

# MOP: TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA



Ministerio de  
Obras Públicas

Christian Leonel López Gárnica  
Analista Departamento de Estudios  
Dirección de Planeamiento-MOP

**28 de Julio de 2017**



# TEMARIO

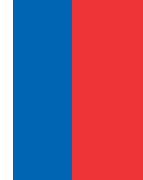
**Organismos Atingentes al Transporte e Infraestructura en el MOP**

**Presupuesto MOP**

**Principales Estudios y Planes de Infraestructura Dirección de Planeamiento**

**Túnel Internacional Paso de Agua Negra**

# ROL DEL MOP EN RELACIÓN AL TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA



## **Dirección de Vialidad (DV)**

Proveer infraestructura vial a la ciudadanía, mediante la realización del estudio, proyección, construcción, mejoramiento, reparación, conservación y señalización de los caminos para mejorar la conectividad interna del territorio chileno y con los países de la Región.

## **Coordinación de Concesiones de Obras Públicas (CCOP)**

Proveer, resguardar y mejorar las obras y servicios de infraestructura pública, dentro del marco de la asociación público privada. De esta manera, la institución impulsa el desarrollo económico, social, cultural, sustentable y equitativo del país, promoviendo la integración territorial para una mejor calidad de vida.

## **Dirección de Obras Portuarias (DOP)**

Proveer a la ciudadanía servicios de infraestructura portuaria y costera, marítima, fluvial y lacustre necesarios para el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo socioeconómico del país y su integración física nacional e internacional.

## **Dirección de Aeropuertos (DAP)**

Dotar al país de servicios de infraestructura aeroportuaria, asegurando estándares de calidad, seguridad y eficiencia, para la satisfacción de las necesidades de los diversos actores del sistema de transporte aéreo, contribuyendo al desarrollo económico sustentable y a la competitividad del país, y a mejorar la conectividad, la integración territorial, la equidad y calidad de vida de las personas.

## **Dirección de Planeamiento (DIRPLAN)**

Proponer a la autoridad ministerial las políticas, planes y programas de desarrollo y recuperación de servicios de infraestructura; para la conectividad, la protección del territorio y las personas, la edificación pública y el aprovechamiento óptimo y de manejo de los recursos hídricos; que orienten y establezcan las decisiones de inversión, basándose en un conocimiento e información territorial y sectorial integrada, considerando los lineamientos estratégicos de la autoridad, realizando la gestión presupuestaria y el seguimiento de la inversión y planes, buscando con ello responder a las necesidades del desarrollo sustentable del país.



# ROL DEL MOP EN RELACIÓN AL TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA

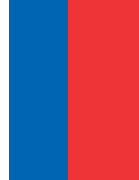
## PRESUPUESTO MINISTERIAL

Miles de \$ año 2016 según IPC promedio anual

Año	Secretaría y Administración General	Dirección de Arquitectura	Dirección de Obras Hidráulicas	Dirección de Vialidad	Dirección de Obras Portuarias	Dirección de Aeropuertos	Administración Sistema Concesiones	Dirección General de Obras Públicas	Fiscalía	Dirección de Planeamiento	Total
1995	860.186	5.054.704	33.938.361	429.518.563	36.156.693	11.472.073	25.410.758	37.202	39.675	16.600.557	564.297.147
1996	762.062	4.161.125	38.376.720	516.751.439	28.656.840	13.622.550	40.046.798	2.888.558	52.340	17.590.571	668.462.784
1997	485.305	5.191.037	59.207.023	543.682.611	41.639.839	10.720.470	81.726.951	41.332	73.343	27.026.166	775.529.247
1998	465.523	5.612.761	70.133.573	536.438.369	33.856.374	11.160.204	76.192.506	21.080	53.643	37.749.270	777.425.566
1999	258.813	3.284.528	70.636.337	474.361.470	17.694.957	8.559.480	37.421.878			39.082.407	654.862.635
2000	487.522	4.563.109	65.006.528	434.304.395	17.452.244	7.895.975	57.030.448	254.089		35.272.498	627.836.358
2001	1.893.949	6.985.142	58.108.570	420.134.566	21.094.171	7.311.638	78.171.571	1.071.335	54.187	31.712.579	631.993.372
2002	2.303.082	4.559.503	57.562.064	414.302.344	18.711.879	5.237.763	147.976.607	902.293	2.096	25.803.456	682.134.473
2003	1.133.808	3.430.170	64.568.568	399.311.891	17.945.405	7.529.185	191.319.226	2.939.220	1.866	1.705.827	695.028.352
2004	130.230	4.895.769	56.934.600	411.551.664	16.122.405	5.047.105	207.521.779	2.181.644	14.917	1.575.189	708.917.109
2005		6.704.903	64.109.194	423.222.508	17.323.350	5.323.828	322.128.020	450.118	9.533	381.784	842.070.945
2006		2.553.555	48.036.536	477.463.590	15.483.514	11.130.095	370.042.665	297.441		534.303	949.248.588
2007		3.681.156	63.350.547	646.443.745	18.307.888	18.844.715	405.731.911	313.905		437.516	1.188.813.591
2008		7.125.069	93.074.154	773.935.214	17.588.743	19.770.670	378.669.967	164.713		247.754	1.336.483.554
2009		43.312.675	109.005.552	869.839.248	38.033.258	31.974.149	304.990.583	519.079		540.738	1.441.950.246
2010		27.245.193	106.017.395	727.103.144	45.679.361	43.765.029	448.120.357	224.926		242.288	1.461.226.176
2011	174.796	23.208.346	112.863.916	780.113.231	48.531.236	39.697.756	421.349.094	300.681		330.047	1.476.915.255
2012	427.928	23.445.113	108.183.075	842.115.138	59.306.832	42.642.032	315.100.432	310.658		226.634	1.470.711.152
2013	349.367	38.691.913	111.937.744	927.562.870	51.997.006	33.532.992	254.219.403	328.264		223.141	1.493.769.790
2014	547.397	27.468.839	113.406.261	922.725.721	60.498.909	49.012.120	268.627.302	319.384		183.779	1.521.306.629
2015	72.236	12.427.466	132.022.543	1.013.830.370	68.665.976	35.827.894	278.177.910	136.978		202.790	1.644.084.480
2016		16.091.958	125.549.908	939.632.637	66.424.571	43.649.711	262.599.434	316.699		266.943	1.540.525.008

