año 2022. La minería en el estado de Mato Grosso del Sur tiene importancia por la producción de hierro que supera los 7,3 millones de toneladas.

San Pablo con una población que supera los 44,4 millones de habitantes es el estado con más habitantes del país.

La producción agrícola en el año 2022 alcanzó a 450,8 millones de toneladas de las cuales el 93% corresponde a caña de azúcar, 4% a frutas y el resto es maíz, soya principalmente. La masa ganadera en este estado es más reducida. En el año 2022 superó las 13 millones de cabezas. En San Pablo la producción de carne bovina bordea el millón de toneladas. La producción de carne de pollo supera 1,5 millones de toneladas. En la minería destaca la producción de hierro y aluminio con un total de 1,2 millones de toneladas.

El estado de Paraná al año 2022 cuenta con una población de 11,4 millones de habitantes y al igual que en otros estados, el cultivo del azúcar de caña es el principal producto agrícola. En la temporada 2022 la cosecha agrícola alcanzó a 74,4 millones de toneladas, donde la caña de azúcar aportó con el 46%, luego sigue el maíz con un 21%, 18% soya y 5% trigo. La agroindustria de carne de ave es de gran importancia y aporta 4,5 millones de toneladas. Paraná es el líder en producción de pollo, trigo, porotos, yerba mate, cebada, soja, azúcar y naranjas.

4 ANTECEDENTES AMBIENTALES

4.1 TERRITORIO CHILENO

La recopilación de antecedentes ambientales tiene como objetivo contar con la información necesaria para la elaboración del diagnóstico ambiental. Se estructuró de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Medio Físico (geología, geomorfología, hidrografía, clima)
- Medio Biótico (flora, fauna, áreas protegidas)
- Medio Humano (comunidades indígenas)
- Medio Construido (obras de infraestructura, monumentos nacionales)

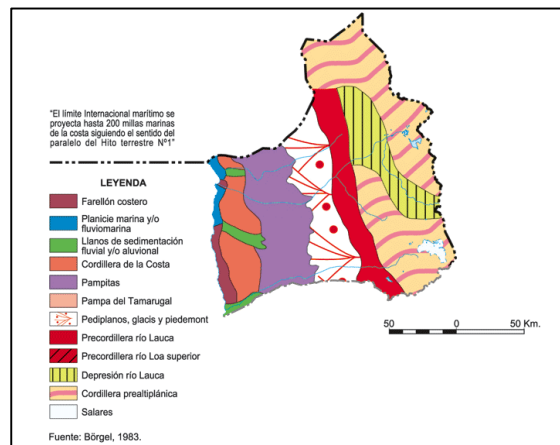
4.1.1 Medio Físico

4.1.1.1 Geología y Geomorfología

Arica y Parinacota

Presenta cuatro zonas de relieve bien marcadas: Cordillera de Los Andes maciza, alta y volcánica destacándose los volcanes: Parinacota (6.342 msnm.) y Pomerape (6.282 msnm). En la Depresión Intermedia se destacan salares como Surire; quebradas de Camarones, Azapa y Garza; entre estas quebradas se pueden observar distintos valles, como el de Azapa. Desde esta Región se comienza a levantar la Cordillera de la Costa, a unos 20 kilómetros al Sur de Arica. Sus costas con escasas planicies litorales dan paso a farellones costeros.

FIGURA N°4.1-1: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

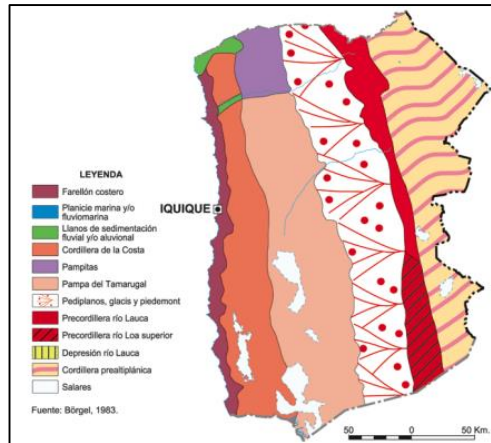


Tarapacá

Entre sus principales alturas el volcán Isluga (5.530 m.) y el Cerro Lirima (5.440 m). La Depresión Intermedia constituida por una extensa pampa desértica interrumpida por quebradas como Chacarilla, Tana y Tarapacá. A lo largo de ellas salares: Huasco y Coposa y una zona cubierta por

bosques de tamarugos: “Pampa del Tamarugal”. La Cordillera de la Costa se eleva hasta los 2.500 msnm y alcanza un ancho promedio de 40 km. En la costa planicies litorales en las que se ubican playas de aguas cálidas como Cavancha y Brava, hacia el Sur, estas planicies dan paso a los farellones costeros.

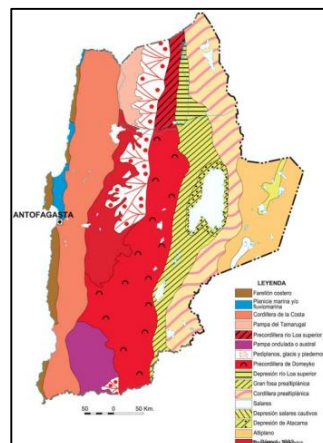
FIGURA N°4.1-2: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE TARAPACÁ



Antofagasta

La Cordillera de Los Andes se presenta alta, maciza, con marcado volcanismo y actividad geotérmica. Entre estos cordones se ubica el altiplano andino, en su parte más alta (más de 5.900 msnm.) recibe el nombre de Puna de Atacama. Entre las mayores alturas sobresalen los volcanes Lullllaillaco (6.739 m), Licancabur (5.916 m), Pular (6.225 m) y el cerro Aucanquilcha (6.148 m.). Uno de los principales atractivos del altiplano es el salar de Atacama. La Depresión Intermedia al Sur del río Loa es denominada “Desierto de Atacama”. Esta franja de relieve alcanza los 600 m de altura, presenta mantos de caliche. La Cordillera de la Costa se mantiene alta y continua. Las Planicies Litorales son estrechas, a excepción de la península de Mejillones. Gran parte de la zona costera está ocupada por farellones costeros que descienden abruptamente hasta el mar.

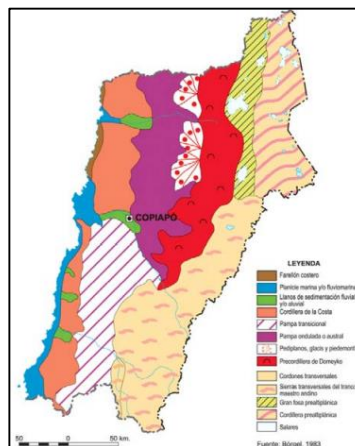
FIGURA N°4.1-3: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



Atacama

La Cordillera de Los Andes sigue a gran altura, maciza, pero con escasa presencia de volcanes. Sus mayores alturas en Chile corresponden a Ojos del Salado de 6.893 msnm, Nevado de Tres Cruces 6.763 msnm y el Incahuasi 6.621 msnm. La Depresión Intermedia, al Norte es el desierto de Atacama. Al Sur del río Copiapó es atravesada por cordones transversales que dan origen a quebradas y valles que permiten la agricultura. La Cordillera de la Costa pierde continuidad dando paso a cordones montañosos como sierras y, en algunos sectores, deja paso a las planicies litorales. Estas interrupciones se originan en los valles transversales que la cruzan. Las Planicies Litorales se presentan con gran amplitud y en muchos lugares ocupan el lugar de la Cordillera de la Costa.

FIGURA N°4.1-4: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ATACAMA

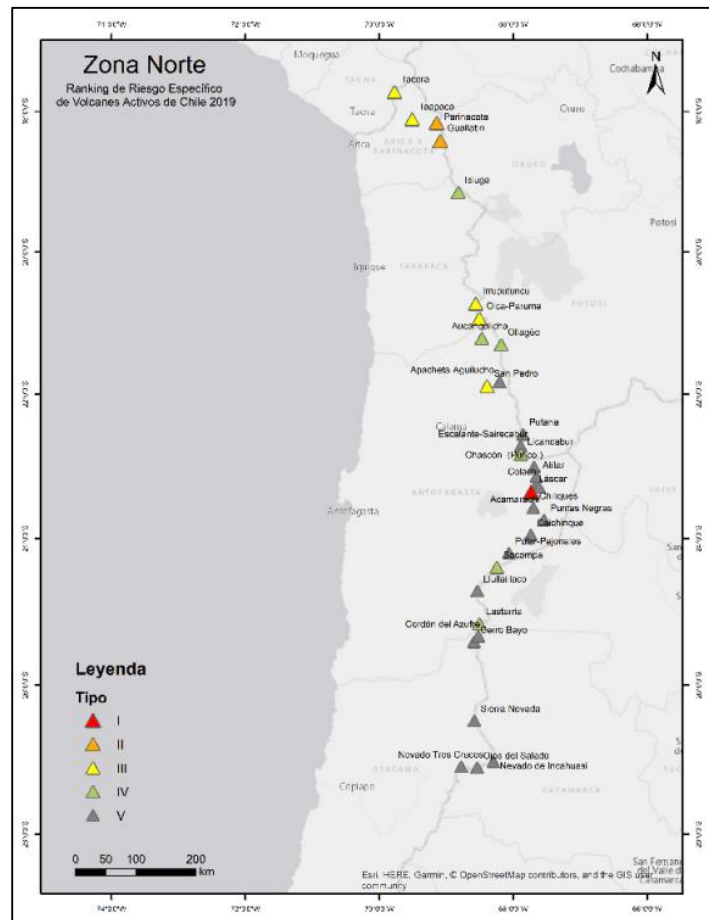


En lo referido a la geología, se realizó una recopilación de antecedentes a nivel de las áreas en torno a los pasos fronterizos basado en el Mapa Geológico de Chile, escala 1:1.000.000, elaborado por el Sernageomin y los datos de volcanismo que entrega en su página web, con relación a volcanes activos por región. Se obtuvo información sobre las formaciones geológicas que se encuentran en torno a cada paso fronterizo por región.

También se recopilaron antecedentes sobre los riesgos por la presencia de volcanes geológicamente activos en todas las regiones que forman parte del área de estudio.

Según el ranking de riesgo específico de volcanes activos de Chile (2019). La situación es la siguiente, según las categorías de riesgo.

| Tipo de volcán | Cantidad de S. volcánicos | Rango Puntaje Total / Cant. excepciones | Descripción |
|----------------|---------------------------|---|---|
| I | 14 | [435,45-214,94] | Sistemas volcánicos con nivel muy alto de riesgo específico. |
| | | 2 | Sistemas volcánicos con actividad eruptiva reciente sobre IEV 4. |
| II | 16 |]214,94-138,71[| Sistemas volcánicos con nivel alto de riesgo específico. |
| | | 5 | Sistemas volcánicos con actividad anómala reciente. |
| III | 20 |]138,71-91,03[| Sistemas volcánicos con nivel intermedio de riesgo específico. |
| | | 10 | Sistemas volcánicos con nivel bajo de riesgo específico, pero con nivel de peligrosidad o exposición sobre el valor promedio total. |
| IV | 23 |]91,04-15[| Sistemas volcánicos con nivel bajo de riesgo específico. |
| | | 0 | |
| V | 19 |]15-0[| Sistemas volcánicos con nivel muy bajo de riesgo específico; Sin evidencia comprobada de actividad holocena o escasos antecedentes, pero con morfología volcánica fresca; Sin actividad holocena, pero con manifestaciones geotermales extendidas. |
| | | 0 | |



4.1.1.2 Sistema Hidrográfico

Se pueden identificar zonas hidrográficas según el régimen de alimentación de los ríos:

- En Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, los ríos presentan un régimen pluvial, las lluvias altiplánicas determinan la variabilidad en los caudales; sólo existe un dren que escurre durante todo el año: el río Loa.

- En Atacama presenta un tipo de alimentación fluvial mixto, existe un influjo de las precipitaciones sólidas caídas en la cordillera, junto con las lluvias que caen durante el transcurso del año.

4.1.1.3 Clima

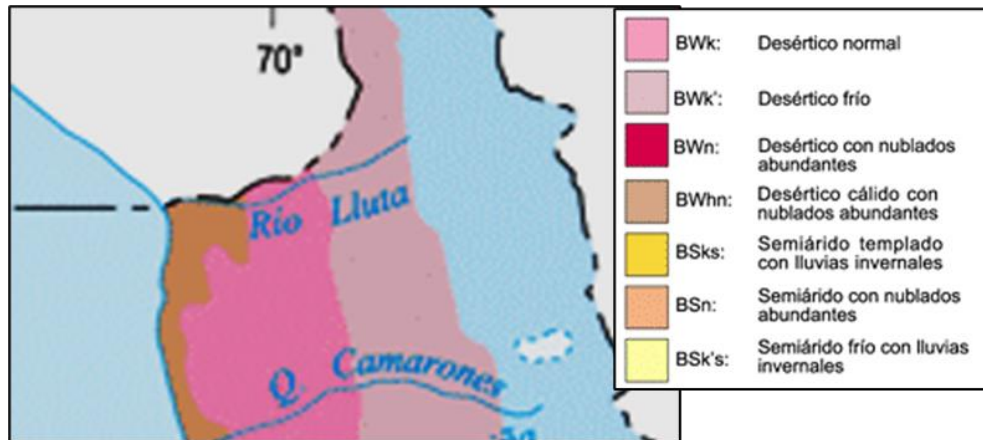
Para analizar las condiciones climáticas se utiliza la clasificación de Koeppen, la cual distingue cinco grupos climáticos definidos por umbrales térmicos y de precipitación. Estos grupos son designados con las primeras letras del alfabeto, escritas en mayúscula: **A, B, C, D y E**.

Arica y Parinacota

Se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el Poniente al Oriente, son los siguientes:

- A) Clima desértico costero nuboso
- B) Clima desértico interior
- C) Clima desértico marginal de altura
- D) Clima de estepa de altura

FIGURA N°4.1-5: CLIMA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

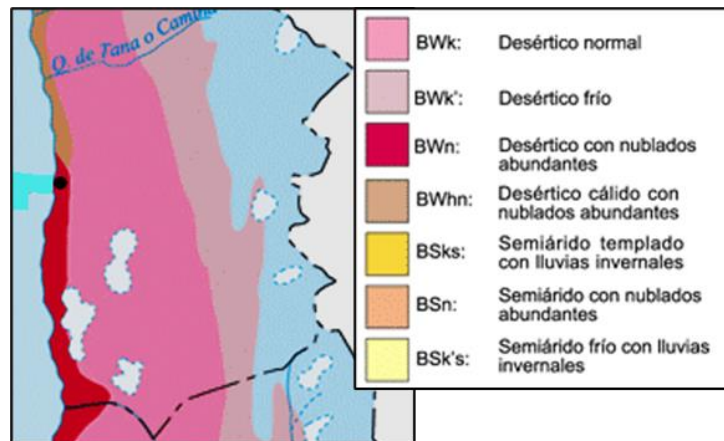


Tarapacá

Se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el Poniente al Oriente, son:

- A) Clima desértico con nublados abundantes
- B) Clima desértico normal
- C) Clima Desértico Marginal de Altura
- D) Clima de Estepa de Altura

FIGURA N°4.1-6: CLIMA REGIÓN DE TARAPACÁ



Antofagasta

Se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el Poniente al Oriente, son los siguientes:

- A) Clima desértico costero nublado
- B) Clima desértico interior
- C) Clima Desértico Marginal de Altura
- D) Clima de Estepa de Altura

FIGURA N°4.1-7: CLIMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



Atacama

Se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el Poniente al Oriente, son:

- A) Clima desértico con nublados abundantes
- B) Clima desértico transicional
- C) Desierto frío de montaña

D) Clima de tundra de alta montaña

FIGURA N°4.1-8: CLIMA REGIÓN DE ATACAMA



4.1.2 Medio Biótico

Se consideran en este grupo las áreas protegidas como SNASPE, sitios Ramsar y sitios prioritarios.

4.1.2.1 Áreas Protegidas (SNASPE)

En las regiones que forman el área de estudio existen 17 áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado de Chile.

Arica y Parinacota

- *Parque Nacional Lauca*
- *Monumento Natural Salar de Surire*
- *Monumento Natural Quebrada de Cardones*
- Reserva Nacional Las Vicuñas

Tarapacá

- *Parque Nacional Volcán Isluga.*
- Reserva Nacional Pampa del Tamarugal

Antofagasta

- *Parque Nacional Llullaillaco*
- *Parque Nacional Morro Moreno*
- *Monumento Natural La Portada*
- *Monumento Natural Paposo Norte*
- *Reserva Nacional Los Flamencos*
- Reserva Nacional La Chimba

Atacama

- *Parque Nacional Pan de Azúcar*
- *Parque Nacional Tres Cruces*
- *Parque Nacional Llanos de Challe*
- Parque Nacional Desierto Florido
- Reserva Nacional Pingüino de Humboldt

4.1.2.2 Sitios Ramsar

Corresponden a lagunas salobres permanentes asociadas a salares altioplánicos.

CUADRO N°4.1-1: SITIOS RAMSAR BAJO RESPONSABILIDAD DE CONAF

| Región | Provincia | Sitio | Superficie Hectáreas |
|--------------------|-------------|--|----------------------|
| Arica y Parinacota | Parinacota | Salar de Surire | 15.858 |
| Tarapacá | Iquique | Salar de Huasco | 6.000 |
| Antofagasta | El Loa | Salar de Tara | 96.439 |
| | | Sistema Hidrológico Soncor | 67.133 |
| | El Loa | Salar de Pujsa | 17.397 |
| | Antofagasta | Aguas Calientes IV | 15.529 |
| Atacama | Copiapó | Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa | 62.460 |

4.1.2.3 Sitios Prioritarios

A continuación, se presentan los Sitios Prioritarios de las regiones en estudio que presentan interés debido a su biodiversidad.

CUADRO N°4.1-2: SITIOS PRIORITARIOS CON BIODIVERSIDAD

| Región | Nombre del Sitio | Ambiente | Superficie del Sitio (Hectáreas) |
|------------------------------|---|---------------------|----------------------------------|
| Región de Arica y Parinacota | Desembocadura del río Lluta | Humedal costero | 175,22 |
| | Sector Precordillerano de Tignamar | Terrestre | 45.898,93 |
| Región de Tarapacá | Bahía Chipana | Costero-Marino | 11.469,25 |
| | Punta Patache | Costero-Marino | 149,94 |
| Región de Antofagasta | Desembocadura Río Loa | Humedal Costero | 10.856,86 |
| | Laguna Lejía | Humedal continental | 18.904,74 |
| | Oasis de Quillagua | Terrestre | 1.821,52 |
| | Península de Mejillones | Costero -Marino | 44.230,46 |
| | Salar de Aguas Calientes IV | Humedal Continental | 17.530,51 |
| Región de Atacama | Estuario Río Huasco y Carrizal | Humedal Costero | 9.761,02 |
| | Lagunas Alto Andinas (Grande y Valerio) | Humedal Continental | 56.875,05 |
| | Salar de Pedernales y sus alrededores | Humedal Continental | 345.448,92 |
| | Zona del Desierto Florido | Terrestre | 671.665,82 |

4.1.3 Medio Humano

4.1.3.1 Comunidades Indígenas

Las personas pertenecientes al pueblo Aymara, se concentran en el norte de Chile. En Arica y Parinacota, corresponden a 26% de la población regional (59.432 personas), mientras que en la Región de Tarapacá a 15% (48.964 personas). El pueblo Quechua también se concentra en el norte de Chile, pero en menor proporción que los Aymara. En Arica y Parinacota se identifican 2.659 personas con este pueblo (1%), en Tarapacá 7.580 (2%) y en Antofagasta 10.446 (2%). Las personas Lican Antai, (atacameños), fueron censadas en el norte del país, siendo 25.262 personas en la Región de Antofagasta (4%). Otro pueblo originario censado en el norte es el pueblo Colla, siendo el 5% de la Región de Atacama, con 14.054 personas, también en esta región fue censada la mayor proporción de personas del pueblo Diaguita, (9%, con 26.381 personas).