Cabe señalar que dentro del presupuesto total del MOP se incorporan además de lo presentado (Iniciativas de Inversión ST 31) los IVA de Concesiones (operación y construcción) y Transferencias a METRO S.A, siendo estas últimas del orden de 570 mil millones de pesos (período 2015-2016) para la construcción de las Líneas 3 y 6.

Descontando Concesiones, la Dirección de Vialidad representa prácticamente el 75% de la inversión MOP. Un 40-45% aproximadamente de este presupuesto (DV) se dedica a la conservación de la red vial.



## Estudios Demanda Interurbana

Énfasis puesto en determinar obras de infraestructura de transporte de mediano y largo plazo a través de la realización de estudios que incluyen estudios de base, análisis del sistema de actividades, diagnóstico del sistema de transporte, proyección de sistema de actividades, proyección de la demanda de viajes y determinación de la oferta adecuada, establecida normalmente ante la superación de “umbrales “:

- Pavimentación de caminos: 700-800 veh/día
- Ampliación a segunda calzada: 3.000-5.000 veh/día
- Ampliación a tres pistas por sentido: 40.000-60.000 veh/día

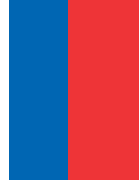
## Fuentes de Información:

Plan Nacional de Censos de Vialidad

Contadores Automáticos y Pasadas Vehiculares en Sistema Concesionado

Mediciones de Flujos Vehiculares y EOD Específicas





## Estudios Demanda Interurbana

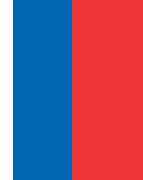
- Estudios Nacionales (Plan Director de Infraestructura)
- Estudios Macrozonales (norte, centro, sur, austral)
- Estudios Regionales (Atacama, Los Ríos)
- Estudios Locales (Tierra del Fuego)

## Resultados

- Ampliación Ruta 5 Caldera-Chañaral
- Ampliación Terceras Pistas Santiago-Rancagua
- Ampliación Ruta F-30-E, Concón-Quintero
- Ampliación Terceras Pistas diversos tramos Rutas 68 y 78
- Construcción Túnel Paso Las Leñas

**Modelos de Asignación utilizados: SATURN, EMME/2, TRIPS, TRANUS**





## Estudios Urbanos

### Análisis Requerimientos Infraestructura Urbana MOP en Ciudades Capitales Regionales (2014-2016):

-mitigar congestión a través de nuevas conexiones, by-passes, circunvalaciones, ampliaciones de calzada, unido a proyectos de transporte público previamente identificados en planes Sectra (STU)

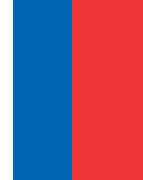
### Estimación de Tasas de Generación de Viajes por Actividades Urbanas (2011):

- input para estudios tipo EISTU

### Análisis de Escenarios de Inversión en Infraestructura Vial para el Área Metropolitana de Santiago, 2006-2020 (2009):

-incorporación PDUC's Pudahuel y escenario actualizado Provincia de Chacabuco. Se considera como input para posteriores estudios específicos de PDUC ENEA, Urbanya y Lo Aguirre de acuerdo a lo establecido en el primer Reglamento para este tipo de proyectos inmobiliarios.





## Estudios Metodológicos

### Análisis Vulnerabilidad y Redundancia en Sistema de Transporte Región de Los Lagos (2012)

El objetivo del estudio fue identificar los elementos de riesgo que amenazan la red de transporte y los elementos más vulnerables, para plantear políticas generales, así como para diseñar estrategias de mitigación, además de la identificación de proyectos necesarios para implementarlas.

Se consideró la determinación de un Índice de Riesgo para cada arco de la red vial y cada uno de los fenómenos analizados: remoción en masa e inundaciones, erupciones volcánicas y tsunamis.