4.1.3.2 Áreas de Desarrollo Indígenas

En el área en estudio se encuentran territorios denominado Áreas de Desarrollo Indígena, que en el plano ambiental las tecnologías empleadas deben contribuir a preservar y restaurar recursos naturales de estos territorios al igual que su biodiversidad, y prevenir la erosión cultural generada por la depredación del entorno natural de los pueblos indígenas. Estas áreas son las que se presentan en el cuadro siguiente.

CUADRO N°4.1-3: AREAS DE DESARROLLO INDÍGENA

| Región | Nombre ADI | Comunas | Hectáreas |
|--------------------|------------------------------|---|--------------|
| Arica y Parinacota | Alto Andino Arica Parinacota | General Lagos, Putre, Camarones | 1.031.174,29 |
| Tarapacá | Jiwasa Oraje | Colchane, Camiña, Huara, Pica, Pozo Almonte | 1.579.577,91 |
| Antofagasta | Atacama la Grande | San Pedro de Atacama | 2.369.800,35 |
| | Alto El Loa | Calama, San Pedro de Atacama, Ollagüe | 1.271.628,09 |

4.1.4 Medio Construido

4.1.4.1 Obras de Infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura se han considerado las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio como centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas, geotérmicas y fotovoltaicas.

4.1.4.2 Monumentos Nacionales

Los monumentos nacionales de Chile son aquellos lugares, bienes muebles e inmuebles que se encuentran bajo la protección del Estado chileno, por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, por su interés histórico, artístico, científico o conmemorativo.

CUADRO N°4.1-4: CANTIDAD DE MONUMENTOS NACIONALES VIGENTES POR REGION

| Región | Categoría | Tipo de bien | Cantidad |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------|----------|
| Arica y Parinacota | Monumentos Históricos (MH) | Inmueble | 17 |
| | Zona Típica (ZT) | Inmueble | 1 |
| Tarapacá | Monumentos Históricos (MH) | Inmueble | 45 |
| | Santuario de la Naturaleza (SN) | Inmueble | 2 |
| Antofagasta | Monumento Histórico (MH) | Inmueble | 43 |
| | Santuario de la Naturaleza (SN) | Inmueble | 2 |
| | Zona Típica (ZT) | Inmueble </td <td>9</td> | 9 |
| Atacama | Monumento Histórico (MH) | Inmueble | 8 |

4.2 TERRITORIO BOLIVIANO

4.2.1 Medio Físico

4.2.1.1 Geología y Geomorfología

Bolivia posee ocho unidades morfoestructurales en su territorio: Cordillera Occidental, Altiplano, Cordillera Oriental o Bloque Paleozoico, Subandino, Llanura Chaco Beniana, Zona Central o Llanura Beniana, Zona Sud o Llanura Chaqueña y Zona Oriental.

FIGURA N°4.2-1: UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DE BOLIVIA



4.2.1.2 Sistema Hidrográfico

En Bolivia hay tres cuencas o vertientes hidrográficas muy definidas:

- La Cuenca Amazónica, que es la más importante y ocupa casi el 50% del territorio.
- La Cuenca del Plata, y
- La Cuenca Altiplánica o de los lagos.

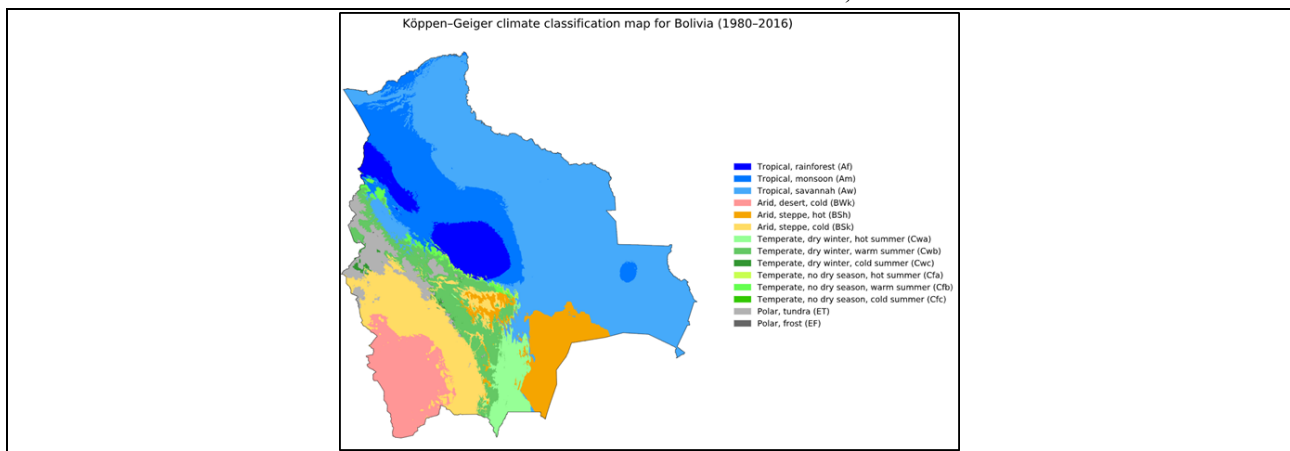
4.2.1.3 Clima

Clima Tropical Húmedo. Se encuentra en la llanura amazónica, con temperaturas que oscilan entre los 25°C y los 30°C durante todo el año. Las lluvias suelen ir de diciembre a marzo.

Clima Frío y seco: es característico del altiplano a más de 3.500 msnm. Las temperaturas oscilan hasta 20°C en el día y hasta -10°C por la noche. Las lluvias van de noviembre a marzo, aunque en general la región es seca y desértica.

Clima Templado: en la región de los valles y las llanuras a una altitud intermedia, entre los 1.500 y los 3.000 msnm. Las temperaturas varían entre los 15°C y los 25°C durante todo el año. La temporada de lluvias es de diciembre a marzo, pero no es muy intensa.

FIGURA N°4.2-2: DISTRIBUCIÓN CLIMÁTICA DE BOLIVIA, SEGÚN KÖPPEN - GEIGER



4.2.2 Medio Biótico

En el cuadro que sigue se presentan las áreas protegidas de Bolivia.

CUADRO N°4.2-1: LISTA DE ÁREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA

| N° | Nombre | Superficie (km²) |
|----|--|------------------|
| 1 | Carrasco | 6.925,38 |
| 2 | Noel Kempff Mercado | 15.234,461 |
| 3 | Sajama | 2.000,00 |
| 4 | Toro Toro | 165,70 |
| 5 | Tunari | 3.291,83 |
| 6 | Amboró | 6.376,00 |
| 7 | Cotapata | 610,00 |
| 8 | Kaa-Iya del Gran Chaco | 34.411,15 |
| 9 | Madidi | 18.809,96 |
| 10 | Otuquis | 10.059,50 |
| 12 | Serranía del Aguaragüe | 1.083,07 |
| 13 | Serranía del Iñaño | 2.630,90 |
| 14 | Isíboro-Sécure | 12.362,96 |
| 15 | Reserva Biológica de la Cordillera de Sama | 1050,04 |

| Nº | Nombre | Superficie (km ²) |
|----|------------------------------|-------------------------------|
| 16 | Eduardo Abaroa | 6853,99 |
| 17 | Manuripi-Heath | 17800,46 |
| 18 | Reserva nacional de Tariquía | 2469,29 |
| 19 | Estación Biológica del Beni | 1.351,70 |
| 20 | Pilón Lajas | 4.000,00 |
| 21 | Apolobamba | 4.837,43 |
| 22 | El Palmar | 604,54 |
| 23 | El Cardón | 300,56 |

4.2.3 Medio Humano

4.2.3.1 Comunidades Indígenas

La distribución geográfica de los pueblos indígenas de Bolivia abarca las tres grandes cuencas hidrográficas del país. En la cuenca del Amazonas se encuentra la mayor parte de los pueblos indígenas (departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz, norte de La Paz y región del Trópico de Cochabamba), en la cuenca del Plata (departamentos de Tarija, Potosí y Chuquisaca Sur) se encuentran los Weenhayek o Mataco, Tapiete y parte de los Guaraní. En la cuenca que une a los Lagos Titikaka y Poopó, se encuentran los Aymara y Uru (Chipaya, Murato e Iru Itu). La población Quechua se encuentra en la región de los Valles interandinos, que comprende parte de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, parte de La Paz y Potosí.

4.2.4 Medio Construido

4.2.4.1 Obras de Infraestructura

Se identificaron las centrales hidroeléctricas, eólicas, solares y termoeléctricas operativas en el área de estudio.

4.2.4.2 Monumentos Nacionales

En el cuadro que sigue se presenta la cantidad de monumentos nacionales existentes en los departamentos limítrofes con Chile que corresponden a: La Paz, Oruro y Potosí.

CUADRO N°4.2-2: CANTIDAD DE MONUMENTOS NACIONALES VIGENTES POR DEPARTAMENTO

| Departamento | Categoría | Cantidad |
|--------------|----------------------------|----------|
| La Paz | Monumentos | 181 |
| La Paz | Monumentos Arqueológicos | 19 |
| La Paz | Monumentos Arquitectónicos | 24 |
| Oruro | Monumentos | 21 |
| Potosí | Monumentos | 74 |

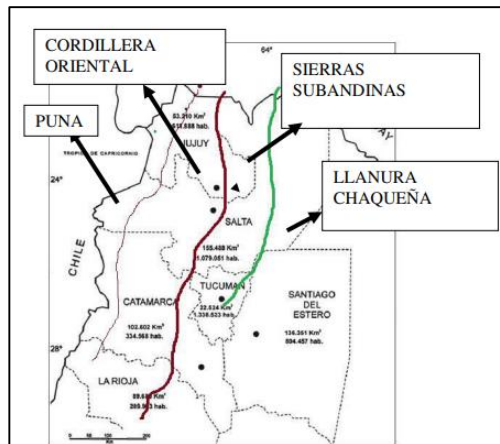
4.3 TERRITORIO ARGENTINO

4.3.1 Medio Físico

4.3.1.1 Geología y Geomorfología

Las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca se encuentran dentro del sistema andino sudamericano, se divide en cuatro regiones diferenciadas por el relieve, clima, biomas y actividades económicas. Morfológicamente se trata de una región cordillerana, denominada **Cordillera Oriental**, con numerosas cumbres por encima de los 5.000 m.s.n.m. delimitada en su borde occidental por la **Puna**, llanura que forma parte del Altiplano argentino-boliviano, con 3800 m.s.n.m. de altitud media. El límite oriental es más difuso, observándose un conjunto de alineaciones montañosas menos elevadas, conocidas como **Sierras Subandinas** (alrededor de 1.000 m.s.n.m.), que marcan la transición al piedemonte andino, definido por la **llanura chaqueña**.

FIGURA Nº4.3-1: UNIDADES OROGRAFICAS NOROESTE ARGENTINO



4.3.1.2 Sistema Hidrográfico

En Jujuy el río más relevante por su recorrido es el Grande, que corre a través del valle de Humahuaca. En la zona puneña la hidrografía es particular pues muchos ríos nacen y mueren dentro de la misma puna.

En la provincia de Jujuy la laguna de los Pozuelos recibe dos afluentes importantes: el río Santa Catalina, que luego cambia a río Grande, por el norte y el río Cincel por la margen sur; la laguna de Vilama, con un extenso espejo de agua interrumpido en ciertos lugares por acumulaciones de sal y yeso de poca profundidad, se ubica a 4300 msnm; la salina de Jama, próxima al límite internacional, recibe numerosos arroyos y quebradas provenientes de la cordillera andina; la laguna de Guayatayoc recibe numerosos afluentes: ríos del Puesto, Miraflores o Abra Pampa, Pastos Chicos, de las Burras, Organillo, San Antonio de los Cobres y otros; hacia el oeste, y de menor superficie, se encuentran los salares Olaroz y Cauchari a 3600 msnm.

Ubicadas entre el límite interprovincial entre Jujuy y Salta, aparecen las Salinas Grandes, unidas en su extremo norte con la laguna de Guayatayoc.

En la provincia de Salta podemos destacar la salina del Rincón, la salina de Incahuasi, sobre el límite internacional y los salares de Pastos Grandes, Arizaro (el de mayor superficie), salar de Pozuelos, Centenario, Río Grande, Pocitos y otros de menor superficie.

En la provincia de Catamarca se destacan el salar del Hombre Muerto que recibe el río de Los Patos; más al sur al salar de Antofalla le llega el río de igual nombre.

4.3.1.3 Clima

Clima Subtropical serrano con abundantes lluvias en las sierras subandinas y laderas orientales de la cordillera. (Los Yungas). Las selvas montañosas están caracterizadas por la lluvia, que determina un clima húmedo con temperaturas templadas.

Según la posición geofísica y la altura se pueden observar diferentes tipos de clima. La puna es fría y seca; donde las precipitaciones son escasas (entre 200 y 500 mm anuales), los vientos son frecuentes y de variable intensidad, las temperaturas son frescas o frías todo el año, la oscilación térmica es muy grande, entre 25 y 40 °C entre el mes más frío y el más cálido. Existen varios meses por debajo de 0 °C (inviernos muy rigurosos) que contrastan con veranos muy cálidos. La oscilación térmica diaria también es marcada y define la rigurosidad del ambiente.

En los bosques montanos el clima es templado, con menos lluvias que en la región anterior, pero los inviernos son fríos. En el sistema de valles, en el centro y hacia el sur, el clima es cálido y con pocas lluvias.

4.3.2 Medio Biótico

En el cuadro siguiente se presentan los parques nacionales que se localizan en territorio argentino, en sectores fronterizos con Chile.

CUADRO N°4.3-1: PARQUES NACIONALES ARGENTINOS EN ÁREA FRONTERIZA CON CHILE

| Nombre unidad | Provincia | Ecoregión | Superficie (há) |
|---|------------------|---------------------|------------------------|
| Parque Nacional Caligüea | Jujuy | Selva de la Yungas | 76.320 |
| Parque Nacional El Rey | Salta | Yungas y Chaco Seco | 44.162 |
| Parque Nacional Los Cardones | Salta | Puna | 412.013 |
| Parque Nacional Campos de Los Alisos | Tucumán | Yungas | 10.000 |
| Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (RAMSAR) | Jujuy | Puna | 15.000 |
| Parque Nacional Baritú | Salta | Estepa Patagónica | 72.439 |

4.3.3 Medio Humano

4.3.3.1 Comunidades Indígenas

Los pueblos con mayor representación en la región son el pueblo Kolla, con el 26,1% del total de los indígenas del NOA; el pueblo Diaguita-Calchaquí, con el 19,1%; el pueblo Wichí, con el 11,5% -concentrado en la provincia Salta- y el pueblo Guaraní, con una representación del 10%, principalmente en Salta y Jujuy.

En el cuadro que sigue se presenta la distribución de la población indígena a nivel de provincias.

CUADRO N°4.3-2: PROPORCIÓN DE POBLACIÓN PUEBLOS ORIGINARIOS

| Provincia | Población Total | Población indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios | |
|-----------|-----------------|--|-----|
| | | Total | % |
| Catamarca | 362.307 | 6.927 | 1,9 |
| Jujuy | 666.852 | 52.545 | 7,9 |
| Salta | 1.202.754 | 79.204 | 6,6 |

4.3.4 Medio Construido

4.3.4.1 Obras de Infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura, se han considerado principalmente las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio; como centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, energía solar.

4.3.4.2 Monumentos Nacionales

En el cuadro que sigue se presenta la cantidad de monumentos nacionales existentes en las provincias limítrofes con Chile que corresponden a: Jujuy, Salta, Catamarca.

CUADRO N°4.3-3: CANTIDAD DE MONUMENTOS NACIONALES VIGENTES POR PROVINCIA

| Provincia | Categoría | Cantidad |
|-----------|-------------------------------------|----------|
| Jujuy | Monumentos Históricos | 26 |
| Salta | Monumentos Históricos | 39 |
| Salta | Bien de interés histórico | 1 |
| Salta | Bien de interés histórico artístico | 3 |
| Salta | Árbol artístico | 1 |
| Salta | Sepulcro | 3 |
| Salta | Lugar Histórico | 12 |
| Catamarca | Monumentos Históricos | 22 |
| Catamarca | Sepulcro | 1 |
| Catamarca | Lugar Histórico | 2 |
| Catamarca | Bien de interés histórico Nacional | 1 |

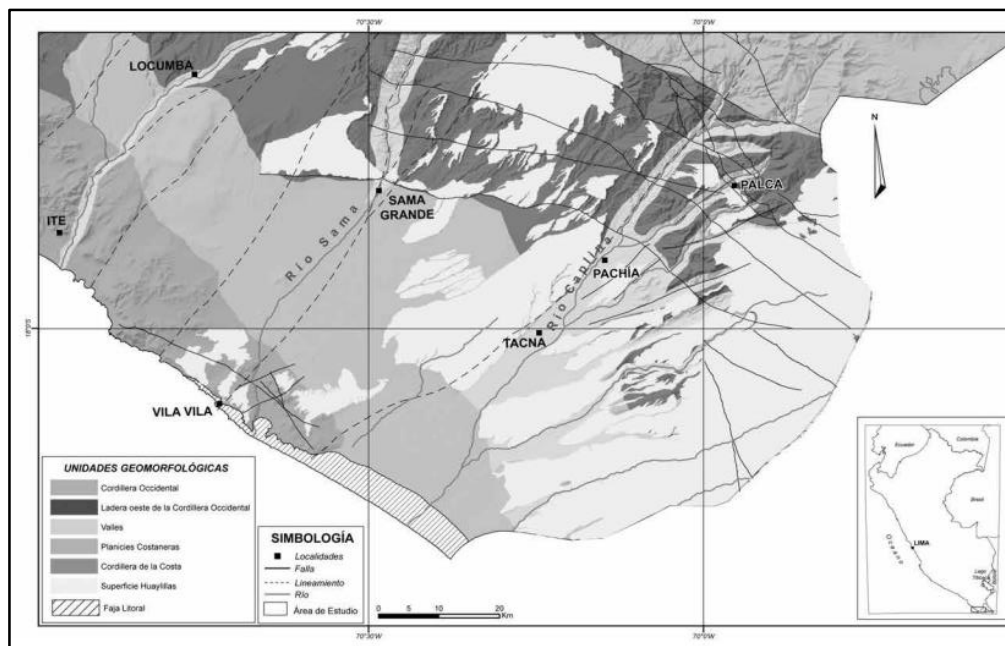
4.4 TERRITORIO PERUANO

4.4.1 Medio Físico

4.4.1.1 Geología y Geomorfología

En Tacna se identifican cinco unidades geomorfológicas o unidades morfoestructurales: Faja Litoral, Cordillera de la Costa, Planicies Costaneras, ladera oeste de la Cordillera Occidental y Cordillera Occidental propiamente dicha. La dirección promedio de las unidades geomorfológicas es NO-SE. A estas unidades geomorfológicas se destaca la unidad local conocida como superficie Huayllillas. Esta geoforma es considerada por su gran dimensión en el grupo de las geoformas regionales de mayor importancia en el mapeo geológico, debido a que cumple un rol importante en la configuración actual del relieve.