**Cartera de proyectos asociados a vulnerabilidad por riesgos naturales**

Rol	Tramo	Tipo de eventos registrados	Detalle	Inversión (MM\$)
V-69	Sector: Km 0,00 al Km 33,80	Derrumbes - Socavamientos	Incluye repavimentación, ensanches de plataforma, saneamiento y drenaje, contención.	10.140
V-69	Sector: Km 33,80 al Km 69,40	Derrumbes - Socavamientos - Problemas con puentes	Incluye pavimentación solución básica intermedia, contención y de estabilidad de terraplenes.	8.900
Ruta 7	Km 40,00	Derrumbes - Socavamientos	Incluye obras de contención	300
Ruta 7	Km 45,00 al 49,00	Derrumbes - Socavamientos	Incluye obras de contención	600







## Estudios Metodológicos

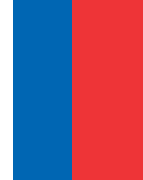
### Análisis de Requerimientos de Infraestructura Vial y Ferroviaria Regiones Maule a Los Lagos (2012)

Apuntó a identificar las necesidades de inversión en infraestructura pública, con un enfoque logístico multimodal, donde se estudien alternativas de reducción de costos de transporte de carga, minimización de impactos del transporte en localidades pobladas y necesidades de infraestructura y su financiamiento, de los distintos sectores productivos, desde Maule a Los Lagos. Surge a partir de convenio con MTT, Ministerio de Economía y CORMA.

Se incorporó en el análisis el camión tipo bitren de 60 toneladas (vs los 45 toneladas permitidas por la normativa vigente) y se determinaron las inversiones adicionales requeridas para el paso de este camión por la vialidad, principalmente en relación al reforzamiento de puentes y medidas de seguridad.



## PLANES DE INFRAESTRUCTURA DESARROLLADOS POR DIRPLAN



Levantamiento Plan Director de Infraestructura 2000-2010

Plan de Infraestructura para la Competitividad 2007-2012

Plan Director de Infraestructura 2010-2025

Planes Regionales de Infraestructura y Gestión de los Recursos Hídricos 2012-2021

### **Plan Chile 30/30 Obras Públicas y Agua para el Desarrollo**

Basado en que al 2030 tendremos un PIB per cápita de 30 mil dólares (país desarrollado) y cómo ello repercutirá en la vida de las personas (ingreso, motorización, agua, etc.) con los desafíos que ello representa para el Estado en materia de infraestructura.

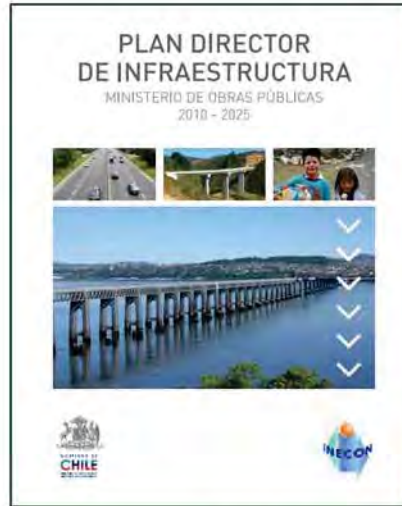
Comparación con otros países del grupo OCDE y las brechas que se deben superar y los respectivos mecanismos de financiamiento.



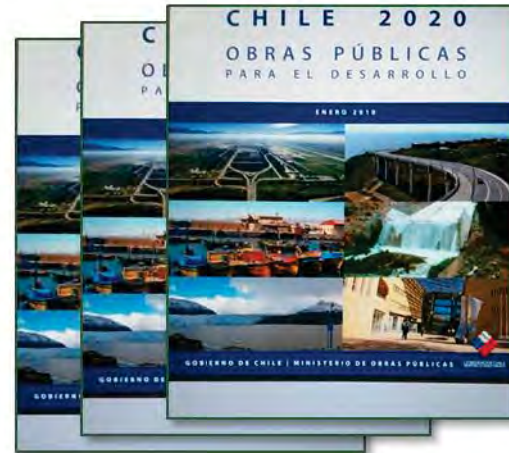
**2006** Plan de Competitividad **Sectorial**  
2007 – 2012 y planes regionales carteras



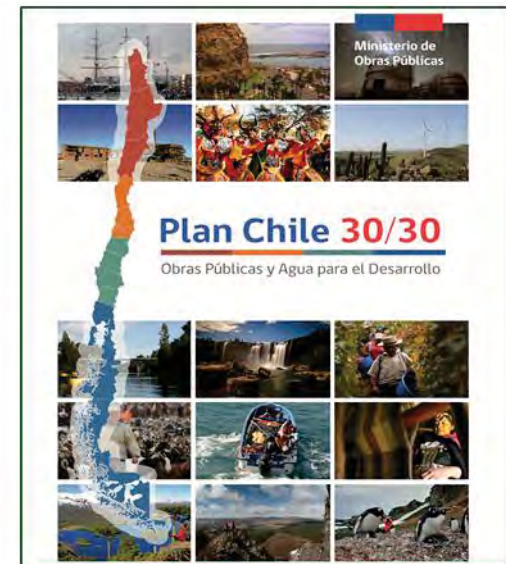
**2010**



Visión 2020 Nacional  
12 Apartados Regionales



**2017**



**Desde los Territorios**

**2012** Planes Regionales de Infraestructura y Gestión de los Recursos Hídricos



**2014** Hacia Un País con Desarrollo Equilibrado, Agenda 30/30



# TÚNEL INTERNACIONAL PASO DE AGUA NEGRA

## Características Generales del Proyecto

- El proyecto consiste en la construcción de un túnel de 13,9 km de longitud en el Paso Internacional de Agua Negra (ubicado en la Cordillera de Los Andes a una altura de 4.780 msnm), que unirá la Región de Coquimbo en Chile y la Provincia de San Juan en Argentina. El túnel se ubicará a una altura aproximada de 4.100 msnm (portal lado argentino) y 3.600 msnm (portal lado chileno) con una pendiente promedio de 3,4%. El lado chileno del túnel corresponde aproximadamente al 28% del total de su longitud (4 km aprox). Permite un ahorro de 44 km respecto del camino actual.
- Actualmente el tránsito por el paso se realiza, por razones climáticas, sólo entre noviembre y mayo para vehículos particulares, no habiendo tránsito de carga. Esto a través de las rutas 150 (Argentina) y 41-CH la que se encuentra con pavimento desde La Serena hasta Puente El Camarón y el resto en ripio (Puente El Camarón - La Laguna - Llano de Las Liebres) con proyectos en ejecución y programados para su total pavimentación. El compromiso respecto del camino es tenerlo totalmente pavimentado hasta el portal del lado chileno hacia 2023.



- Corredor Bioceánico Central: Coquimbo-San Juan-Córdoba-Santa Fé-Porto Alegre. 2500 km aprox.