FIGURA N°4.4-1: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE TACNA



4.4.1.2 Sistema Hidrográfico

En el sector sur del Perú correspondiente a los sectores de La Yarada y Tacna los ríos Caplina y Sama son los cursos principales de drenaje del área, ambos constituyen las únicas fuentes permanentes de agua que provienen de las precipitaciones pluviales y deshielos de los nevados situados en sus cuencas colectoras. Los sectores de La Yarada y Tacna están atravesados por los tramos inferiores de estos ríos, así como por las numerosas quebradas que complementan el drenaje general de la región.

4.4.1.3 Clima

En la región de Tacna el clima es de tipo desértico y con escasas precipitaciones pluviales durante el invierno. El promedio anual de temperatura es de 16.5° C. Los meses de enero y febrero son los más calurosos del año y los meses de julio y agosto los más fríos. Las precipitaciones pluviales son muy escasas y en forma de garúas, ocurren durante los meses de invierno.

4.4.2 Medio Biótico

Áreas Naturales protegidas en Tacna correspondiente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado» (SINANPE) del Perú.

- Área de Conservación Regional (ACR) Vilacota Maure

4.4.3 Medio Humano

4.4.3.1 Comunidades Indígenas

La distribución territorial de la población que se autoidentificó como indígena u originaria de los Andes, muestra que su presencia es mayor en departamentos que no pertenecen al área de estudio. En el departamento de Tacna este porcentaje es de 1,9% con respecto al total de la población.

4.4.4 Medio Construido

4.4.4.1 Obras de Infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura, se han considerado las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio; como centrales hidroeléctricas.

4.4.4.2 Monumentos Nacionales

Los monumentos del Distrito de Tacna corresponden a diversas obras arquitectónicas o lugares de valor artístico, histórico, cultural y social. En total cuenta con 57 monumentos. Con respecto al patrimonio arqueológico del departamento existen 36 monumentos, de los cuales 3 se encuentran en la provincia Tarata, 1 en Jorge Basadre y 33 en la provincia de Tacna.

5 INFORMACIÓN DE TRÁNSITO

5.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el análisis se han considerado las principales fuentes de información disponibles. Destaca particularmente la información proveniente del Servicio Nacional de Aduanas, por corresponder efectivamente a tránsito internacional.

- Información de Aduanas
- Información Plan Nacional de Censos
- Información de Tránsito de Vialidad Argentina
- Información de visitantes internacionales por puestos fronterizos terrestres de Bolivia

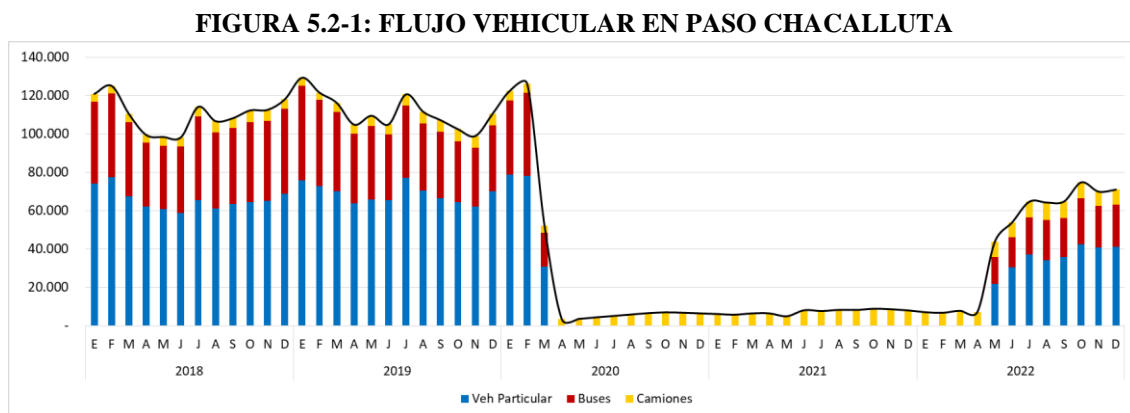
El análisis se presenta por región y para cada uno de los pasos considerados en el presente estudio, haciendo presente que en algunos casos no se dispone de información de tránsito pues el paso no permite el tránsito de vehículos, o no se cuenta con ninguna fuente de información de tránsito cercana.

5.2 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

En la región de Arica y Parinacota se identifican tres pasos fronterizos: Visviri, Chacalluta y Chungará.

5.2.1 Paso Chacalluta

Este paso – también conocido como Concordia – se ubica en el extremo norte de la Ruta 5, permitiendo el tránsito de todo tipo de vehículos entre Chile y Perú.

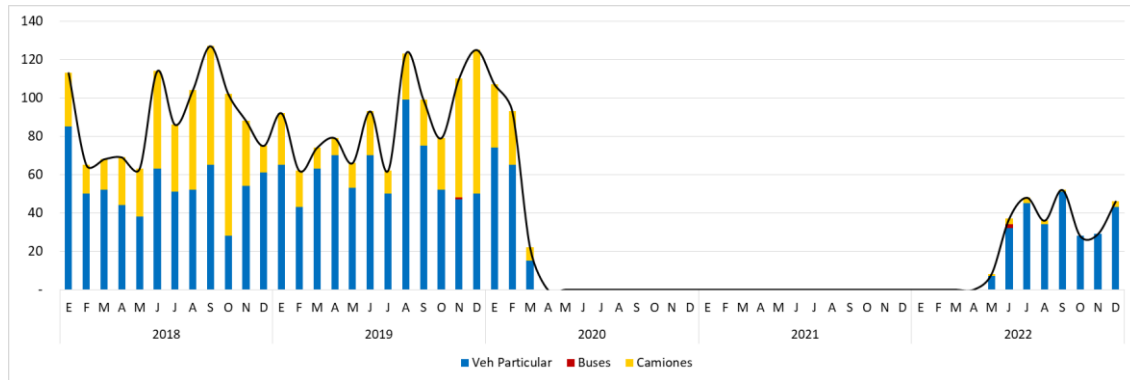


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.2.2 Paso Visviri

El complejo Visviri se ubica en territorio chileno, específicamente en la ruta A-93, al noreste de la localidad de Putre. Este paso fronterizo permite el tránsito de vehículos menores y camiones entre Chile y Bolivia.

FIGURA 5.2-2: FLUJO VEHICULAR EN PASO VISVIRI

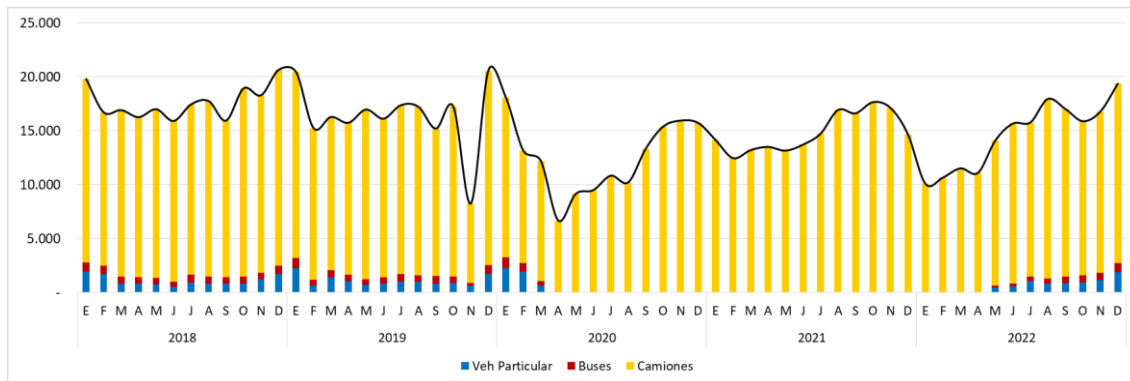


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.2.3 Paso Chungará

El complejo Chungará – también conocido como Tambo Quemado – se ubica en territorio boliviano, permitiendo el tránsito de vehículos de todo tipo entre Chile y dicho país. Se puede acceder a este complejo a través de la Ruta 11-CH.

FIGURA 5.2-3: FLUJO VEHICULAR EN PASO CHUNGARÁ



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

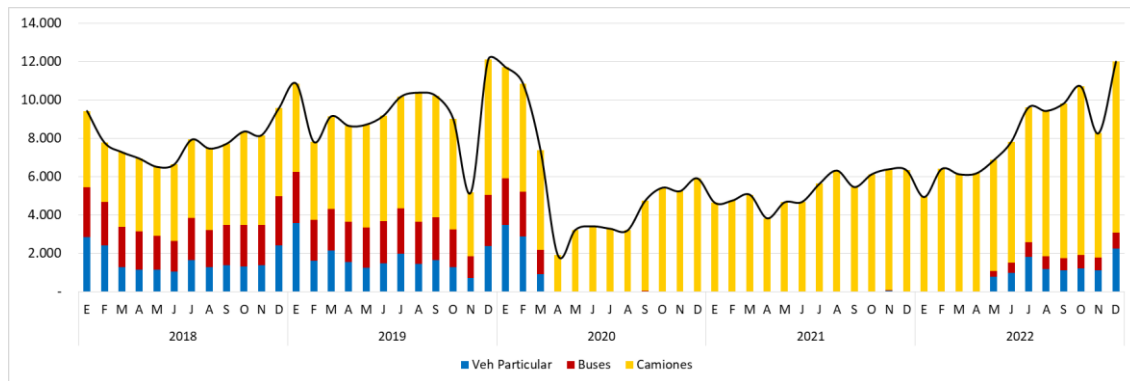
5.3 REGIÓN DE TARAPACÁ

En la región de Tarapacá se identifican los pasos fronterizos Colchane, Cancosa e Hito 60, aunque actualmente con información solo del primero.

5.3.1 Paso Colchane

El complejo Colchane se ubica en la ruta 15-CH, y permite el paso de toda clase de vehículos entre Chile y Bolivia.

FIGURA 5.3-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO COLCHANE



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

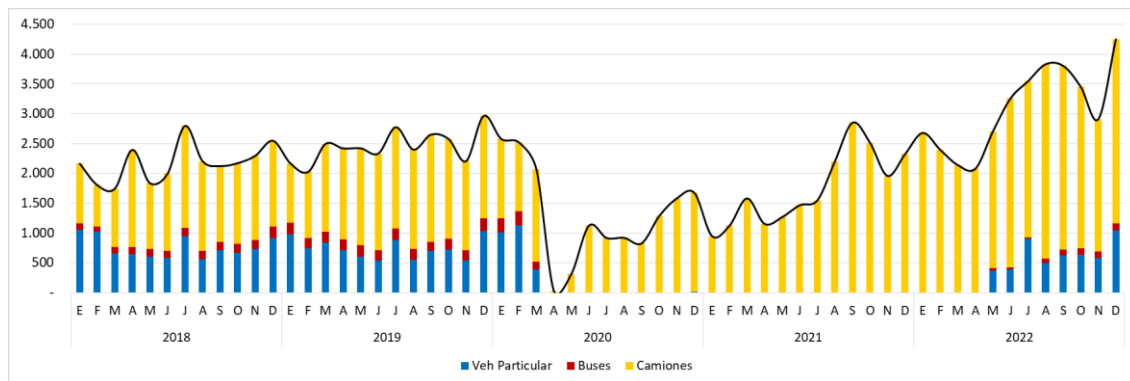
5.4 REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Se identifican cuatro complejos fronterizos habilitados: Ollagüe, Hito Cajón, Jama y Sico.

5.4.1 Paso Ollagüe

El complejo Ollagüe se ubica en la Ruta 21-CH al nororiente de Calama, y permite el tránsito de todo tipo de vehículos entre Chile y Bolivia.

FIGURA 5.4-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO OLLAGÜE

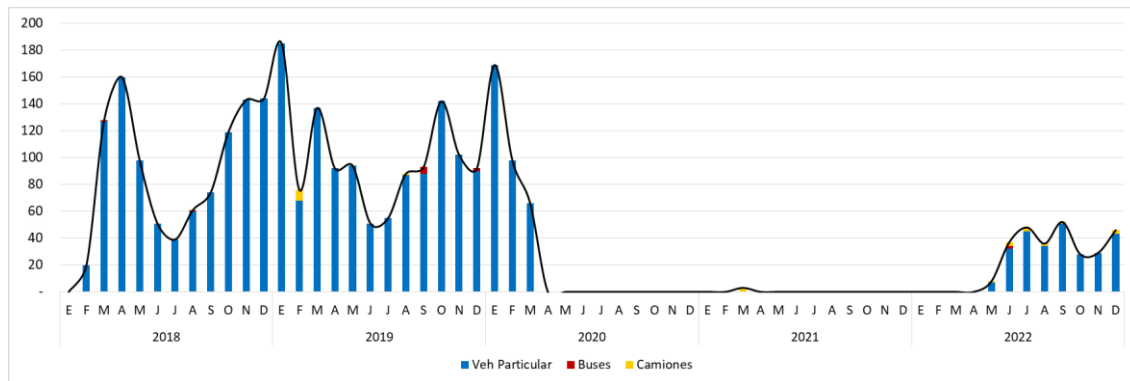


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.4.2 Paso Hito Cajón

Este complejo se ubica en la Ruta 27-CH al oriente de San Pedro de Atacama, y permite el tránsito de vehículos menores y minibuses entre Chile y Bolivia.

FIGURA 5.4-2: FLUJO VEHICULAR EN PASO HITO CAJÓN

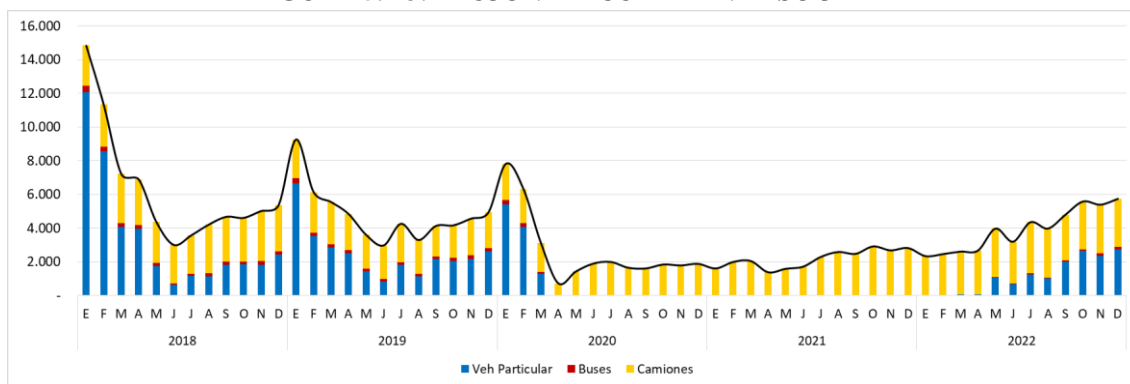


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.4.3 Paso Jama

Este complejo se encuentra ubicado en territorio argentino, específicamente en la ruta nacional 52, conectando con la ruta 27-CH en el territorio chileno. Permite el tránsito de toda clase de vehículos y está operativo durante todo el año.

FIGURA 5.4-3: FLUJO VEHICULAR EN PASO JAMA

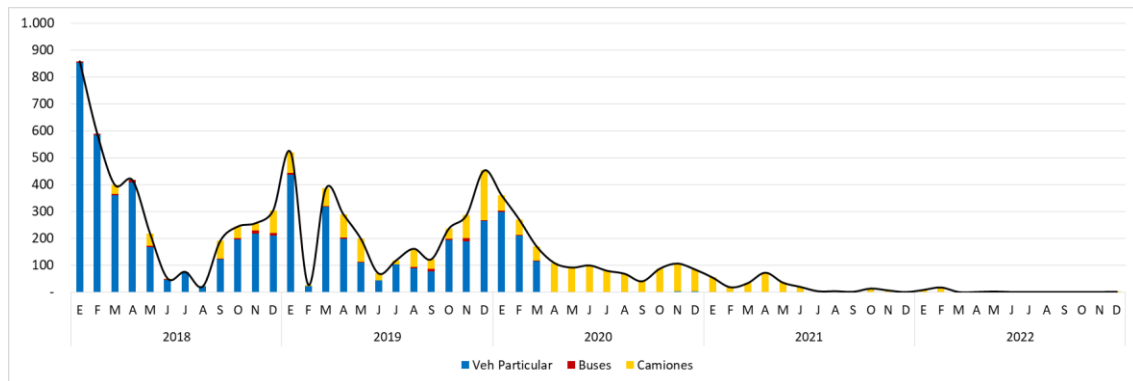


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.4.4 Paso Sico

Este complejo se ubica en territorio argentino, específicamente en la ruta nacional 51, conectando con la ruta 23-CH en territorio chileno. Desde abril de 2020, sólo está permitido el paso de vehículos de carga.

FIGURA 5.4-4: FLUJO VEHICULAR EN PASO SICO



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

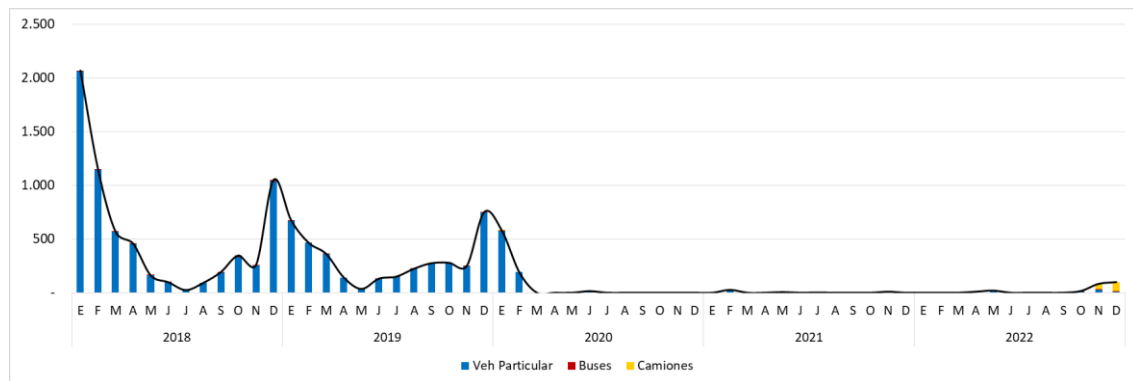
5.5 REGIÓN DE ATACAMA

En la región de Atacama se localizan los pasos de San Francisco y Pircas Negras, que vinculan a la región con las provincias argentinas de Catamarca y La Rioja, respectivamente.

5.5.1 Paso San Francisco

Este paso fronterizo se ubica en territorio argentino, y se puede acceder a él a través de la ruta 31-CH desde Copiapó.

FIGURA 5.5-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO SAN FRANCISCO

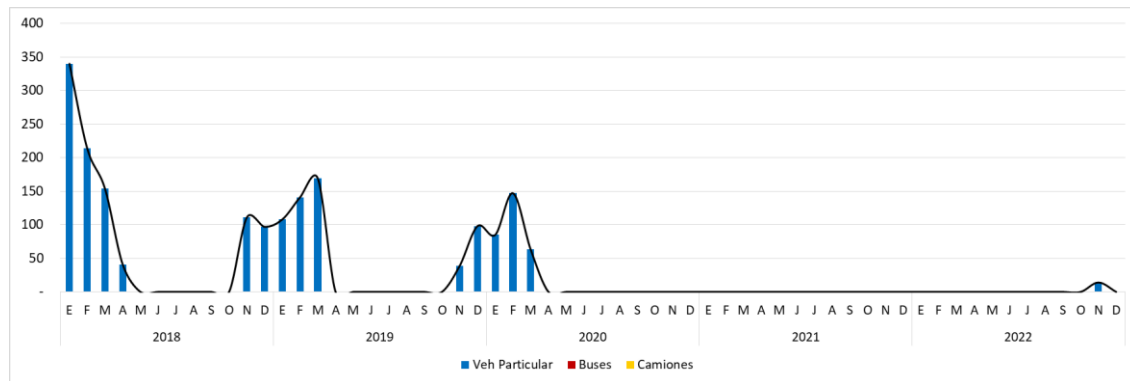


Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

5.5.2 Paso Pircas Negras

El paso Pircas Negras se ubica en territorio argentino, y se puede acceder a él a través de la Ruta 33-CH desde Copiapó. Este complejo permite únicamente el tránsito de vehículos menores entre Chile y Argentina.