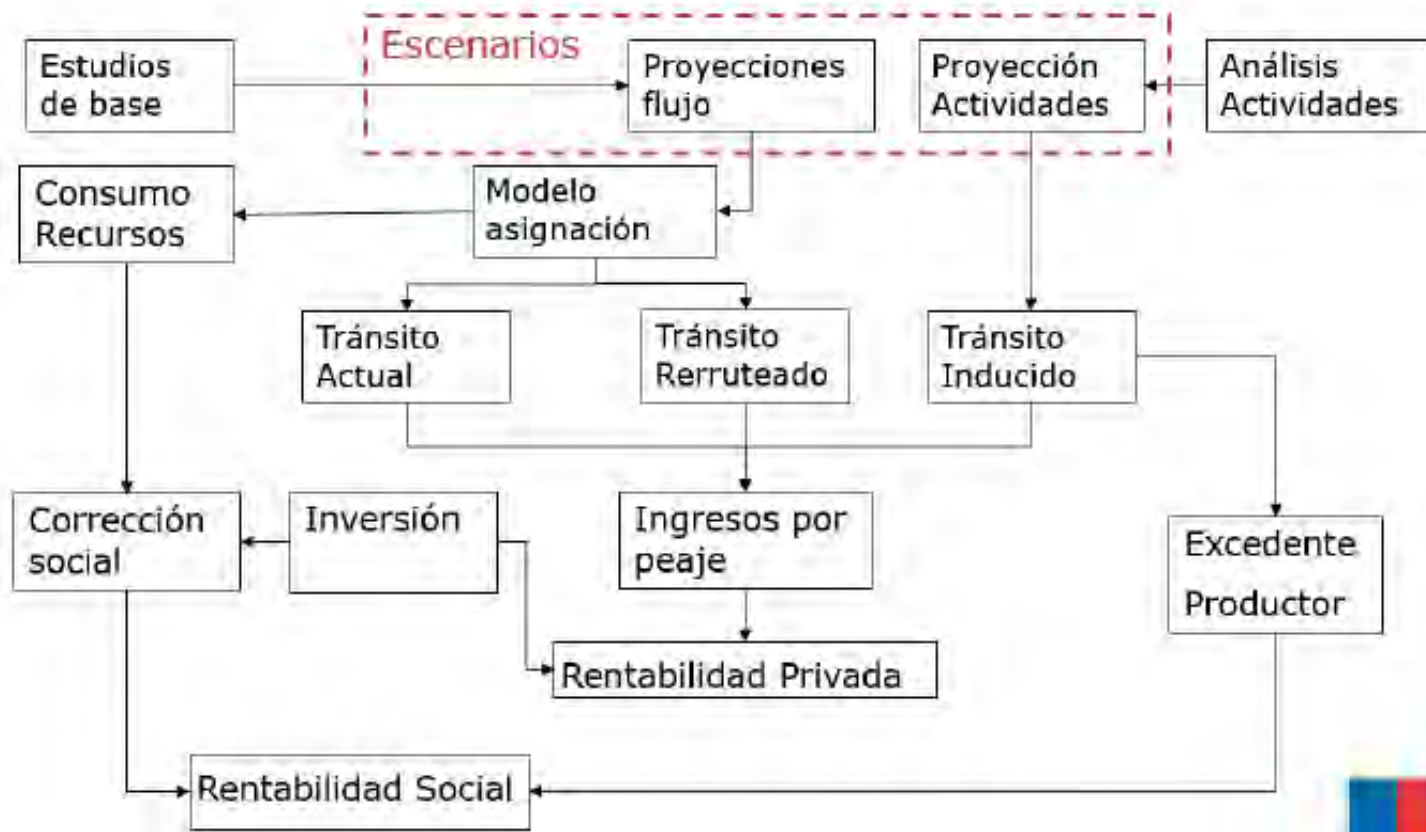
# Objetivos del Proyecto

- Integración regional.
- Incrementar economías regionales.
- Aumentar flujos comerciales y de servicios.
- Promover el desarrollo del ecoturismo en la región: turismo sol y playa, astronómico, de deportes extremos, paleontológicos.
- Alternativa a Paso Los Libertadores ante el cierre de éste por nieve.

# Estudios Desarrollados

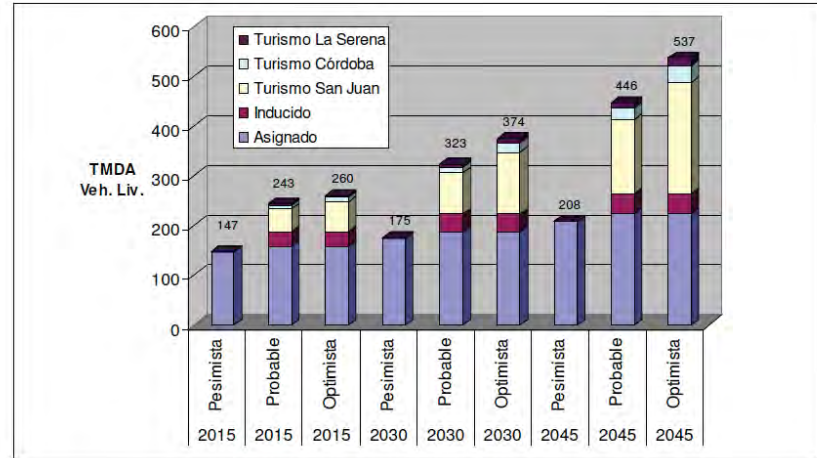
- Estudio de Prefactibilidad Técnica (CH-AR)
- Estudios de Impacto Económico y de Demanda Potencial (CH-AR)
- **Estudio de Prefactibilidad Económica y Rentabilidad Social Túnel Internacional Agua Negra (CH)**
- Estudios Geológicos e Hidrogeológicos en Superficie y Profundidad (AR)
- Diseño Conceptual del Túnel de Agua Negra (AR)
- Estudio Ambiental e Ingeniería Básica del Túnel (AR)
- **Estudio Factibilidad Túnel Agua Negra (CH)**
- Nuevo Estudio Conceptual y Actualización de Ingeniería Básica (AR)

# Metodología del Estudio de Demanda y Evaluación Social



## Tráfico Generado (Turismo)

El mejoramiento de las condiciones del paso fronterizo al tener una conexión totalmente pavimentada y de menor longitud incentivará a la realización de nuevos viajes principalmente en lo referente a turismo.



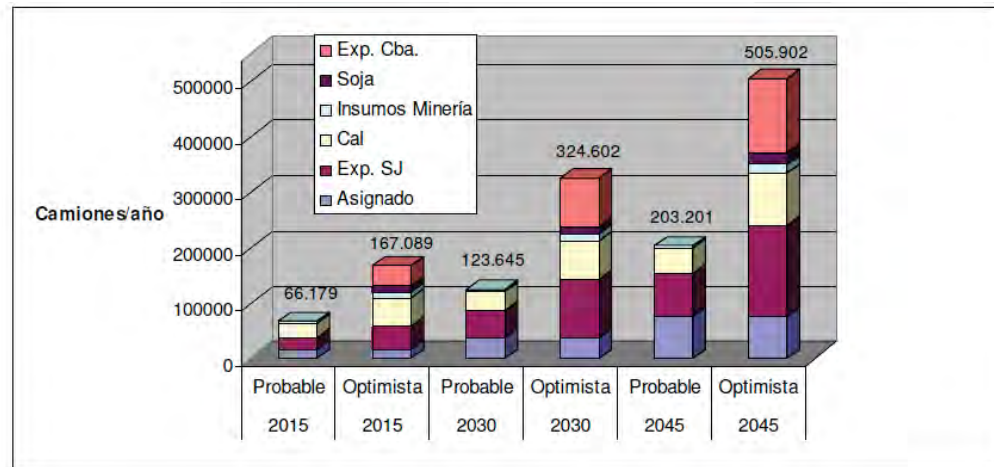
## Tráfico Generado (Carga)

El mejoramiento de las condiciones del paso fronterizo al tener una conexión totalmente pavimentada, de menor longitud y de uso permanente incentivará a la realización de viajes de carga.