FIGURA 5.5-2: FLUJO VEHICULAR EN PASO PIRCAS NEGRAS



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

6 ACTIVIDADES DE TERRENO Y CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA

Se graba en video el trazado de las vías principales entre los puertos y los pasos fronterizos, se identifican mediante fotografías algunos elementos clave de la infraestructura como:

- Sectores de cambio de perfil geométrico (doble calzada, terceras pistas)
- Sectores de cambio de carpeta de rodado
- Sectores de detención o estacionamiento, principalmente para vehículos de carga
- Zonas de pistas de emergencia
- Viaductos, puentes u otros elementos singulares

El recorrido consideraba visitas a los países limítrofes, lo que se vio dificultado por las empresas de arriendo de vehículos dado que no permiten el tránsito de sus vehículos a Perú y Bolivia, limitando la posibilidad de realizar recorridos en esos países. En el caso de Perú, se pudo superar esa limitación recorriendo con un taxi hasta Tacna. En el caso de Argentina se pudo cruzar la frontera y recorrer las provincias limítrofes (Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja).

Se realizó recorrido por las rutas de conexión internacional entre puertos del área de estudio y pasos fronterizos accediendo hasta el límite fronterizo, reportando características de vialidad existente.

6.1 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

En esta región se localizan tres pasos fronterizos de interés: Chacalluta, Visviri y Chungará. Además aparecen como puntos de interés Arica, Tacna y las rutas de conexión. Se sostuvieron conversaciones con funcionarios de los controles fronterizos de Chacalluta y de Chungará.

FIGURA 6.1-1: RECORRIDO EFECTUADO – REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Las rutas relevantes corresponden a la Ruta 5 entre Arica y Chacalluta, además de la continuación hacia Tacna, y la ruta 11-CH, que es la ruta internacional que une Arica con Tambo Quemado. A partir de esta ruta nace también la ruta A-93 Parinacota – Visviri.

6.2 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ

En esta región se encuentra el paso fronterizo de Colchane y los sectores de Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito 60, potenciales pasos fronterizos. Resulta relevante el puerto y capital regional de Iquique, así como localidades interiores (Huara y Pozo Almonte), y localidades cordilleranas (Colchane, Cancosa y Ujina). Se conversó con funcionarios de carabineros de Ujina y Cancosa, además de efectivos del Ejército y Carabineros desplegados en la frontera, en los sectores de Abra Oriente de Napa e Hito 60 y se sostuvo reunión con el coordinador del control fronterizo en Colchane.

FIGURA 6.2-1: ÁREA DE ANÁLISIS – REGIÓN DE TARAPACÁ



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Son de interés en esta área las rutas 16, que une Iquique con la Ruta 5, la ruta internacional 15-CH que une Huara con Colchane, y la vialidad que da acceso a la zona precordillerana donde se incluyen las rutas A-65, A-97-B, A-961 (a Cancosa), A-971 (a Abra Oriente de Napa) y A-973 (a Hito 60).

6.3 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

En esta región se encuentran, de Norte a Sur, los pasos fronterizos: Ollagüe, Hito Cajón, Jama, Sico y Socompa. Resultan relevantes los puertos de Tocopilla, Mejillones y Antofagasta y las localidades argentinas de Susques (Jujuy) y San Antonio de Los Cobres (Salta).

FIGURA 6.3-1: ÁREA DE ANÁLISIS – REGIÓN DE ANTOFAGASTA



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Las vías de interés son la ruta 1, vía costera que une Tocopilla con Antofagasta, la ruta 5 en el tramo entre Antofagasta y la ruta 25, la ruta 25 que une la Ruta 5 con Calama, las rutas 24 y 29 que unen Tocopilla con Calama y las rutas internacionales 21-CH, que conecta Calama con Ollagüe, 23-CH que une Calama con San Pedro de Atacama y el paso Sico, y 27-CH que une San Pedro de Atacama con el paso Jama.

En septiembre de 2023 se realizó un recorrido y catastro de las rutas 1, 5, 24, 25, 29 y tramos de las rutas 23-CH y 27-CH. Además se visitó el control fronterizo de Hito Cajón. En el mes de enero de 2024, se realizó un recorrido tendiente a reconocer los pasos Ollagüe, Jama, Sico y Socompa.

Se sostuvo reunión con Director Provincial de Vialidad de El Loa y se conversó con personal de carabineros, aduana, SAG en control fronterizo Hito Cajón. En el segundo recorrido se conversó con personal de SAG y aduanas en Ollagüe, personal de aduanas en San Pedro de Atacama y con personal nacional en el control integrado de Jama.

6.4 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ATACAMA

En esta región se ubican los pasos fronterizos de San Francisco y Pircas Negras. Se consideran como puntos de referencia la capital regional y los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco, además de las ciudades argentinas de Tinogasta (Catamarca) y Villa Unión (La Rioja) más cercanas a Ruta 40.

7 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES

A partir de los antecedentes sociodemográficos y de las actividades económicas y productivas en cada una de las regiones y provincias donde se localizan los diferentes pasos fronterizos, es posible realizar un análisis del sistema de actividades de la zona de influencia directa focalizado en aquellas variables y sectores que determinarían el tránsito e intercambio entre Chile con los países vecinos, incorporando el efecto de Paraguay; de manera de poder comprender los principales movimientos de bienes y personas que se realizan o tienen potencial de realizarse a través de ellos.

Para el análisis se divide el área de estudio en 4 grandes zonas que son las que se indican a continuación, que tienen complementariedad en las actividades económicas.

- Arica – Sur de Perú
- Norte de Chile – Bolivia
- Antofagasta – Argentina
- Atacama - Argentina

7.1 ARICA – SUR DE PERÚ

El área de estudio comprende la Región de Arica y Parinacota, al norte de Chile, y el departamento de Tacna, al sur de Perú, donde se encuentran las ciudades de Arica y Tacna, capitales de estas unidades administrativas respectivamente.

7.1.1 Paso Chacalluta

Los principales productos que ingresan por el paso Chacalluta son cemento procedente de la planta ubicada en el departamento de Arequipa, hortalizas (cebollas y zapallos) y frutas (paltas, mangos y aceitunas).

A su vez, los principales productos que salen por Chacalluta son cemento de la planta cementera en la comuna de Antofagasta, frutas (manzanas y peras), contenedores con carga general y vehículos y sus partes.

Las actividades en las zonas fronterizas corresponden a la comuna de Arica por el lado de Chile y la ciudad de Tacna por el lado de Perú.

Arica, como capital regional, cuenta con gran equipamiento de servicios. Tacna por su parte es una zona de libre comercio y tránsito con Chile y la segunda puerta de ingreso de turistas al país.

Tacna presenta condiciones propicias para el desarrollo de la agricultura. En la costa las características climáticas y fitosanitarias favorecen el cultivo de una variedad de frutas y hortalizas, principalmente olivo, vid y orégano.

La minería es la principal actividad económica del departamento de Tacna, siendo el cobre, el principal mineral del departamento.

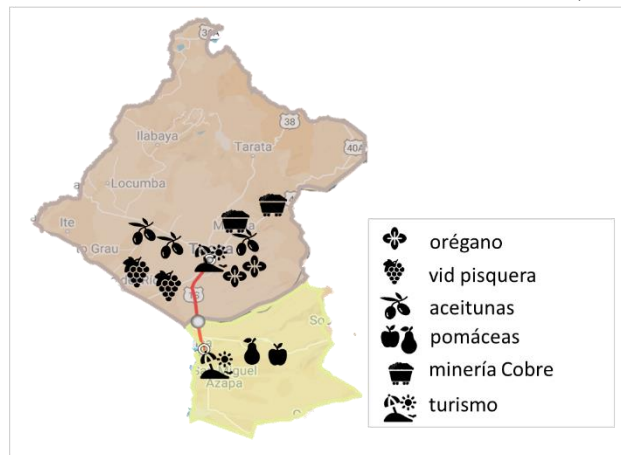
La Región Arica-Parinacota tiene como potencial ser el tercer destino turístico más visitado con el 11% del total de turistas que visita Chile.

Tacna y Arica tienen una integración natural, con gran flujo de turistas hacia Tacna; el espacio territorial del corredor cuenta con potencialidades, cuyo desarrollo no ha sido planificado con una estrategia integral binacional, y cuentan con atractivos turísticos complementarios.

En el caso de Chile el desarrollo del turismo de playa en el borde costero de Arica se encuentra desarrollado.

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA N° 7.1-1: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO CHACALLUTA



7.2 NORTE DE CHILE – BOLIVIA

El estado Plurinacional de Bolivia limita con Chile en una línea fronteriza que cubre cerca de 900 kilómetros, separando las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta de los departamentos bolivianos de La Paz, Oruro y Potosí.

En estos departamentos las principales actividades productivas están enfocadas en la minería, siendo Potosí el que exporta el mayor volumen de minerales en concentrados de cinc, y plata, además de minerales no metálicos como la ulexita (elaboración de ácido bórico) y cloruro de potasio (elaboración de fertilizantes).

Bolivia es el país con más reservas de litio siendo la principal fuente el salar de Uyuni en Potosí y en menor medida el salar de Coipasa en el departamento de Oruro.

En esta área se analizan las actividades económicas de 8 pasos fronterizos que conectan Chile con Bolivia. Ellos son: Visviri, Chungará, Colchane, Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito 60, Ollagüe e Hito Cajón.

7.2.1 Paso Visviri

La carga que se comercializa por el paso Visviri ha ido disminuyendo a través del tiempo, mientras que el flujo de personas es bajo pero se ha mantenido estable.

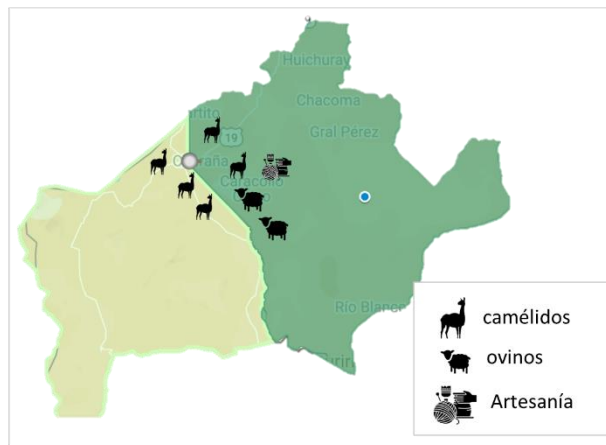
Las actividades en las zonas fronterizas corresponden a la comuna de General Lagos por el lado de Chile y al municipio de Charaña por el lado de Bolivia.

La crianza del ganado y pastoreo son actividades principales de la comunidad de General Lagos y se destinan a subsistencia. Existe potencial para el turismo de intereses especiales; aprovechando la fauna protegida propia de la zona así como sus paisajes, río, llanuras, cordilleras y otros; lo que aún es muy esporádico debido al estado de los caminos y la falta de albergues, restaurantes (infraestructura) y conectividad.

En Charaña, las principales actividades económicas son la venta de carne de ovino y camélidos, y la agricultura de productos andinos; por ello la conservación de sus fuentes de agua, para poder continuar con sus actividades durante la época seca es de vital importancia.

Charaña no cuenta con equipamiento para potenciar el turismo. El flujo de visitantes es local y escaso. Requiere un mejoramiento integral poniendo en valor los atractivos que posee y generando circuitos binacionales con General Lagos aprovechando el ferrocarril Arica – La Paz que podría potenciar el turismo en la zona.

FIGURA N° 7.2-1: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO VISVIRI



7.2.2 Paso Chungará

Por este paso fronterizo las principales cargas que proceden de Bolivia son: soya, concentrados de minerales, azúcar, tortas de girasol y una gran cantidad de contenedores vacíos.

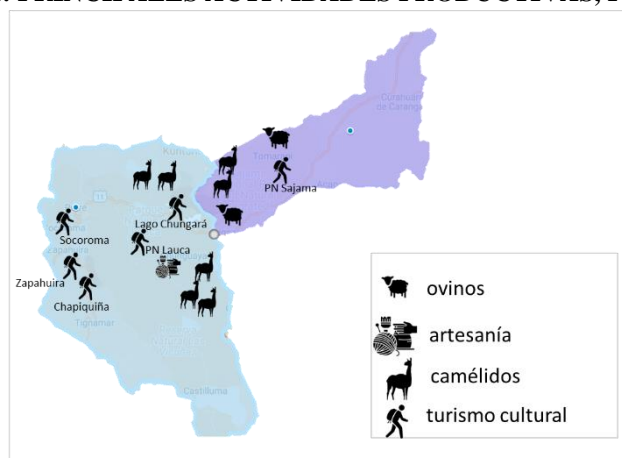
Las principales cargas que ingresan a Bolivia corresponden a combustibles, materiales de construcción, vehículos y sus partes entre los más destacados.

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de Putre, mientras que por el lado boliviano es el municipio de Curahuara de Carangas.

La vocación turística de Putre es el turismo de intereses especiales, con mayor potencialidad en las modalidades del ecoturismo, etnoturismo, turismo arqueológico y turismo de aventuras.

Curahuara de Carangas es la capital de la provincia de Sajama, La principal actividad económica es la crianza de ganado camélido (llamas y alpacas). El turismo se presenta en recursos naturales y el Parque Nacional Sajama.

FIGURA N° 7.2-2: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO CHUNGARÁ



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.2.3 Paso Colchane

Por este paso fronterizo las principales cargas que proceden de Bolivia son: contenedores con carga general y contenedores vacíos, fertilizantes, soya y madera.

Las principales cargas que ingresan a Bolivia por este paso corresponden a combustibles, contenedores con carga general y vehículos y sus partes.

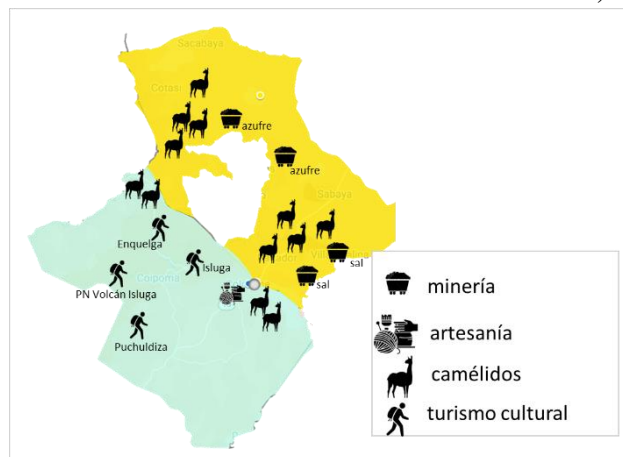
La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de Colchane mientras que por el lado boliviano es el municipio de Sabaya.

En Colchane la principal actividad económica es la agricultura de subsistencia, cultivo de quinoa, leguminosas, tubérculos y hortalizas. En la ganadería, la crianza de camélidos. Está en desarrollo la artesanía con materias primas 100% naturales y el turismo ecológico, donde se destacan atractivos naturales.

En Sabaya el cultivo de la papa es el más importante, también se produce cebada y quinoa; sin embargo la producción está orientada al consumo familiar. En la ganadería, se destaca la crianza de llamas y alpacas.

Cuenta con recursos minerales como sal y azufre, que se explotan en el salar de Coipasa. En el caso del azufre este se explota en Negrillos y Cruz de Huayllas. La industrialización de las reservas de litio del salar de Coipasa podría aportar al desarrollo del departamento de Oruro.

FIGURA N° 7.2-3: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO COLCHANE



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.2.4 Paso Cancosa y Abra Oriente de Napa

El paso Cancosa al igual que Abra Oriente de Napa, conectan la comuna de Pica en la región de Tarapacá con el municipio de Llica en el departamento de Potosí.

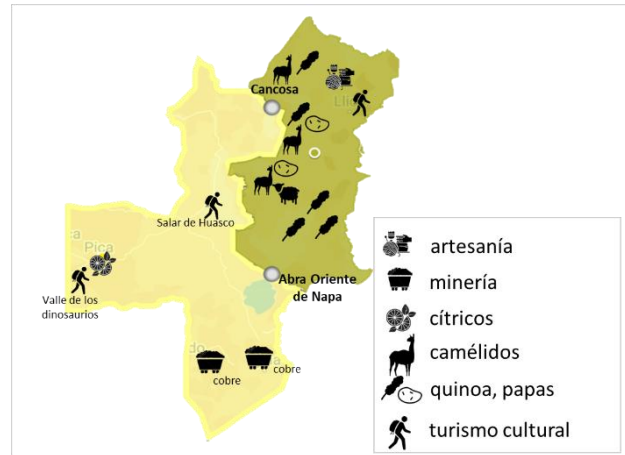
Las zonas fronterizas corresponden a la comuna de Pica por el lado de Chile a la cual pertenece la localidad de Cancosa y al municipio de Llica por el lado de Bolivia al cual pertenece la localidad de Bella Vista.

Las principales actividades económicas de la comuna de Pica están asociadas a la minería, agricultura y turismo. En la comuna existen extensas plantaciones de cítricos, de aquí proviene una variedad denominada limón de pica (lima). La minería está asociada a la producción de cobre y el turismo es de naturaleza (termas, dunas y salares).

Las actividades económicas en el municipio de Llica son agrícolas y pecuarias, con cultivos de quinoa, papas, habas entre otros y la crianza de ganado camélido (llamas, alpacas) y ganado ovino.

En Llica el turismo tiene relevancia, dado que se encuentra ubicado al Norte del Salar de Uyuni y al sudeste del Salar de Coipasa, por lo que es muy frecuentada por los turistas.

FIGURA N° 7.2-4: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASOS CANCOSA Y ABRA ORIENTE DE NAPA



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.2.5 Paso Hito 60

El paso Hito 60 en la comuna de Pica, facilita la conexión con Bolivia a través del municipio San Pedro de Quemes en el departamento de Potosí.

Bolivia propuso formalmente habilitar el Hito LX para todo tipo de operaciones. La habilitación del paso fronterizo hito LX, tiene como objetivo construir una carretera para exportar litio desde el salar de Uyuni, hasta el puerto de Iquique.

En San Pedro de Quemes, la principal actividad es la producción agrícola como la quinoa, papas y la producción de hortalizas.

La crianza de ganado camélido en el límite fronterizo con Chile. En general los destinos de las actividades productivas del sector agropecuario son el autoconsumo.

FIGURA N° 7.2-5: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN PASO HITO 60



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.2.6 Paso Salar de Ollagüe

Este paso fronterizo ubicado en la comuna de Ollagüe, en la región de Antofagasta permite la conexión de la ciudad de Uyuni en Potosí a través del municipio San Pedro de Quemes.

Los principales productos que ingresan por el paso Salar de Ollagüe son concentrados de zinc y plata; fertilizantes procedentes de Bolivia, con destino el puerto de embarque de Antofagasta.

A su vez, los principales productos que salen por Salar de Ollagüe con destino Bolivia son en gran medida combustibles 75% de la carga y en segundo lugar acero y explosivos aportando un 9% cada una de ellas.

La artesanía de Ollagüe es de gran importancia a nivel comunal porque dinamiza tanto el sector de tejidos, como el de los pequeños ganaderos de la comuna que proveen de la lana. El turismo puede convertirse en un motor de la economía por la variedad de atractivos naturales como salares y volcanes.

Por el lado boliviano se destaca el cultivo de la quinoa, papas y la crianza de camélidos.

FIGURA N° 7.2-6: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO SALAR DE OLLAGÜE



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.2.7 Paso Hito Cajón

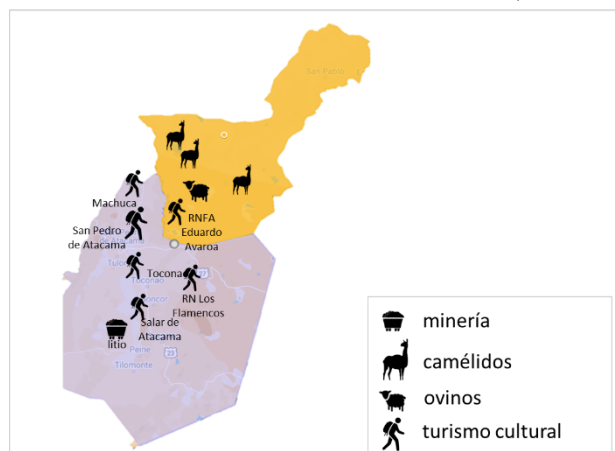
El paso fronterizo Hito Cajón es uno de los tres pasos carreteros con los que cuenta la comuna de San Pedro de Atacama y facilita la conexión con el municipio de San Pablo de Lípez en Bolivia.

El área de influencia directa de este paso de frontera comprende tanto la comuna de San Pedro de Atacama como San Pablo de Lípez.

La comuna de San Pedro de Atacama es reconocida por el turismo y la minería del litio.

En San Pablo de Lípez, las actividades productivas van ligadas a la ganadería; a la crianza de llamas, ovejas, cabras y burros. Uno de los mayores potenciales del municipio es el desarrollo del turismo por sus atractivos en la Reserva Nacional Eduardo Avaroa.

FIGURA N° 7.2-7: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO SALAR DE HITO CAJÓN



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.3 ANTOFAGASTA – ARGENTINA

El área de estudio comprende la Región de Antofagasta, al norte de Chile, y las provincias argentinas: Jujuy y Salta. Aquí se localizan tres pasos fronterizos Jama en la provincia de Jujuy y Sico y Socompa en la provincia de Salta.

La economía de la Región de Antofagasta destaca por la minería, siendo el cobre el principal producto; mientras que en la provincia de Jujuy, las actividades productivas están asociadas a la agroindustria del azúcar de caña. En Salta el cultivo de soya y poroto es de relevancia y la producción de maíz. En la industria, la producción de hidrocarburos.

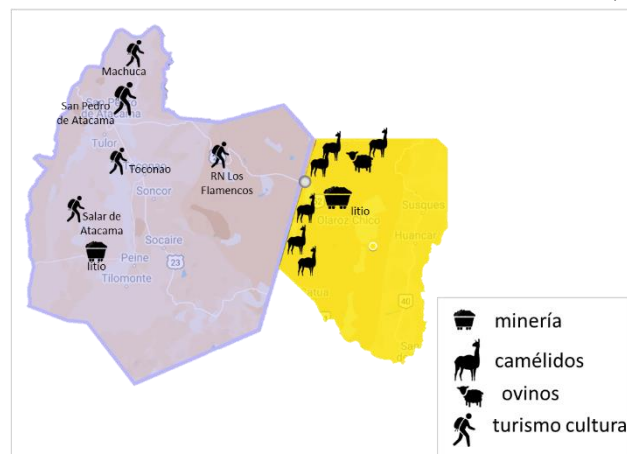
7.3.1 Paso Jama

Facilita la conexión de San Pedro de Atacama con el departamento de Susques. Las principales cargas que ingresan a Chile son: carne, vehículos y sus partes, materiales de construcción, litio, azúcar y harina, mientras que las cargas que salen de Chile por este paso corresponden a minerales como ceniza de soda, que es utilizada para obtener carbonato de litio a partir de las salmueras.

La zona fronteriza de influencia directa por Chile es la comuna de San Pedro de Atacama y por Argentina es el departamento de Susques.

Las actividades productivas relevantes son: minería, ganadería y comercio. La agricultura, el turismo y la producción de artesanías, si bien tienen aún un escaso nivel de desarrollo, poseen un importante potencial de crecimiento.

FIGURA N° 7.3-1: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO JAMA



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

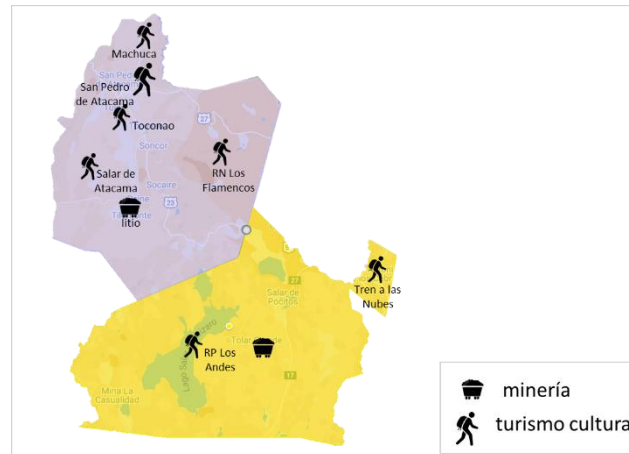
7.3.2 Paso Sico

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de San Pedro de Atacama, mencionada anteriormente, mientras que por el lado argentino es el municipio de San Antonio de Los Cobres.

La vocación turística del departamento es el turismo de intereses especiales, con mayor potencialidad en turismo de aventuras en grandes salares, volcanes, lagunas azules y limpios cielos, pero con escasa infraestructura.

La minería está basada en la extracción de litio y ganadería asociada a pueblos originarios

FIGURA N° 7.3-2: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO SICO



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

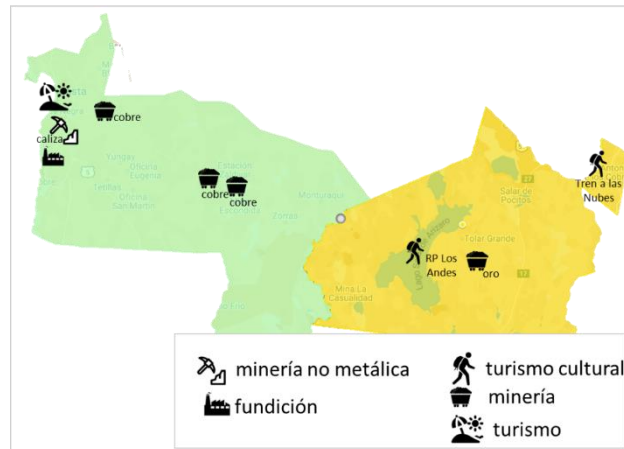
7.3.3 Paso Socompa

El paso Socompa permite la conexión entre la comuna de Antofagasta en la provincia del mismo nombre y el departamento de Los Andes en la provincia de Salta a través del municipio Tolar Grande.

La actividad económica principal es la minería. Antofagasta es líder en la producción de cobre, molibdeno, apatita, carbonato y cloruro de litio, nitratos, sulfato de sodio y yodo. La producción minera está destinada a la exportación.

El municipio de Tolar Grande es esencialmente minero y ganadero. La crianza de ganado está destinada al autoconsumo. El turismo de aventura e intereses especiales asociado a sus atractivos naturales es incipiente.

FIGURA N° 7.3-3: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, PASO SOCOMPA



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

7.4 ATACAMA – ARGENTINA

El área de estudio comprende la Región de Atacama y las provincias argentinas de Catamarca y La Rioja. Aquí se localiza dos pasos fronterizos San Francisco en la provincia de Catamarca y Pircas Negras en la provincia de La Rioja.

7.4.1 Paso San Francisco

El área de influencia directa corresponde a la comuna de Copiapó en territorio nacional y el departamento de Tinogasta en territorio argentino.

En la comuna de Copiapó la minería está orientada a la producción de cobre y cal; mientras que en la agricultura la producción de vid de mesa es la más importante.

En la provincia de Catamarca la principal actividad productiva de los departamentos del Noroeste de la provincia corresponde a la minería, tanto en el departamento de Tinogasta como en Antofagasta de la Sierra la producción de litio es relevante por el incremento mundial de la demanda para el desarrollo de la electromovilidad.

En el departamento de Tinogasta se destaca el turismo aventura y de intereses especiales.

8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Se presenta un análisis de las variables ambientales naturales o antrópicas que inciden en cualquier intervención a realizarse en los pasos fronterizos considerados que excluyen el paso Hito Cajón.

Se presenta una caracterización de las principales componentes ambientales y una estimación del grado de vulnerabilidad de las áreas de análisis.

8.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

8.1.1 Paso Chacalluta

En este paso no hay presencia de volcanes activos. Se emplaza en el sector costero de Arica cuyas características climáticas son de desértico costero nuboso. Presenta abundantes nieblas matinales, o "camanchacas". La temperatura media anual es de 18,8°C. Escasas precipitaciones. Tacna presenta igualmente un clima desértico y su temperatura media anual de 17,5°C.

Como áreas protegidas se encuentra el Humedal de la Desembocadura del Río Lluta. Principal humedal costero del norte de Chile. Habitan unas 130 especies de aves, lo que representa el 30% de todas las especies de aves descritas para Chile. Es una de las pocas áreas con vegetación nativa dentro de una región dominada por la aridez extrema. En Tacna existen algunas áreas de conservación de valor Bioecológico.

En Arica el 35% de los habitantes se reconoce como indígena y de ellos el 75% se reconoce como aimara. No existen Áreas de Desarrollo Indígena en la zona (ADI).

8.1.2 Paso Visviri

En la zona se encuentra el volcán activo Tacora. Presenta desgasificación pasiva en forma de un campo fumarólico de baja temperatura, acompañado de microsismicidad. Una reactivación afectaría el poblado de Tacora y poblados como Visviri, distante unos 35 km.

La comuna de General Lagos presenta los siguientes tipos de clima: Clima Desértico Marginal de Altura y Clima de Estepa de Altura por sobre los 3500 metros. Las precipitaciones se concentran entre los meses de diciembre a marzo. En el sector boliviano, como en gran parte del altiplano, se presentan importantes oscilaciones durante todo el día. Su temperatura máxima puede alcanzar los 23 grados, y con frío puede llegar a los -19 grados.

En el sector del paso Visviri no hay presencia de áreas protegidas según SNASPE. Para el caso de Perú y Bolivia, se encuentra la Reserva Nacional Titicaca (Perú), la cual es una zona compartida por ambos países. En la comuna de General Lagos, se encuentran 7 monumentos históricos y 1 arqueológico, cercanos al paso.

La población es escasa (684 personas) en la comuna de General Lagos y el 76% pertenece a pueblos originarios, principalmente aimaras. General Lagos es parte del ADI, correspondiente a la Zona Alto Andina Arica-Parinacota.

8.1.3 Paso Chungará

El paso Chungará cuenta con una importante presencia volcánica, por su cercanía se destacan: Parinacota y Guallatiri. El volcán Parinacota si se reactiva podría generar una con limitado impacto directo en la zona de análisis. Guallatiri es un volcán muy activo se caracteriza por desgasificación pasiva intensa. Una reactivación podría afectar los poblados de Guallatiri y Ancuta y dispersar material piroclástico hasta zonas distantes a cientos de kilómetros según el viento que exista.

Putre participa de dos tipos de climas: una franja estrecha de norte a sur en el extremo occidental con clima Desértico frío y un sector más amplio en el centro y Este que corresponde al clima de Tundra por efecto de altura con precipitación estival, (invierno boliviano).

El sector boliviano se caracteriza por ser semiárido y frío, las temperaturas medias anuales alrededor de 4,6°C.

En este sector del Paso Chungará existen importantes áreas protegidas: Parque Nacional Lauca, Monumento Natural Salar de Surire. Reserva Nacional Las Vicuñas por el lado chileno y por Bolivia se encuentra el Parque Nacional Sajama. En Putre existen 3 monumentos históricos cercanos al paso.

La población en Putre es de 2.765 personas y de ellas cerca del 60% se declara indígena y en su mayoría aimaras. Putre forma parte de la ADI Alto Andina Arica y Parinacota.

8.1.4 Paso Colchane

Aledaño al paso Colchane, específicamente al norte, se encuentra el volcán Isluga. La actividad actual corresponde a fumarolas en el cráter central y actividad microsísmica débil.

Una reactivación de este volcán podría afectar bofedales aledaños a Arabilla y Enquelga, y eventualmente al poblado de Enquelga. Ocasionales caídas piroclásticas podrían afectar los poblados de Isluga, Colchane y sectores de la ruta internacional 15-CH.

El sector está dominado por los siguientes climas: estepa de altura, hielo por efecto de altura, desierto marginal de altura de vertiente oriental y desértico marginal de altura. Precipitaciones abundantes en verano. En el clima de hielo la temperatura promedio es de 0°C por corresponder a nieves eternas, Las amplitudes térmicas anuales varían inversamente con la altura y van desde los 10°C hasta los 0°C. Las oscilaciones térmicas diarias alcanzan hasta los 14° C. En el lado boliviano las condiciones climáticas son similares a las que se manifiestan en Chile.

El área protegida en el sector del paso corresponde al Parque Nacional Isluga, ubicado en su lado norte. En Bolivia Si bien el Salar de Uyuni no constituye un monumento nacional, a través del paso Colchane se puede acceder y se destaca por su importancia turística. En el territorio chileno existen 6 monumentos históricos y 1 zona típica cercanos al paso.

En la comuna de Colchane el 81% de sus habitantes declara ser indígena en un total de 1.728 habitantes. Pertenece a la ADI Jiwasa Oraje.

8.1.5 Paso Cancosa

No es un paso oficial pero se espera que pueda convertirse en un paso peatonal turístico y comercial. Daría acceso directo al sector sur del Salar de Coipasa y al sector norte del Salar de Uyuni, atractivos de fama mundial. No existe actividad volcánica en la zona.

En el área los climas predominantes son los que se indican. En Bolivia, la situación climática es similar. En todos estos climas las precipitaciones se concentran en los meses de verano y alcanzarían entre los 100 a 200 milímetros al año.

Clima de estepa de altura

Clima de hielo por efecto de altura

Clima de desierto marginal de altura de vertiente oriental

Clima desértico marginal de altura

Al sur del paso se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco. En Bolivia se encuentra el Parque Nacional Llica, y al igual que el paso Colchane, este cruce permite acceder la Salar de Uyuni. No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Cancosa.

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes y el 46% de población es indígena. El paso Cancosa está en la ADI Jiwasa Oraje.

8.1.6 Paso Abra Oriente de Napa

Al sur del Paso se encuentra el Volcán Irruputunco. Este volcán presenta actividad eruptiva reciente. Una erupción explosiva mayor es un escenario esperable, y la dirección de la dispersión piroclástica que se genere dependerá de la época del año. No existen poblados cercanos a este centro eruptivo; sin embargo, un importante movimiento industrial se desarrolla en las inmediaciones de su flanco oeste, vinculado con actividades de gran minería.

Los climas presentes en el sector son:

Clima de estepa de altura

Clima de hielo por efecto de altura

En Chile se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco. En Bolivia se encuentra el Parque Nacional Llica, que se ubica a un costado del Salar de Uyuni. No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Abra Oriente de Napa.

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes y el 46% de población es indígena. El paso Cancosa está en la ADI Jiwasa Oraje.

8.1.7 Paso Hito 60

En el sector del paso se ubica el Volcán Irruputuncu. Este volcán presenta actividad eruptiva reciente. Una erupción explosiva mayor es un escenario esperable, y la dirección de la dispersión piroclástica que se genere dependerá de la época del año. No existen poblados cercanos; sin embargo, un importante movimiento industrial se desarrolla en las inmediaciones de su flanco oeste, vinculado con actividades de gran minería.

Presenta un clima de estepa de altura. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros.

En Chile se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco. En Bolivia se encuentra el Parque Nacional Llica, que se ubica a un costado del Salar de Uyuni. No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Hito 60.

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes y el 46% de población es indígena. El paso Cancosa está en la ADI Jiwasa Oraje.

8.1.8 Paso Ollagüe

Este paso tiene asociado al Volcán Ollagüe. Existen registros de actividad histórica. Su actividad actual consiste en desgasificación pasiva persistente en la parte alta de un domo ubicado en el flanco sur, además de microsismicidad débil. Una reactivación de este volcán podría generar corrientes piroclásticas dirigidas hacia el flanco oeste, donde se ubica la ruta internacional CH-21 y transita el ferrocarril hacia Bolivia. Una erupción mayor, de baja probabilidad de ocurrencia, podría afectar el poblado de Ollagüe. No se descarta que sucedan erupciones menores en las inmediaciones del salar de Carcote.

Los climas presentes en el sector son:

Clima de estepa de altura

Clima de hielo por efecto de altura

No presenta áreas protegidas cercanas o monumentos nacionales.

La población de la comuna de Ollagüe alcanza a 321 habitantes. La población indígena alcanza a un 68%. Se encuentra dentro del ADI Alto El Loa.

8.1.9 Paso Jama

Los volcanes activos asociados a este sector son el volcán Licancabur y el volcán Alítar. En el volcán Licancabur no existen erupciones en el último milenio. Una reactivación de este centro se estima alejada de los centros poblados como San Pedro de Atacama. En cuanto a la dispersión atmosférica de piroclastos, esta se considera de reducido impacto. En el volcán Cráter Alítar, Una reactivación de este centro tendría solo impacto local.

El clima de este sector se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura, lo que significa que durante todo el año existe una gran oscilación térmica. San Pedro de Atacama participa de dos tipos climáticos: una franja estrecha del clima Desértico frío, situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna y de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

Como áreas protegidas se destaca la Reserva Nacional Los Flamencos en Chile. En Argentina, se encuentra Reserva Provincial Alto Andina de la Chinchilla o Laguna de Vilama y la Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz Cauchari. No hay monumentos nacionales en el área.

La población de San Pedro de Atacama es de 10.996 habitantes de los cuales el 52% corresponde a población indígena. Se encuentra dentro del ADI Alto El Loa.

8.1.10 Paso Sico

En el sector se encuentra el volcán Cordón Puntas Negras. A pesar del escaso conocimiento volcánico en la zona, la evidencia de campo indica que la zona más probable para una reactivación futura se concentraría en el volcán Puntas Negras, por lo que zonas aledañas al campamento minero El Laco y al retén homónimo serían susceptibles de ser afectadas, al igual que sectores de la ruta internacional CH-23.

Este paso pertenece a San Pedro de Atacama al igual que el anterior con las mismas características climáticas y de población.

8.1.11 Paso Socompa

En las laderas del Volcán Socompa se encuentra el camino de acceso y el paso. El volcán se ubica en un sector remoto y despoblado, con excepción del retén Estación Socompa en el flanco Sur del volcán y de campamentos mineros hacia el Oeste. Erupciones explosivas de alta magnitud podrían dispersar material piroclástico a zonas distantes del volcán, aunque principalmente ubicadas hacia el Este.

El clima de este sector se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura.

En el sector se encuentra el Parque Nacional Llullaillaco. La fauna objeto de protección está representada principalmente por la vicuña, el guanaco, el puma y la chinchilla andina, entre los mamíferos; el suri o ñandú del norte y la perdiz de la puna, entre otras especies emblemáticas clasificadas en peligro de extinción o vulnerable.