### Cargas Potenciales:

- Cal
- Insumos Mineros
- Exportaciones

- San Juan
- Córdoba
- Soja



# Evaluación Social del Proyecto

Se consideraron los beneficios por:

- Ahorros de consumo de recursos (ahorros de tiempo y de costos de operación) para el tráfico reasignado desde el Paso Los Libertadores.
- En el caso del tráfico generado o inducido los beneficios se calcularon a través del enfoque del excedente del productor.

Se consideró una inversión total cercana a 600 MUS\$ (2008). La parte chilena equivale a 168 MUS\$.

Indicador	Escenario Pesimista	Escenario Probable	Escenario Optimista
<b>VAN Beneficios (MMUS\$)</b>	41,94	149,41	292,58
<b>VAN (MMUS\$)</b>	-95,2	12,3	155,5
<b>TIR (%)</b>	1,03%	6,56%	12,65%
<b>TRI (%)</b>	0,71%	4,55%	10,06%
<b>IVAN</b>	-0,69	0,09	1,13
<b>Año óptimo</b>	*	2024	2015

\*: fuera horizonte de evaluación

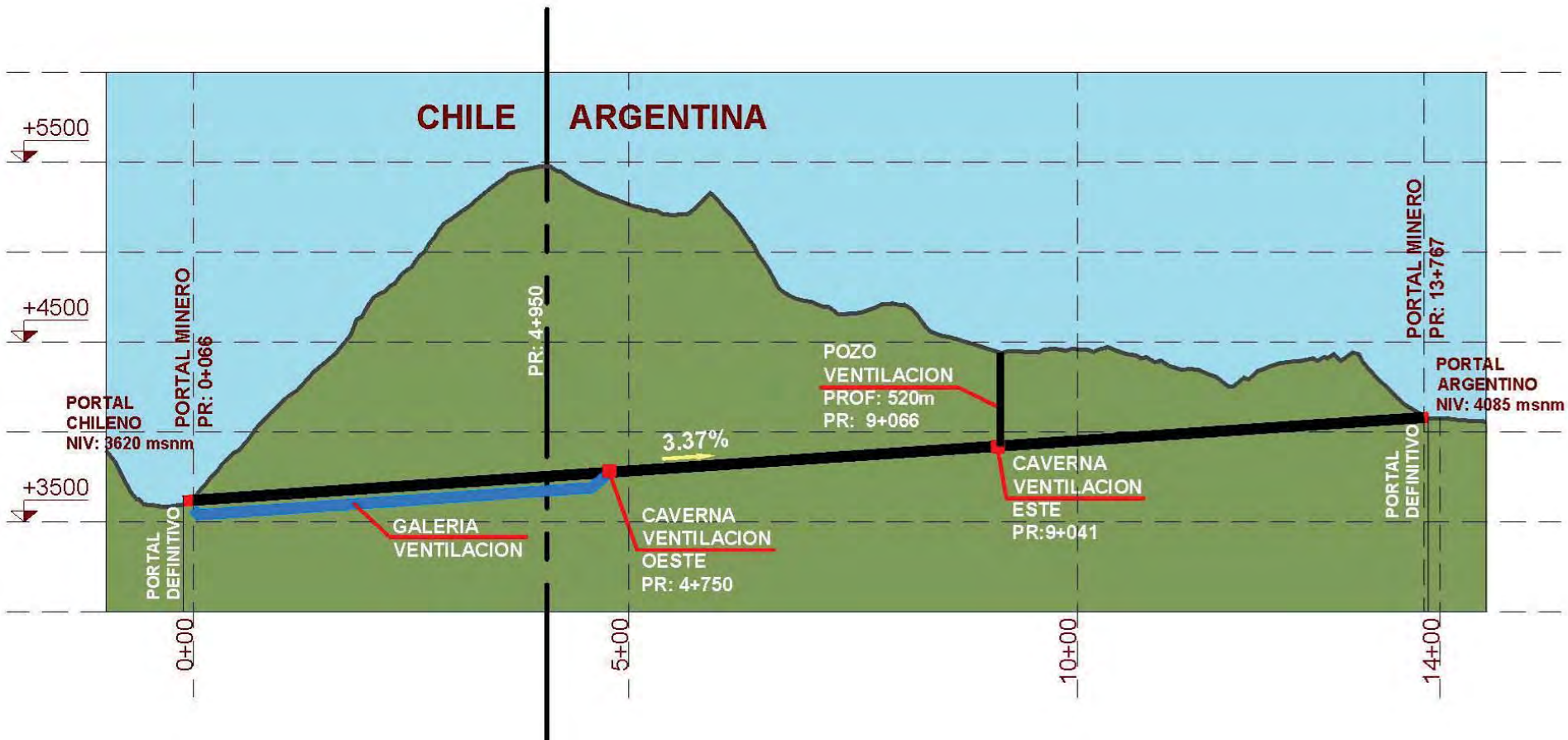
**Al considerar la inversión más actualizada del proyecto los años óptimos son (\*), 2044 y 2024 respectivamente.**