La población de Antofagasta es de 361.873 el año 2017. En esta comuna la incidencia de población indígena es baja porcentualmente, un 8 %; la mayor parte se declara mapuche (36%), aimara (22%), diaguita (14%) y lican antai (10%). No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena.

8.1.12 Paso San Francisco

Este paso fronterizo se localiza cercano al Nevado de Incahuasi, el cual corresponde a dos estratovolcanes con cráteres superpuestos. Una reactivación de este volcán estaría ligada a la emisión de lavas y menor emisión piroclástica, con limitado a nulo impacto en zonas pobladas, aunque podría afectar la ruta internacional 31-CH.

El clima es característico de desierto frío de montaña.

El paso queda relativamente lejano del Parque Nacional Nevado Tres Cruces a orillas de la Ruta 31Ch, aproximadamente a 100 km. En el sector argentino, no hay presencia cercana de áreas protegidas oficialmente. No hay presencia de monumentos nacionales cercanos.

La población de la comuna de Copiapó es de 153.937 habitantes según Censo de 2017. La presencia indígena es mediana a baja, alcanzado solo un 18%. En su mayoría collas (35%), diaguitas (33%) y mapuches (19%). No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

8.1.13 Paso Pircas Negras

No hay presencia de volcanes cercanos al área del paso fronterizo. El clima es característico de desierto frío de montaña.

En el sector chileno no hay áreas protegidas. En Argentina se encuentra la denominada Reserva Provincial Laguna Brava. No hay presencia de Monumentos Nacionales.

La población de la comuna de la comuna de Tierra Amarilla tiene 14.019 habitantes según el Censo de 2017. Con una población indígena de 31%. La mayoría de ellos se reconoce como Colla (57%), mapuche (19%) o diaguitas (16%). No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena.

8.2 SÍNTESIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Se han considerado 6 factores que permiten estimar el grado de vulnerabilidad de la zona de emplazamiento de los pasos fronterizos, que se relacionen con la exposición a riesgos naturales

como erupción volcánica, presencia de áreas silvestres protegidas, condiciones climáticas, población indígena, además de la presencia de monumentos nacionales.

Cada uno de estos factores fue calificado cualitativamente de acuerdo con una escala de tres niveles en cuanto al grado de vulnerabilidad que le otorga a la zona. En el cuadro siguiente se presenta las vulnerabilidades obtenidas.

CUADRO N°8.2-1: MATRIZ DE VULNERABILIDADES NATURALES PASOS FRONTERIZOS

| Pasos | Exposición a Erupción Volcánica | | | Condiciones Climáticas | | | Presencia de Áreas Protegidas | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|------|------------------------|-------|------|-------------------------------|-------|------|
| | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Chacalluta | | | X | | | X | | | X |
| Visviri | X | | | X | | | | | X |
| Chungará | X | | | X | | | X | | |
| Colchane | X | | | X | | | X | | |
| Cancosa | X | | | X | | | | X | |
| Abra Oriente de Napa | X | | | X | | | | X | |
| Hito 60 | X | | | X | | | | | X |
| Ollagüe | X | | | X | | | | | X |
| Jama | X | | | X | | | X | | |
| Sico | X | | | X | | | | X | |
| Socompa | X | | | X | | | | X | |
| San Francisco | | X | | X | | | | | X |
| Pircas Negras | | | X | X | | | | | X |

Fuente: Elaboración propia

Los pasos con mayor vulnerabilidad, (indicador alto en los tres parámetros), son Chungará, Colchane y Jama.

CUADRO N°8.2-2: MATRIZ DE VULNERABILIDADES SOCIALES PASOS FRONTERIZOS

| Pasos | Áreas de Desarrollo Indígena | | | Presencia de Población Indígena | | | Monumentos Nacionales | | |
|----------------------|------------------------------|-------|------|---------------------------------|-------|------|-----------------------|-------|------|
| | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo | Alto | Medio | Bajo |
| Chacalluta | | | X | | X | | | | X |
| Visviri | X | | | X | | | X | | |
| Chungará | X | | | | X | | | X | |
| Colchane | X | | | X | | | X | | |
| Cancosa | X | | | | X | | | | X |
| Abra Oriente de Napa | | | X | | X | | | | X |
| Hito 60 | | X | | | X | | | | X |
| Ollagüe | X | | | X | | | | | X |
| Jama | X | | | | X | | | | X |
| Sico | X | | | | X | | | | X |
| Socompa | | | X | | | X | | | X |
| San Francisco | | | X | | | X | | | X |
| Pircas Negras | | | X | | | X | | | X |

Fuente: Elaboración propia

Con relación a vulnerabilidades sociales los pasos de Visviri y Colchane están expuestos a una alta vulnerabilidad.

A excepción del paso Chacalluta, los otros pasos analizados se localizan en el altiplano o sectores cordilleros, de manera que se enfrentan recurrentemente a condiciones complicadas para su funcionamiento.

Respecto a registros históricos de catástrofes naturales asociados a los pasos fronterizos no existen antecedentes estadísticos sistemáticos sobre el tema, no obstante, se puede extrapolar a través de los registros de carácter hidrometeorológico. En Chile, los modelos climáticos regionales estiman para las próximas décadas un aumento de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones, especialmente en Chile central, mientras que para la zona norte se pronostica una mayor incertidumbre.

Chile expresa una “variación de desastres naturales” producto directo de la modificación climática. El nuevo régimen de precipitaciones, más disminuidas en total, pero con eventos más cuantiosos y en épocas no habituales, está generando fenómenos climáticos especiales con consecuencias bastante diferenciadas por territorios. En el Norte tenemos una incidencia cada vez mayor del fenómeno del invierno altiplánico, cada vez más torrencioso en cauces habituales y nuevos, más prolongado en el tiempo y cubriendo un área de influencia de mayor magnitud.

Más de 3 millones de personas que se distribuyen entre Perú, Bolivia y Chile, el pueblo aimara es hoy una de las etnias más importantes de Sudamérica. Dotados de una fuerte cohesión étnica que se sustenta en el uso de una lengua y organización social propia. Actualmente el aimara es el tercer idioma indoamericano más hablado en todo el continente, con un total de dos millones de hablantes.

8.3 ANTECEDENTES ADICIONALES DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN

Se identificaron bofedales como: Las Cuevas en el Parque Nacional de Lauca y Humedal en sector Machuca, en San Pedro de Atacama.

9 ESTUDIOS DE BASE DE TRÁNSITO

La realización de mediciones de tránsito y/o encuestas origen destino se orientó a complementar la información disponible o bien a resolver carencias de información puntuales.

Se realizaron encuestas origen destino orientadas a capturar viajes en vehículos livianos durante la temporada de verano en rutas y pasos fronterizos que concentran el mayor nivel de actividad en la zona norte. Los pasos fronterizos donde se realizaron las encuestas son: Chacalluta, Chungará, Colchane, Ollagüe, Jama, Sico, San Francisco y Pircas Negras. Adicionalmente, se levantaron otros ocho puntos de encuestas origen destino en rutas relevantes de la zona norte, para caracterizar el flujo en el área de estudio.

Para las encuestas de origen destino en ruta se considera un formulario en que se recogen el origen y destino del viaje, así como consultas específicas por el propósito y la frecuencia del viaje y por la duración de este.

En lo que se refiere a las variables de segmentación de los viajeros, se incorporaron consultas orientadas a discriminar según número de pasajeros y tipo de vehículo, para los vehículos livianos. Para las encuestas realizadas en controles fronterizos se generó un formulario modificado, en que se consultó por lugar de inicio y destino del viaje, paso fronterizo de retorno, frecuencia del viaje, demora, y tiempo previsto en todo el viaje.

También se efectuaron encuestas origen destino a camiones, tanto en ruta como en pasos fronterizos; donde además del origen y destino se consultó por el tipo de carga y volumen transportado.

En general, las encuestas se desarrollaron durante 12 horas continuas entre 8 y 20 hrs, salvo excepciones asociadas principalmente a controles fronterizos que operaban en períodos más restringidos.

Los tamaños muestrales obtenidos superaron el requerimiento al 95% de confianza a excepción de algunos casos puntuales, particularmente donde el flujo era bastante reducido.

En el caso de los vehículos de carga los tamaños muestrales no son representativos en varios puntos de la encuesta, debido a bajos flujos de camiones, lo que requería alcanzar muestras cercanas a un censo, y no se logró y, en el caso de las encuestas en ruta, a la renuencia del personal policial a detener este tipo de vehículos, tanto por disponibilidad de espacio como por no alterar la circulación.

Dependiendo del punto de control, destacan los propósitos trabajo y turismo como los más relevantes para los viajeros de transporte privado. Los propósitos educación y salud son poco relevantes, salvo en el caso del control de Chacalluta.

En relación a la frecuencia del viaje, se optó por agrupar los datos en viajes diarios o habituales, de frecuencia semanal, algunos viajes en el mes y ocasionales.

En general, la frecuencia mensual resulta ser la habitual en la mayoría de los viajes consultados, observándose habitualidad en los viajes consultados en puntos de control fronterizo.

En el caso de los camiones, la mayoría también indicó algunos viajes al mes como frecuencia habitual. Los viajes ocasionales son minoría, lo que sugiere que se trata de recorridos habituales.

Finalmente, se analizó el tipo de carga transportada en los diferentes vehículos agrupándose en categorías. El resumen se presenta en el cuadro siguiente.

CUADRO N°8.3-1: PRINCIPALES CARGAS MOVILIZADAS

| Categoría | Carga (Ton) | % |
|----------------------|--------------------|-------------|
| Minería | 8.386 | 28% |
| Construcción | 3.914 | 13% |
| Combustibles | 3.091 | 10% |
| Minería - Insumos | 2.828 | 10% |
| Alimentación | 2.690 | 9% |
| Maquinarias | 2.345 | 8% |
| Varios - Comercio | 1.975 | 7% |
| Agrícola - Soya | 1.873 | 6% |
| Otros | 973 | 3% |
| Agua | 848 | 3% |
| Residuos | 378 | 1% |
| Agrícola - Insumos | 122 | 0% |
| Envases | 89 | 0% |
| Total general | 29.512 | 100% |

10 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA

Se presenta, para los pasos visitados, una síntesis con las principales características (infraestructura vial, instalaciones), identificando brechas detectadas. Se caracteriza a los tipos de usuarios del paso y volúmenes de tránsito en términos de TMDA. Se genera para cada paso un diagnóstico del sistema de transporte.

También se revisan eventuales “cuellos de botella” actuales y proyectados en las facilidades portuarias y extraportuarias, que puedan sugerir la necesidad de inversiones en centros logísticos o de intercambio modal.

10.1 CONECTIVIDAD CON PERÚ

En términos generales, tanto la vialidad como los complejos fronterizos son adecuados, teniendo en cuenta que Chacalluta es uno de los pasos fronterizos de mayor movimiento en Chile. A mediano plazo, se deberá completar la doble calzada hasta la frontera, lo que debiera complementarse con una ampliación en el tramo peruano. Probablemente el requerimiento más relevante será aumentar el horario de operación, que se extiende ocasionalmente en fines de semana o festivos a 24 horas.

10.2 CONECTIVIDAD CON BOLIVIA

La frontera con Bolivia es bastante extensa y se extiende sobre el altiplano, lo que implica en general elevadas alturas y condiciones topográficas complicadas. La frontera es calificada de alto riesgo por diversas situaciones de contrabando, robo de vehículos y, recientemente, por migración descontrolada. En términos generales, el uso más relevante está dado por el transporte de carga vinculada al comercio exterior boliviano, amparada por los tratados vigentes entre Chile y Bolivia. Si bien existe un natural flujo de visitantes entre ambos países, se han recogido antecedentes asociados a la dificultad de adquirir combustible en Bolivia y la imposibilidad de arrendar vehículos para circular por el vecino país, todo lo cual limita el tránsito vinculado al turismo. Un caso extremo, que ilustra esta dificultad es que la mayoría de los turistas que pasan por Hito Cajón llegan a la frontera en un vehículo chileno y son recogidos por un vehículo boliviano para continuar su viaje.

En ese sentido, el análisis deberá referirse primordialmente a las condiciones de las rutas internacionales y controles fronterizos para facilitar el transporte de carga. Esta actividad se concentra en tres pasos: Chungará, Colchane y Ollagüe. El paso Visviri se usa de modo ocasional por vehículos vacíos, de manera que no resulta relevante. El paso Chungará es el que presenta mejores condiciones tanto en su vialidad, pese a que se encuentran en desarrollo obras de mejoramiento, como en su complejo fronterizo, que igualmente presenta algunas necesidades de mejora. El paso Colchane resulta crítico en la actualidad, por el flujo de migrantes indocumentados que recibe a diario, pero también porque el complejo fronterizo es inadecuado para la demanda que

enfrenta y la ruta internacional requiere importantes mejoras. El paso Ollagüe cuenta con vialidad adecuada al requerimiento, pero el control fronterizo también requiere modernización importante acorde al creciente flujo que está recibiendo.

Si bien no forma parte del análisis realizado, tanto Visviri como Ollagüe son además controles fronterizos de carga ferroviaria, infraestructura que se usa solo ocasionalmente y que debiera ser revitalizada para abordar algunas de las dificultades actuales. Las recientes necesidades de combustible en Bolivia, que se reflejan en un tránsito permanente de camiones cisterna por los pasos mencionados, sugieren también la necesidad de incorporar nuevas tecnologías, ya sea a través de vagones estanque para transitar por la ferrovía o bien oleoductos desde alguno de los puertos chilenos en el área de influencia.

Se analizaron también posibilidades de pasos fronterizos en Cancosa, Abra Oriente de Napa o Hito LX que requerirían importantes inversiones para mejorar la vialidad de acceso, siendo el Hito LX el que presentaría una mayor potencialidad asociada a facilitar el acceso de turistas a Uyuni y un futuro corredor del litio¹. Como se señaló previamente, resulta complejo analizar este tipo de iniciativas si no están enmarcadas en un acuerdo diplomático más amplio y tendiente a resolver algunas de las dificultades indicadas para el libre tránsito de visitantes por ambos países.

No se debe olvidar que la gran mayoría de los pasos con Bolivia están en localidades integradas mayoritariamente por comunidades indígenas con lazos cercanos a localidades bolivianas, lo que da origen a un movimiento permanente y que se manifiesta, por ejemplo, en periódicas ferias conjuntas que se realizan cerca de la frontera respectiva.

Resulta de interés mencionar la potencialidad de mejorar la ruta longitudinal A-97-B/B-97-A que conecta Colchane con Ollagüe por la precordillera, lo que favorecería además los pasos Cancosa, Abra Oriente de Napa o Hito LX. Considerando que la ruta indicada resulta próxima a la frontera, su mejoramiento podría favorecer esfuerzos de fiscalización y control de migración y contrabando.

10.3 CONECTIVIDAD CON ARGENTINA

En contraste con la conectividad boliviana, en el caso de Argentina se observa un libre tránsito entre ambos países lo que se refleja en que el movimiento más relevante es el de vehículos livianos y en menor medida a flujo de carga. Si bien está permitido también el tránsito de buses, se ha visto resentido con posterioridad a la pandemia.

En ese contexto, la integración fronteriza se manifiesta en controles integrados, emplazados en territorio argentino para Jama, Sico y Pircas Negras, si bien los dos últimos no están actualmente

¹ La habilitación del hito LX y del hito XLI (Cancosa - Bellavista) fueron propuestos por Bolivia en la XV reunión del Comité de Frontera e Integración, en septiembre de 2023.

operativos. En este caso, si bien no es posible proponer obras de mejoramiento, resulta importante que se avance en el funcionamiento de los controles de Sico y Pircas Negras. El control fronterizo de San Francisco cuenta con condiciones adecuadas para la demanda actual, pero su localización (a más de 100 km de la frontera) resulta inadecuada y debiera revisarse.

Desde el punto de vista de la vialidad, las rutas internacionales 27-CH (paso Jama) y 23-CH (paso Sico) están pavimentadas en el lado chileno. La ruta 31-CH está pavimentada hasta la frontera, pero requiere completarse tanto hacia Copiapó como hacia Chañaral y presenta limitaciones a la circulación de camiones en sectores de cuesta. La ruta 33-CH, a Pircas Negras, está parcialmente pavimentada y se debe avanzar en ese objetivo. En el lado argentino, las rutas 52 (paso Jama en Jujuy) y 60 (paso San Francisco, en Catamarca) están pavimentadas. Se requiere un esfuerzo importante por parte de las provincias de Salta y La Rioja para completar una conectividad pavimentada.

El paso Socompa está habilitado para carga ferroviaria, debiendo avanzarse tanto en Chile como en Argentina para contar con una vialidad que posibilite su uso eventual para vehículos livianos o camiones.

No puede dejar de mencionarse que la baja utilización de los pasos con Argentina está asociada a las enormes distancias que se deben recorrer en ambos países, tanto para acceder a puertos como también en abastecimiento de combustible. Si dichas distancias además deben recorrerse por rutas no pavimentadas representa una impedancia importante a su utilización. En ese sentido, si bien Jama está a cerca de 500 km del puerto de Mejillones, cuenta con vialidad completamente pavimentada y combustible en Antofagasta, Calama y San Pedro de Atacama por el lado chileno, y en Jama, Susques, Tilcara o San Salvador de Jujuy por el lado argentino. El paso Sico tiene combustible en San Pedro de Atacama (209 km a la frontera) y en San Antonio de Los Cobres (133 km a la frontera). El paso San Francisco tiene combustible en Copiapó (280 Km a la frontera) y luego en Fiambalá (201 Km a la frontera). El caso de Pircas Negras sería relativamente más favorable, ya que cuenta con combustible en Tierra Amarilla (175 Km a la frontera) y en Villa Castelli (230 Km aprox.). También escapa a los alcances del análisis, pero resulta necesario disponer de servicios básicos a los visitantes en las rutas internacionales como combustible, alimentación o baños públicos.

El problema de las enormes distancias a recorrer, válido tanto para los pasos argentinos como bolivianos, afecta también a los funcionarios de Aduanas, Policía de Investigaciones y Servicio Agrícola y Ganadero, los cuales cumplen turnos en los controles fronterizos y deben ser movilizados desde sus centros operativos (normalmente en la capital regional o provincial), además de ser asistidos logísticamente y evacuados en casos de emergencias. Este aspecto también incide en la localización de los controles fronterizos y hace relevante el disponer de conexiones viales adecuadas, idealmente pavimentadas y con mínimos cortes por eventos climáticos.

11 PROYECCIÓN DE DEMANDA

Se proyecta la demanda para los distintos pasos analizados para los cortes temporales 2030 y 2040. Para la determinación de ellas se han considerado las principales actividades que explican la demanda base.

Se realizan estimaciones basadas en la información disponible de aduanas para varios años, lo que permite generar modelos de serie de tiempo en función del PIB de los países asociados o bien mediante un modelo de interacción espacial.

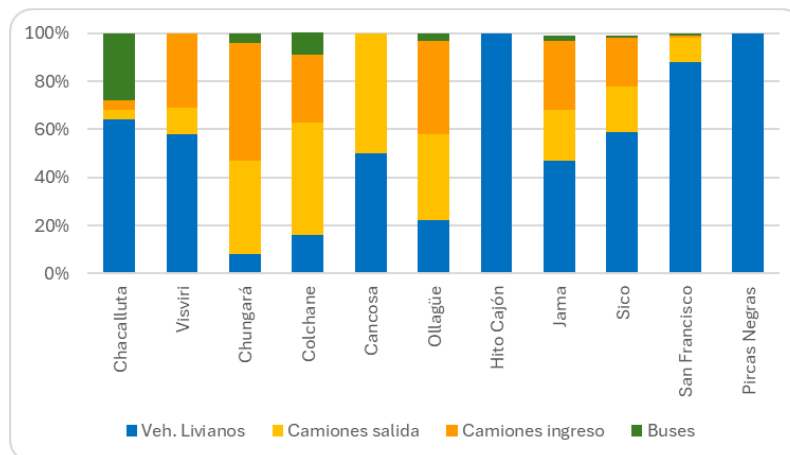
11.1 DEMANDA BASE

Los vehículos livianos componen el principal volumen de tránsito en los pasos Chacalluta, Visviri, Hito Cajón, Jama, y San Francisco.

Del total de pasos analizados, en sólo seis de ellos se tiene información de flujo de vehículos de pasajeros, que pueden corresponder tanto a minibuses como buses. La composición de buses, dentro de los más significativos, está Chacalluta, Colchane, y Chungará.

Existe tránsito de camiones en ocho de los pasos analizados, los más importantes son paso Chungará, Colchane, Ollagüe y Jama.

FIGURA N° 11.1-1: DISTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA VEHICULAR



11.2 PROYECCIÓN BASADA EN SERIE DE TIEMPO

Una de las variables que mejor explica la evolución de los flujos vehiculares es el PIB. Dado que este estudio se enfoca en los pasos fronterizos de la zona norte de Chile, es necesario considerar el PIB de todos los países limítrofes que comprende el área de análisis; es decir Perú, Bolivia y Argentina. Se realiza un análisis de más de cuarenta años de evolución observando cómo ha variado en el tiempo identificando el impacto que han tenido en cada uno de ellos las diferentes crisis internacionales.

A partir de las series de PIB y del flujo de vehículos livianos históricos de los pasos fronterizos agregados por país se generaron modelos de series de tiempo. Las elasticidades resultantes son mayores que uno, lo que indica que el flujo vehicular crece a una tasa mayor que el PIB. Los modelos seleccionados con mejores ajustes son los siguientes:

CUADRO N° 11.2-1: MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA FLUJOS VEHICULARES

| Modelo ln = | Intercepto | AR(1) | MA(1) | Efecto pandemia (2020, 2021, 2022 = 1) | ln PIB Ch (\$ de 1980 = 1000) | ln PIB Bo (\$ de 1980 = 1000) | ln PIB Pe (\$ de 1980 = 1000) | R ² | Elasticidad |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| Veh. Liv. Perú | | | -1.00 (-5.1) | -3.57 (-11.2) | | | 1.65 (240.7) | 0.74 | 1.63 |
| Veh- Liv. Bolivia | -6.47 (-6.3) | -0.57 (-3.2) | -1.00 (-7.3) | -2.46 (-22.3) | | 2.14 (16.1) | | 0.89 | 2.08 |
| Veh. Liv. Argentina | | -0.53 (-2.8) | | -2.97 (-7.5) | 1.24 (-70.3) | | | 0.60 | 1.22 |

Fuente. Elaboración propia.

También se ajustaron modelos para la carga considerando el sentido de viaje y agrupación de pasos por país.

CUADRO N° 11.2-2: MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA CARGA

| Modelo ln = | AR(1) | MA(1) | ln PIB Ch (\$ de 1980 = 1000) | ln PIB Bo (\$ de 1980 = 1000) | ln PIB Ar (\$ de 1980 = 1000) | R ² | Elasticidad |
|-------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| Carga Salida a Perú | 0.75 (6.5) | | 1.51 (73.3) | | | 0.57 | 1.54 |
| Carga Salida a Bolivia | 0.74 (6.4) | | | 1.82 (159.4) | | 0.96 | 1.78 |
| Carga Salida a Argentina | | 0.60 (5.3) | | | 1.60 (217.8) | 0.90 | 1.58 |
| Carga Entrada de Perú | 0.61 (4.1) | | 1.48 (94.4) | | | 0.81 | 1.44 |
| Carga Entrada de Bolivia | | 0.77 (4.9) | | 1.77 (343.7) | | 0.97 | 1.75 |
| Carga Entrada de Argentina | 0.53 (2.67) | 0.71 (4.18) | 1.42 (39.5) | | | 0.79 | 1.40 |

Fuente. Elaboración propia.

Para formular los escenarios macroeconómicos que serán adoptados en la proyección de la demanda, se adopta una tasa de crecimiento del PIB nacional, como también para Perú, Bolivia y Argentina. Para ello se considera el desempeño pasado de la economía como también las expectativas de crecimiento futuro.

La evolución de la economía en los últimos 43 años, muestra que Argentina, pese a contar con grandes cantidades de recursos, ha crecido a tasas muy bajas, siendo superado por todos los países de la región. Chile es la economía más estable con tasas positivas en todo el período y un crecimiento cercano al 4% promedio anual.

CUADRO N° 11.2-3: VARIACIÓN DEL PIB EN LOS PAÍSES EN ESTUDIO

| Período | Argentina | Bolivia | Chile | Perú |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1980-1990 | -1,20% | 0,10% | 2,90% | -1,00% |
| 1990-2000 | 4,20% | 3,80% | 6,00% | 3,90% |
| 2000-2010 | 3,40% | 3,80% | 4,30% | 5,60% |
| 2010-2020 | -0,70% | 3,30% | 2,10% | 2,50% |
| 2020-2023 | 4,60% | 4,10% | 4,40% | 5,00% |
| 1980-2023 | 1,60% | 2,80% | 3,90% | 2,90% |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos FMI 2024

A partir de las expectativas de crecimiento generadas por el Fondo Monetario Internacional para el mediano plazo y proyecciones de a OECD para el largo plazo se definen las tasas de crecimiento.

CUADRO N° 11.2-4: PROYECCIONES DE CRECIMIENTO DEL PIB PAÍSES EN ESTUDIO

| Año | Argentina | Bolivia | Chile | Perú |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2024 | -2,80% | 1,60% | 2,00% | 2,50% |
| 2025 | 5,00% | 2,20% | 2,50% | 2,70% |
| 2026 | 4,50% | 2,20% | 2,40% | 2,30% |
| 2027 | 3,90% | 2,30% | 2,30% | 2,30% |
| 2028 | 3,10% | 2,30% | 2,30% | 2,30% |
| 2029 | 2,30% | 2,30% | 2,30% | 2,30% |
| 2024-2029 | 3,80% | 2,30% | 2,40% | 2,40% |
| 2030-2040 | 2,50% | 2,50% | 2,50% | 2,50% |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos FMI 2024

A partir de los modelos de proyección de series de tiempo, y los supuestos de crecimiento del PIB se calculan las tasas de crecimiento de flujo vehicular y carga en cada paso fronterizo para los años 2030 y 2040.

CUADRO N° 11.2-5: TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO DEL FLUJO, 2030-2040

| País del Paso Fronterizo | Año | Tasa crecimiento anual (%) | | |
|--------------------------|------|----------------------------|--------------|---------------|
| | | Vehículos livianos | Carga salida | Carga entrada |
| Perú | 2030 | 4,1% | 3,2% | 3,0% |
| | 2040 | 4,1% | 4,2% | 3,9% |
| Bolivia | 2030 | 5,2% | 4,5% | 4,4% |
| | 2040 | 5,2% | 4,5% | 4,4% |
| Argentina | 2030 | 2,6% | 3,5% | 2,9% |
| | 2040 | 3,3% | 4,3% | 3,8% |

Fuente. Elaboración propia a partir de resultados de modelos de series de tiempo y proyecciones PIB.

11.3 PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES RELEVANTES

11.3.1 Proyecciones Demográficas Chile, Argentina, Perú y Bolivia

A partir de los diferentes Institutos de Estadísticas de cada país fue posible obtener las proyecciones de crecimiento de la población. Se observan tasas de crecimiento decrecientes. En el cuadro que sigue se presentan a nivel de país para los cortes temporales 2030, 2035 y 2040. Todas las proyecciones mencionan un envejecimiento de la población y menores tasas de natalidad para toda la región.

CUADRO 11.3-1: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN AÑOS 2025-2040

| Entidad | 2025-2030 | 2030-2035 | 2035-2040 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Chile | 0,52% | 0,39% | 0,26% |
| Argentina | 0,78% | 0,68% | 0,60% |
| Perú | 0,80% | 0,70% | 0,60% |
| Bolivia | 1,20% | 1,10% | 1,00% |

Fuente: Elaboración propia a partir de INE Chile, INDEC, INEI e INE Bolivia

11.3.2 Proyecciones Mercado del Litio

Argentina, Bolivia y Chile conforman el llamado “Triángulo del Litio”, pues entre los tres concentran el 54% de los recursos mundiales de este mineral al año 2022.

Desde el año 2000 al año 2022 la producción de manera industrial se concentra en Argentina y Chile, siendo este último el que cuenta con mayores niveles productivos. Bolivia no cuenta con producción industrial, sin embargo existe interés político de que ello suceda. Las proyecciones se determinan a partir de proyectos en Argentina y Chile.

CUADRO 11.3-2: TASAS DE CRECIMIENTO PROYECTADAS PRODUCCIÓN DE LITIO

| Período | Argentina | Chile | Mundo |
|-----------|-----------|--------|--------|
| 2020-2025 | 39,50% | 19,20% | 30,80% |
| 2025-2035 | 3,60% | 1,20% | 7,60% |
| 2020-2035 | 14,40% | 6,90% | 14,80% |

Fuente: Elaboración propia a partir de Proyecciones de Cochilco 2023. Perspectivas del Litio en Argentina 2023

11.3.3 Proyección del Hidrógeno Verde H2V

Chile es uno de los países líderes en el desarrollo de hidrógeno verde. El país, tiene el objetivo de convertirse en un importante exportador para el 2030, cuenta con abundantes recursos solares y eólicos, y también se encuentra en una posición estratégica para exportar H2V y derivados.

La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (año 2020) apunta a convertir a Chile en líder mundial en producción, uso doméstico y exportación de este combustible.

Las principales metas de esta estrategia son:

- ✓ Producir el H2V más barato del mundo
- ✓ Situar a Chile entre los principales exportadores de H2V al 2040
- ✓ Contar con 5GW de capacidad de electrólisis al 2025.

11.3.4 Proyección del Mercado de los Cítricos en Argentina

Los cítricos son el principal grupo de especies dentro de la fruticultura argentina, representan alrededor del 64% del total de frutas del país. Aproximadamente el 50% de las mismas corresponde a limón. Argentina es el 2° productor mundial de limón y el 1° procesador de productos industriales derivados del limón (jugo concentrado, aceite esencial, pulpa y cáscara deshidratada).

Tucumán aporta cerca del 80% de la producción nacional de este fruto y con una importante concentración tanto en la producción primaria como en la industrial.

Las proyecciones previstas para el subcomplejo limonero se basan en la tendencia de los últimos años a partir del año 2015 y se espera que pese a los vaivenes de las condiciones climáticas el mercado de limones seguirá creciendo.

CUADRO 11.3-3: PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO PRODUCCIÓN DE LIMONES ARGENTINA

| Período | Producción |
|-----------|------------|
| 2022-2030 | 4,5% |
| 2030-2040 | 4,2% |

Fuente: Elaboración propia, a partir de Informe Argentina Productiva 2030. Ministerio de Economía 2023

11.3.5 Proyección mercado de combustibles en Bolivia

El mercado de la gasolina automotriz y diésel en Bolivia resulta relevante para fines de proyección de flujos en el presente estudio, como se ha evidenciado en terreno, detectándose múltiples pasadas de camiones estanke en los pasos fronterizos con Bolivia.

La comercialización de gasolina automotriz y diésel - entendida como demanda - registra un crecimiento sostenido en los últimos 20 años que es consistente con el crecimiento del parque automotor, que ha crecido a una tasa anual del 9% en dicho periodo. Por otro lado, la producción de gasolina automotriz y diésel en Bolivia resulta insuficiente para la demanda interna desde el año 2009 y 1998, respectivamente. Existe una tendencia de reducción significativa en la producción de ambos productos desde el año 2016, explicada por la falta de exploración de nuevas reservas de gas y petróleo en territorio boliviano. Como resultado, Bolivia actualmente importa gasolina y diésel desde distintos países y en distintos modos, incluyendo el medio terrestre desde Chile.

Para reducir la importación de combustibles hasta en 60%, el gobierno de Bolivia planea implementar hasta 2026 la producción de biodiésel y la mezcla de aditivos vegetales con gasolinas. De forma complementaria, también se ha avanzado en la implementación de medidas en

electromovilidad, tales como: incentivos tributarios y financieros para la fabricación e importación de vehículos eléctricos, la instalación de electrolineras, y la elaboración de políticas enfocadas en el transporte público.

De este modo, se considera que la tendencia al alza del transporte de combustible por camiones no se mantendrá en el tiempo, debiendo sustituirse por otras alternativas de combustible y/o el empleo de oleoductos.

11.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA POR PASO

Para realizar la proyección se usó, en la mayor parte de los casos, la demanda base observada el año 2023 y las tasas de crecimiento resultantes del modelo de elasticidad PIB. En el caso del paso fronterizo proyectado para el hito LX se usó la proyección resultante del modelo gravitacional para el flujo de vehículos livianos. Se asumió que tanto Cancosa como Abra Oriente de Napa seguirán siendo pasos de carácter muy local no habiendo movimientos de carga o de pasajeros de mayores distancias.

Para el caso de los pasos Sico y Jama y debido a la futura concreción del corredor de Capricornio, asumiendo que se completará la conectividad desde Paraguay² se ha asumido que el tráfico por los pasos de frontera aumentará progresivamente. Para determinar la magnitud se han considerado las proyecciones del estudio “Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta - Chile” y del “Estudio comparado de costos logísticos y eficiencia portuaria para el comercio exterior en el Corredor Bioceánico Trópico de Capricornio” a partir de lo cual se ha hecho una sensibilización de la proyección de carga en virtud de la incertidumbre asociada a los mercados que podrán utilizar los pasos fronterizos mencionados, tomando en consideración además que en el mediano plazo la distancia por paso Sico y variante Baquedano-Sico podrán disminuir las distancias a los puertos de Antofagasta y Mejillones en desmedro de la conexión por el paso Jama, sumado a ello la incertidumbre por el uso del Puerto de Iquique que se encuentra a una mayor distancia, caso para el cual el paso de frontera Jama es el más adecuado por distancias. Es por ello que se ha considerado una proyección para el conjunto Jama+Sico más que a proyecciones específicas de cada paso en particular. Se espera que en 2030 el tránsito de carga al menos duplique su valor actual (100 camiones al día) y que en 2040 este valor al menos se cuadruplique.

En el caso del paso de Socompa, se asume que mantendrá un rol de transferencia de carga ferroviaria, existiendo importantes proyecciones de movimiento según se propone en el estudio del corredor de Capricornio. Se hace notar que los mayores volúmenes esperados en torno al Corredor

² Recientemente se iniciaron obras viales de pavimentación del tramo entre Mariscal Estigarribia y Pozo Hondo(<https://portalportuario.cl/ordenan-inicio-de-obras-para-el-tercer-tramo-del-corredor-bioceanico/>)

Capricornio están asociados a una reducción significativa de los costos logísticos mediante el uso de transporte ferroviario, por lo que no sería carga transportada por camión.

Respecto de los pasos de la Región de Atacama, San Francisco y Pircas Negras, se consideraron las proyecciones de flujo de vehículos livianos, ya que son superiores a las estimaciones del modelo gravitacional que proyectan menos de un vehículo diario. No obstante, se supuso un incremento del 50% respecto de lo estimado considerando que ambos pasos estarán pavimentados al 2030. Respecto del transporte de carga, se consideró el dato de exportaciones de limones del Noroeste argentino (28.000 Ton), asumiendo que el 100% usaría el paso de Pircas Negras (también podría usar San Francisco, dependiendo del puerto de salida) y la tasa de crecimiento específica de la producción de limones, presentada en la sección respectiva. En el caso de San Francisco, se asumió un crecimiento de la carga equivalente pero vinculado a movimiento minero, de insumos y carga proveniente de Catamarca. Probablemente en ambos casos al 2040, con los pasos totalmente consolidados, la demanda tanto de pasajeros como de carga supere las cifras acá presentadas. Los valores resultantes se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 11.4-1: RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE FLUJO POR PASO ANALIZADO, 2030-2040

| N° | Paso Fronterizo | Año | TMDA | | | |
|-------|----------------------|------|---------------|----------|-------|---------|
| | | | Veh. Livianos | Camiones | Buses | Total |
| 1 | Chacalluta | 2030 | 2.295 | 297 | 990 | 3.582 |
| | | 2040 | 3.422 | 435 | 1476 | 5.333 |
| 2 | Visviri | 2030 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | | 2040 | 4 | 4 | 0 | 8 |
| 3 | Chungará | 2030 | 68 | 814 | 33 | 915 |
| | | 2040 | 112 | 1.248 | 45 | 1.405 |
| 4 | Colchane | 2030 | 80 | 452 | 45 | 577 |
| | | 2040 | 133 | 699 | 62 | 894 |
| 5 | Cancosa | 2030 | - | - | - | - |
| | | 2040 | - | - | - | - |
| 6 | Abra Oriente de Napa | 2030 | - | - | - | - |
| | | 2040 | - | - | - | - |
| 7 | Hito 60 | 2030 | 4 | 73 | - | 77 |
| | | 2040 | 6 | 122 | - | 128 |
| 8 | Ollagüe | 2030 | 38 | 128 | 5 | 171 |
| | | 2040 | 63 | 197 | 6 | 266 |
| 9 | Hito Cajón | 2030 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | 2040 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| 10-11 | Jama+Sico | 2030 | 128 | 200-300 | 5 | 333-433 |
| | | 2040 | 177 | 450-600 | 7 | 634-784 |
| 12 | Socompa | 2030 | - | - | - | - |
| | | 2040 | - | - | - | - |
| 13 | San Francisco | 2030 | 15 | 15 | 0 | 30 |
| | | 2040 | 21 | 23 | 0 | 44 |
| 14 | Pircas Negras | 2030 | 6 | 13 | 0 | 19 |
| | | 2040 | 8 | 19 | 0 | 27 |

Fuente. Elaboración propia a partir de demanda base y tasas de crecimiento por tipo de flujo y país.

12 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO

Se identifican proyectos de mejoramiento de la vialidad, basados en el diagnóstico realizado y enfocado en el mejoramiento de la conectividad internacional.

12.1 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

12.1.1 Conectividad con Perú

Ampliación a doble calzada de los 6 kilómetros finales de la Ruta 5 hasta la frontera. Inversión estimada 13.000 MM\$ y debiera justificarse a partir de la condición de paso priorizado de Chacalluta. Este proyecto ya se encuentra en ejecución.

12.1.2 Conectividad con Bolivia

El paso principal es Chungará - Tambo Quemado. El paso Visviri tiene tráfico reducido, pero existe interés en potenciar su utilización por ambos países.