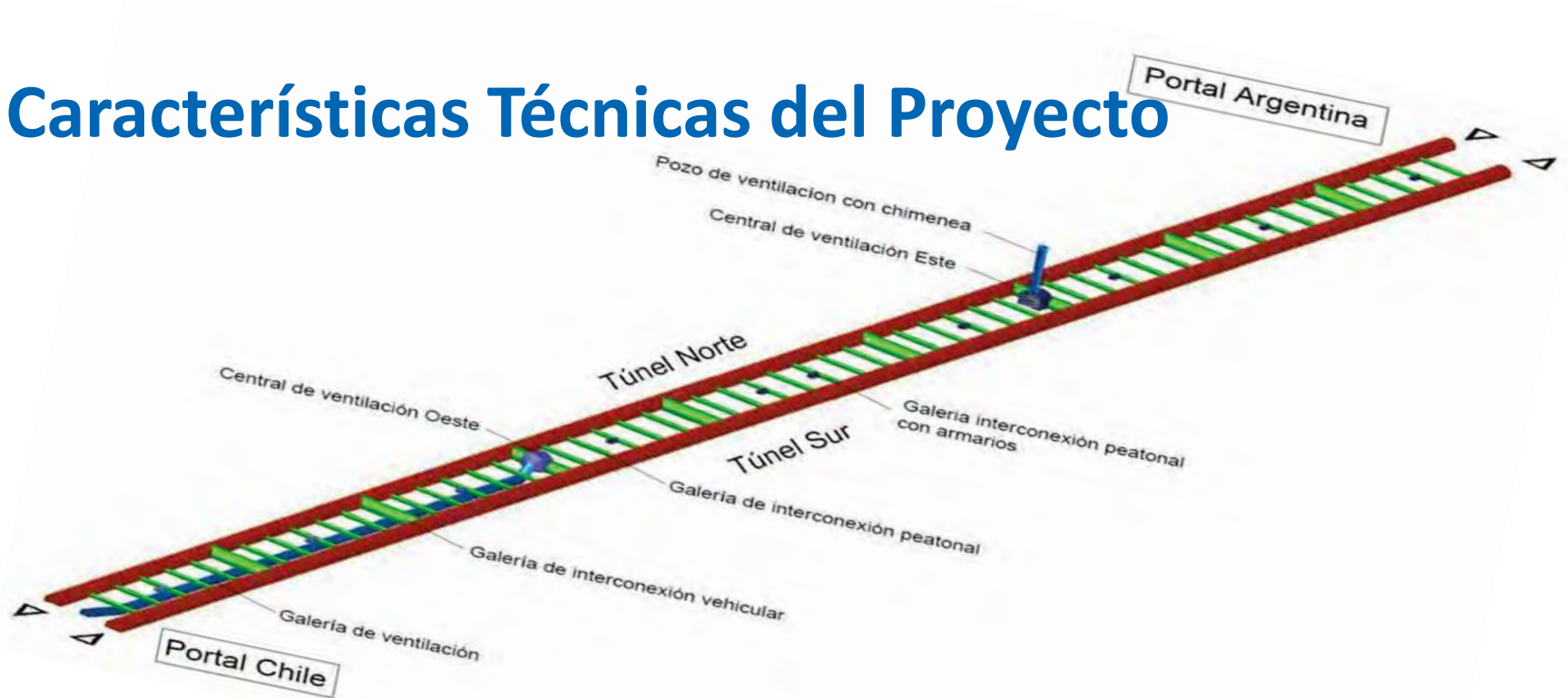
# Características Técnicas del Proyecto



## Perfil Longitudinal



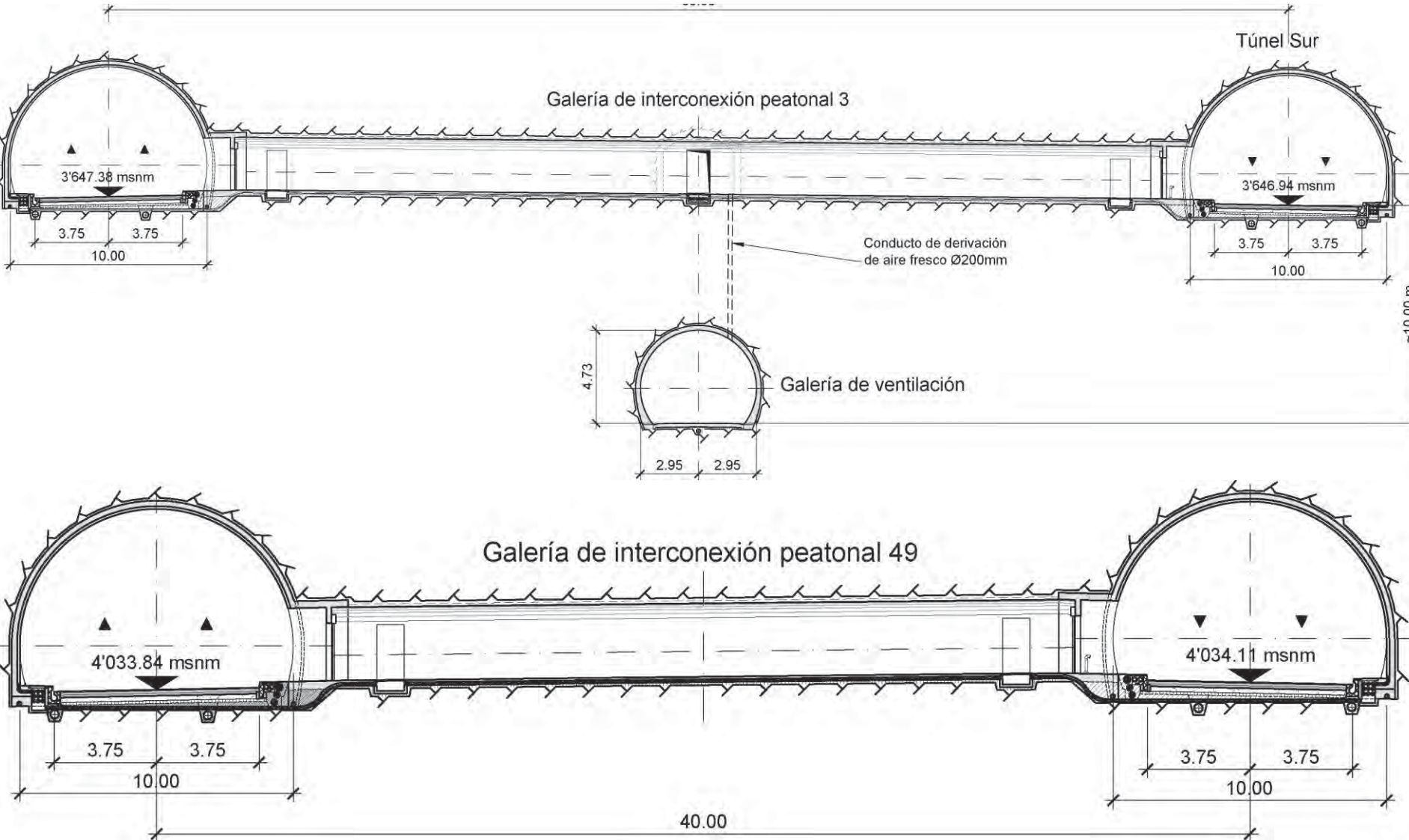
# Características Técnicas del Proyecto



El proyecto del Túnel Agua Negra se compone de las siguientes obras subterráneas:

- 2 túneles de tránsito unidireccional paralelos de aproximadamente 13.9 km. de longitud. (Túnel Norte con tránsito hacia Chile y Túnel Sur con tránsito hacia Argentina)
- 46 galerías de interconexión peatonal, cada 250 m. como vía de escape para usuarios en caso de emergencia
- 6 galerías de interconexión vehicular, cada 1500 m. como vía de escape para usuarios y tránsito de vehículos de emergencia (bomberos, policía, ambulancia) y de mantenimiento. En su interior se albergan además locales con equipamientos electromecánicos.

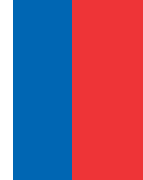
# Características Técnicas del Proyecto





# Costos del Proyecto

## Ejecución y Puesta en Marcha



### RESUMEN DE COSTOS

ITEM	COSTO (USD)
OBRA CIVIL	1,209,949,382.00
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS	82,494,250.00
PUESTA EN MARCHA	5,278,090.00
TOTAL EXCL. IVA (USD)	1,297,721,722.00

- La evaluación argentina de la precisión de la estimación es de +/- 20%.
- La fecha de referencia de los costos es 30 nov 2013 (Argentina).
- Los costos del diseño de ingeniería y de la supervisión de la obra, no forman parte de la presente estimación. (Asimismo quedan fuera del alcance los costos de expropiación, yacimientos y préstamos de los terrenos).
- El costo indicado no considera IVA ni otros impuestos.

Para la operación se estiman costos anuales de 13,200,000 USD (excl. IVA).





## CONDUCCIÓN DEL PROYECTO

### Entidad Binacional Túnel de Agua Negra (EBITAN)



Creada, a partir de la firma del Tratado de Maipú (2009) entre las Presidentas Bachelet y Fernández, con el fin de planificar, programar y construir el túnel. Conformada por representantes de los gobiernos centrales de Chile y Argentina (MOP, RR.EE, MTT Arg), del Gobierno Regional de Coquimbo y de la Provincia de San Juan. Primera reunión desarrollada en enero de 2010 en San Juan.

### Estatus actual del proyecto

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financiará la obra y en octubre 2016 se inició etapa de precalificación, entregando 10 consorcios internacionales (27 empresas) sus antecedentes el 31 de mayo de 2017.

Se está en proceso de revisión de tales antecedentes (aspectos legales, financieros/contables y técnicos) y se espera definir la lista de los consorcios precalificados a mediados de septiembre, llamando a licitación para el diseño y construcción hacia fines de 2017. Mientras se trabaja en la elaboración de pliego definitivo (bases de licitación).

Se espera firmar contrato a fines de 2018, iniciándose la obra en 2020 con término en 2028.

**MUCHAS GRACIAS!!**