- Mejoramiento Ruta 11- CH sector Valle de Lluta. Aumento de capacidad, idealmente doble calzada entre cruce Ruta 5 y Poconchile (hasta el Km 20 aproximadamente). Considerar ampliación de faja, sectores de estacionamiento y segregando el tráfico local mediante vías locales con sectores limitados de acceso/egreso a la ruta internacional. Inversión estimada 18.200 MM\$.
- Mejoramiento Ruta 11-CH sector Zapahuira - Putre, actualmente en obras que debieran incorporar terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento y mejoramientos geométricos. Inversión estimada 68.000 MM\$.
- Mejoramiento Ruta 11-CH sector Putre – Chungará. Mantener estándar de tramos previos, con terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento y mejoramientos geométricos. Sector Lago Chungará complementar accesibilidad turística. Inversión estimada 113.900 MM\$.
- Mejoramiento ruta A-135 Ruta 5 - Coronel Alcérreca. Pavimentar ruta existente que podría constituir vialidad alternativa a ruta 11-CH favoreciendo conectividad a General Lagos y paso Visviri. Inversión estimada 50.000 MM\$.
- Mejoramiento ruta A-23, entre Coronel Alcérreca y Visviri. Este proyecto complementaría al anterior, permitiendo generar una vialidad alternativa a la ruta 11-CH para acceder a Visviri. Inversión estimada 35.000 MM\$.
- Mejoramiento ruta A-93, entre ruta 11-CH y Visviri. Este proyecto considera la pavimentación completa del tramo, actualmente con carpeta de rodado en regular estado, de manera de permitir el tránsito de vehículos pesados hacia Visviri. Inversión estimada 63.200 MM\$.

Los proyectos de mejoramiento de ruta 11-CH pueden justificarse dado que se trata de un paso priorizado, en lo que corresponda al estándar de ruta internacional pavimentada. El tramo del Valle

de Lluta requerirá un estándar superior al de la ruta internacional y debiera justificarse a partir de aumentos en la velocidad de circulación.

El paso Visviri también está priorizado en relación al acceso actual por ruta A-93, de manera que podría evaluarse mediante costo eficiencia la pavimentación de la ruta. El mejoramiento de la A-135 hasta Coronel Alcérreca y su continuidad por la A-23 hasta Visviri deberían justificarse por la reducción del recorrido entre Arica y La Paz por la nueva conexión. El estándar en Chile y Bolivia de esta nueva ruta es de ripio, por lo que requerirá inversiones de ambos países en su pavimentación para resultar atractiva.

Las rutas A-135 y A-23 bordean la frontera norte por lo que disponer de mejor conectividad en esa zona resulta clave para facilitar la fiscalización y el control de la migración irregular a nuestro país.

12.1.3 Conectividad portuaria

No se contempla en las inversiones, pero es necesario mejorar vialidad urbana para facilitar la accesibilidad al puerto de Arica, que se localiza en centro histórico de la ciudad y su conexión con el antepuerto, localizado sobre la ruta 11-CH.

12.1.4 Conectividad interregional

Ampliación a doble calzada de Ruta 5, como proyecto de concesión entre Arica y Humberstone. Contempla 148 km de doble calzada y 82 km de terceras pistas, en sectores de cuesta. Inversión estimada 270.000 MM\$.

En una escala menor, se propone el mejoramiento de la ruta A-95 que corresponde a la ruta altioplánica o precordillerana, quedando en estándar de ripio en toda su extensión. Esta ruta permitiría conectar de manera longitudinal entre las rutas 11-CH (Chungará) hasta la ruta 15-CH (sector de Escapiña), comprendiendo aproximadamente 142 km de sus 154 Km de longitud, con una inversión estimada de 71.000 MM\$.

12.2 REGIÓN DE TARAPACÁ

12.2.1 Conectividad internacional

- Mejoramiento Ruta 15-CH en diversos tramos. Mejoramiento geométrico, terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento además de disponer de pavimentos aptos para el tránsito pesado internacional. Inversión estimada 176.000 MM\$.
- Pavimentación ruta A-97-B, vía de carácter longitudinal y que permitiría unir Colchane y Ollagüe. Dado que la vía conectaría con la Región de Antofagasta se debe considerar control aduanero en el límite regional. Inversión estimada 98.000 MM\$.

- Pavimentación ruta A-973, entre A-97-B y la frontera. Se vincula con la apertura de un control fronterizo en el hito LX. Inversión estimada 12.000 MM\$.
- Pavimentación ruta A-685, entre Tambillo y cruce con ruta A-65. El tramo presenta cuestas y se encuentra en ripio. Pavimentar para complementar la conectividad desde/hacia Pica. Inversión estimada 16.800 MM\$.
- Mejoramiento ruta A-65 entre Pozo Almonte y Ujina. Inversión estimada 57.500 MM\$.

El mejoramiento de la ruta 15-CH está asociado a su condición de ruta internacional de paso priorizado, por lo que debería abordarse mediante el enfoque de costo eficiencia. El resto de la vialidad debería enfrentarse usando la metodología de costo beneficio, lo que dificulta su justificación ya que las demandas son bastante bajas, salvo la ruta A-65. En ese sentido, debería avanzarse a la definición del paso fronterizo asociado a hito LX como priorizado, lo que facilitaría la justificación de las inversiones. La ruta A-97-B permitiría contar con mayores facilidades para el control migratorio y la fiscalización de un tramo relevante de frontera.

Un paso fronterizo en hito LX generaría accesibilidad directa a puerto para la explotación del litio en el sector de Uyuni, lo que necesitará un análisis particular de requerimientos de insumos y producción esperada de yacimientos bolivianos.

No se incluye en inversiones, pero se estima necesario mejorar capacidades del control fronterizo de Colchane para enfrentar la migración irregular y poder fiscalizar transporte de carga que circula. Sujeto a la decisión de abrir el paso fronterizo de hito LX se hace necesario contar con instalaciones de control fronterizo adecuadas a la demanda esperada. En ámbito local, se debería revisar factibilidad de operar el paso de Cancosa, que requeriría instalaciones fronterizas adecuadas.

12.2.2 Conectividad portuaria

Disponer de doble calzada entre Circunvalación y Arturo Prat (Costanera), ampliando el eje actual de Las Cabras / Luis Jaspard y la intersección con Circunvalación.

Conectar Alto Hospicio y el sector industrial (ZOFRI, puerto) mediante un nuevo acceso, con trazado adecuado para el tránsito de vehículos pesados.

Las inversiones asociadas a estos proyectos no se incluyen en el análisis debido a que requieren un estudio detallado.

12.2.3 Conectividad interregional

Adicional al proyecto de concesión de Ruta 5 en el tramo Arica – Humberstone, se debe considerar concesión doble calzada de ruta 5 entre Humberstone y Carmen Alto. Inversión 580.000 MM\$.

12.3 REGIÓN DE ANTOFAGASTA

12.3.1 Conectividad con Bolivia

- Mejoramiento tramos ruta 21-CH, actualmente en obras, mejoramiento de taludes y pavimentación de acceso a Ollagüe. Inversión estimada 63.700 MM\$.
- Pavimentación ruta B-97-A, vía de carácter longitudinal y que permitiría unir Colchane y Ollagüe, favoreciendo además la materialización de nuevos pasos fronterizos y la fiscalización del sector. Inversión estimada 22.000 MM\$.
- Pavimentación ruta B-243, sector Paso Cajón - límite con Bolivia. Contempla pavimentación de 5 kilómetros hasta la frontera. Inversión estimada 4.000 MM\$.

Los pasos Ollagüe e Hito Cajón no se encuentran priorizados. En el caso de Ollagüe, la recomendación es que se incorpore a los pasos priorizados, dada su creciente relevancia y demanda, para facilitar la realización de inversiones. En el caso de la ruta B-97-A, su justificación debería ser complementaria a la ruta A-97-B.

No se incluye dentro de las inversiones, pero resulta urgente mejorar el complejo fronterizo de Ollagüe, dado el aumento esperado de la demanda.

12.3.2 Conectividad con Argentina

La vialidad principal hacia los pasos Jama y Sico se encuentra en buen estado, no obstante, entre el Km 208 al 280 de Ruta 23-CH se requiere mejorar o reemplazar la carpeta de rodado, sumado a inversiones en el resto de la ruta y también en la Ruta 27-CH. Inversión estimada 478.400 MM\$. Cabe señalar que las rutas 23-CH y 27-CH están asociadas al paso priorizado de Sico y Jama, por lo que pueden abordarse mediante costo eficiencia.

No se incluye en las inversiones, pero se requiere el mejoramiento del control fronterizo integrado de Sico, que se encuentra en territorio argentino y depende de dicho país. Misma situación para el complejo fronterizo Jama.

Generar una nueva conexión entre la Ruta 5 y el paso Sico (Ruta 23-CH) entre Baquedano y Peine, pavimentando la ruta B-39 (ex B-385). Esta ruta resulta más directa a los puertos de Mejillones y Antofagasta que el ruteo por San Pedro de Atacama y Calama. Inversión estimada 200.000 MM\$ para pavimentar 250 kilómetros de vía, que permitirían reducir en unos 110 kilómetros la distancia actual entre Sico y Antofagasta.

Mejoramiento ruta B-55, entre sector Barazarte y Socompa. Mejorar casi 250 Km de ruta, que considerando una carpeta granular alcanzaría unos 100.000 MM\$. Adicionalmente, se requeriría ampliar las facilidades del complejo fronterizo de Socompa en el evento de su utilización para transporte caminero.

12.3.3 Conectividad portuaria

Vía de circunvalación por el Oriente, que conecte ruta 24 con el puerto Tocopilla y evite la circulación de camiones por la Ruta 1 (costanera). Mejoramientos de la ruta 29 entre cuesta Montecristo y Crucero. Inversión estimada 40.000 MM\$. Mejorar ruta 24 entre Crucero y cuesta Barriles. Inversión estimada 48.000 MM\$.

Puerto de Mejillones el mejoramiento del acceso norte (ruta B-262) y la ampliación de la Ruta 1 entre los accesos norte y sur a Mejillones, con una inversión total de 62.000 MM\$ y considerar terceras pistas y pistas de emergencia en sectores de cuesta de la ruta B-400, con inversión estimada 28.000 MM\$. A largo plazo, se podría conectar de manera más directa Mejillones y Baquedano, asumiendo que se dispone de la conexión ya mencionada entre Baquedano y Peine (Ruta 23-CH). Inversión estimada 90.000 MM\$.

Puerto de Antofagasta, las mayores dificultades se relacionan con ubicación de instalaciones portuarias e interferencia con la circulación urbana, por lo que la propuesta se refiere a segregar los flujos de acceso/egreso del puerto con la Ruta 1 (costanera). La determinación de la inversión de este proyecto, como las de una circunvalación a Tocopilla requieren de estudio específico.

12.3.4 Conectividad interregional

Ampliación Ruta 5 entre Humberstone y Carmen Alto y el tramo sur, ampliación a doble calzada de la Ruta 5 entre Antofagasta y Caldera. Inversión estimada 931 MMUS\$ (unos 772.000 MM\$).

12.4 REGIÓN DE ATACAMA

12.4.1 Conectividad internacional

- Mejoramiento diversos tramos ruta 31-CH, mejoramientos geométricos en cuestas Codoceo, El Santo y pavimentación de sectores faltantes. Inversión estimada 117.900 MM\$.
- Pavimentación ruta 33-CH sector La Guardia a límite fronterizo. Inversión estimada 127.200 MM\$.
- Pavimentación ruta C-13, cuesta Llanta y salar de Pedernales. Esto permitiría unir paso San Francisco con Chañaral mediante vía pavimentada. Inversión estimada 96.000 MM\$.

El paso San Francisco como el Pircas Negras corresponden a pasos priorizados, por lo que es posible avanzar en su pavimentación usando el enfoque de costo eficiencia. No obstante, la ruta definida para el paso San Francisco considera la C-173 y C-13, de manera que la pavimentación hacia Chañaral formaría parte de este concepto, en tanto el mejoramiento de la ruta 31-CH hacia Copiapó debería ser evaluado usando costo beneficio.

Se requiere trasladar el control de San Francisco a un punto más cercano a la frontera (Laguna Verde) y habilitar el control correspondiente al paso Pircas Negras. En este último caso, el control es integrado con cabecera única en Argentina, por lo que el vecino país debería hacerse cargo de la puesta en servicio del control Barrancas Blancas, considerando que el paso no ha estado habilitado desde 2019.

12.4.2 Conectividad portuaria

Adicionalmente al mejoramiento de la ruta C-13 y de la Ruta 5 entre Chañaral y Caldera, se recomienda mejorar ruta C-46 que favorece acceso a puerto de Huasco. Inversión estimada 57.600 MM\$.

En el entorno de los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco es probable que se requieran mejoramientos de los accesos portuarios actuales o la construcción de by pass para evitar la circulación por las vías principales. La estimación de dichas inversiones requiere un estudio específico en cada caso.

12.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Adicionalmente a la provisión de infraestructura, se propone revisar la conectividad ferroviaria, el uso de otros modos de transporte como oleoductos, la facilitación de las gestiones aduaneras y la disposición de servicios de apoyo, como unidades de mantenimiento y sectores de descanso. Existen diversas propuestas de puertos secos, antepuertos o centros de intercambio modal, como los existentes en Arica, Alto Hospicio y Portezuelo (Antofagasta). Hay además iniciativas en la Región de Antofagasta de plataformas logísticas multimodales en Baquedano, el sector de La Negra y/o en el acceso sur a Mejillones, además de una propuesta de puerto seco en Calama.

12.6 RESUMEN DE INVERSIONES

Las inversiones estimadas resultan cuantiosas, como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 12.6-1: INVERSIONES VIALIDAD INTERURBANA ESTIMADAS POR REGIÓN

| Región | Longitud (Km) | Inversiones (MM\$) |
|------------------------|---------------|--------------------|
| Arica y Parinacota | 524 | 432.300 |
| Tarapacá | 502 | 360.300 |
| Antofagasta | 1.219 | 1.136.100 |
| Atacama | 366 | 398.700 |
| Interregional (Ruta 5) | 1.129 | 1.622.000 |
| Total | 3.740 | 3.949.400 |

Fuente: Elaboración propia

El total de inversiones en proyectos de vialidad interurbana, resulta similar a lo que se contempla invertir en las tres concesiones de Ruta 5 para el área de análisis, lo que da cuenta de su magnitud.

En términos de extensión, se consideran proyectos por 2.611 kilómetros de red, tanto de ampliaciones de capacidad como de pavimentaciones y otros mejoramientos.

El total contemplado implica 3,9 billones de pesos y supera el presupuesto anual del MOP para todo el país, siendo solo la inversión en vialidad interurbana (2,3 billones de pesos) equivalente a entre 8 y 10 años de la inversión de la Dirección de Vialidad en las cuatro regiones, debiendo considerarse que este presupuesto incluye otros proyectos y conservación de infraestructura.

Como se ha indicado previamente, las inversiones indicadas no consideran las necesidades de ampliación y habilitación de controles fronterizos, ni proyectos de vialidad urbana de mejoramiento de acceso a puertos.

13 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

La información recopilada durante del desarrollo del estudio y que tenga una expresión en el territorio, se sistematizó en un Sistema de Información Geográfico (SIG); bajo los parámetros, formatos y sistemas de referencias que utiliza la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, según lo indicado en los términos de referencia del estudio.

El SIG se comenzó a construir con la información disponible en cada etapa y se complementó además con la información en terreno.

13.1 SISTEMA DE COORDENADAS

El estado de la información de base así como también de la recopilada en terreno, se levantó en multiformatos y múltiples sistemas de coordenadas, esto según la fuente y el proceso de trabajo con el cual se adquirió.

Para efectos de unificación dentro de la base de datos, se implementó como sistema de coordenadas dentro del Data Set el sistema SIRGAS (WGS84) y la proyección cartográfica UTM en Huso Horario Número 19.

La cobertura de imágenes satelitales de ESRI (proveedor de la plataforma ArcGIS) a la cual se accede vía internet, es un modelo mundial de imágenes de alta resolución el cual se dispone en el sistema de coordenadas geográficas con referencia geodésica WGS 84. Esta cobertura se proyecta en el sistema UTM mediante la configuración en la Vista del archivo MXD que se implementó para el despliegue y visualización de la información.

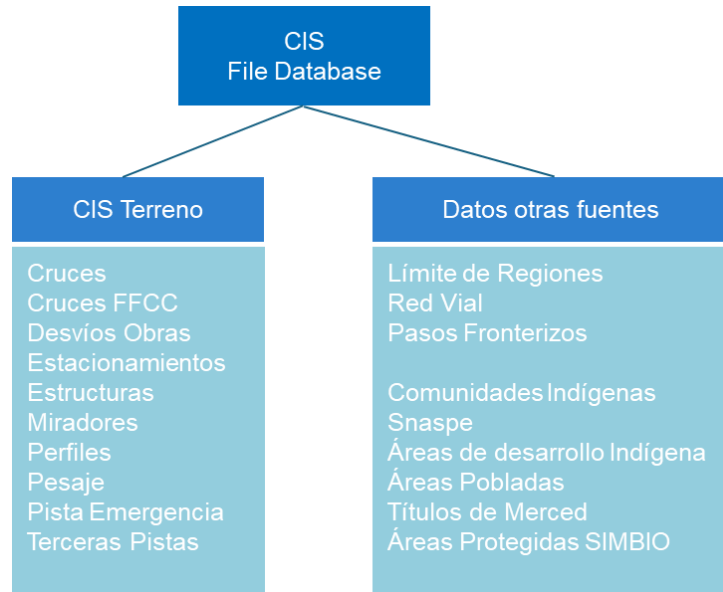
13.2 FORMATOS Y VERSIONES DE LA PLATAFORMA

El SIG se implementó en plataforma ESRI para el producto ArcGis versiones 10.2 a petición del cliente. Para acceder a la información, debemos ejecutar el ArcaMap y abrir el archivo **SIG Pasos Fronterizos Zona Norte-v10.2**.

13.3 INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN.

Para la correcta visualización de la información montada, se debe disponer el directorio “**SIG Pasos Fronterizos Zona Norte**”, en el directorio raíz C:\\ de los equipos en los cuales sea necesario consultar la información. En dicho directorio están los archivos MDX y carpetas separadas por regiones con los datos necesarios para el despliegue de la información.

En la figura que sigue se presentan todas las entidades que forman parte de este SIG y las tablas asociadas a ellas.



PRINCIPALES COLABORADORES Y PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

Ministerio de Obras Públicas

Dirección de Planeamiento

Danilo Núñez I.
Director Nacional

Christian López G.
Jefe Depto. de Estudios y Políticas / Inspector
Fiscal

Mariela Farías R.
Depto. de Estudios y Políticas

Mauricio Carrasco G.
Depto. de Estudios y Políticas

Vianel González P.
Depto. de Estudios y Políticas

Directores Regionales de Planeamiento

Katherine Gómez R.
Región de Arica y Parinacota

Juan Matute W.
Región de Tarapacá

M. Soledad Santander A.
Región de Antofagasta

Loreto Tamburini G.
Región de Atacama

Direcciones Regionales de Planeamiento

Ronald Gascon B.
Daniela Muñoz P.
Región de Arica y Parinacota

Karem Urrutia N.
Sebastián Arce N.
Región de Antofagasta

Julie Fuentealba V.
Región de Atacama

Dirección de Vialidad

Patricio Vega T.

Faviola Matus H.

Nicolás Rodríguez R.

Direcciones Regionales de Vialidad

Christian Troncoso V.

Juan González G.

Félix Gallardo S.

Horacio Alfaro M.

Unidad de Pasos Fronterizos

Patricio Navarro M.
Jorge Stoberg T.
Nathan Olivares F.
Mirta Villarroel I.
Franco Santander S.

Equipo Consultor CIS

Agustín Campos C.
Claudio Araya S.
Cristina García M.
Esteban Muñoz P.
Marisol Castro A.
Esteban Figueroa F.
Bastían Domínguez H.
Moisés Muñoz M.
Hernán Vásquez M.
Rodrigo Núñez I.
Jeannette Rosas K.
Mario Araya B.