



INFRAESTRUCTURA CRÍTICA PARA EL DESARROLLO

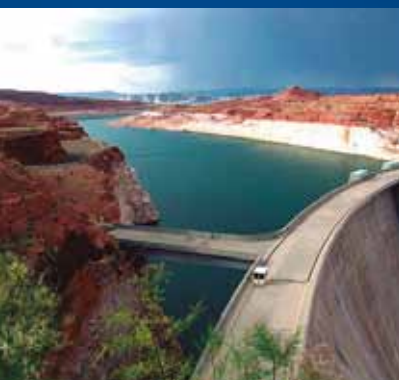
ANÁLISIS SECTORIAL 2012-2016


CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION



INFRAESTRUCTURA CRÍTICA PARA EL DESARROLLO

ANÁLISIS SECTORIAL 2012-2016



COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA

PRESIDENTE

Sr. Juan Enrique Ossa Frugone

INTEGRANTES

Sr. Gabriel Aldoney Vargas

Sr. Jorge Cornejo Villalobos

Sr. Leonardo Daneri Jones

Sr. Félix Joaquín Díaz Grohnert

Sr. Alfredo Echavarría Figueroa

Sr. Eduardo Escala Aguirre

Sr. Javier Hurtado Cicarelli

Sr. Francisco Schmidt Ariztía

Sr. Guido Sepúlveda Navarro

Sr. Gonzalo Sierralta Orezoli

Sr. Ignacio Swett Lazcano

Sr. Hugo Vera Vengoa

EDITORIA

Sra. Angélica Mella Elgueda

Economista Gerencia de Estudios

CONTENIDO

CARTA DEL PRESIDENTE	4
RESUMEN EJECUTIVO	8
ANÁLISIS SECTORIAL	15
Recursos hídricos	16
Electricidad	30
<i>Recuadro: Renovabilidad o convencionalidad en generación eléctrica</i>	46
Puertos	50
Aeropuertos	66
<i>Recuadro: Competitividad, logística y crecimiento</i>	78
Vialidad urbana	82
Vialidad interurbana	100
Servicios públicos y sociales	112
Infraestructura hospitalaria	
Infraestructura penitenciaria	

CARTA DEL PRESIDENTE

En el presente informe, denominado “Infraestructura Crítica para el Desarrollo” (ICD), se realiza un análisis de la infraestructura de uso público, cuyo objetivo es contar con una estimación de los requerimientos de inversión en aquella infraestructura que se considera esencial para el desarrollo del país. Este trabajo fue realizado por la Comisión de Infraestructura de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), en colaboración directa con profesionales de la Gerencia de Estudios y con el aporte de expertos en distintas áreas.

De esta forma, no solo se analizan los requerimientos en términos de montos de inversión, sino que además, se identifican aspectos relevantes para el desarrollo futuro de los sectores abordados en este informe, así como también sugerencias de políticas públicas en estos ámbitos.

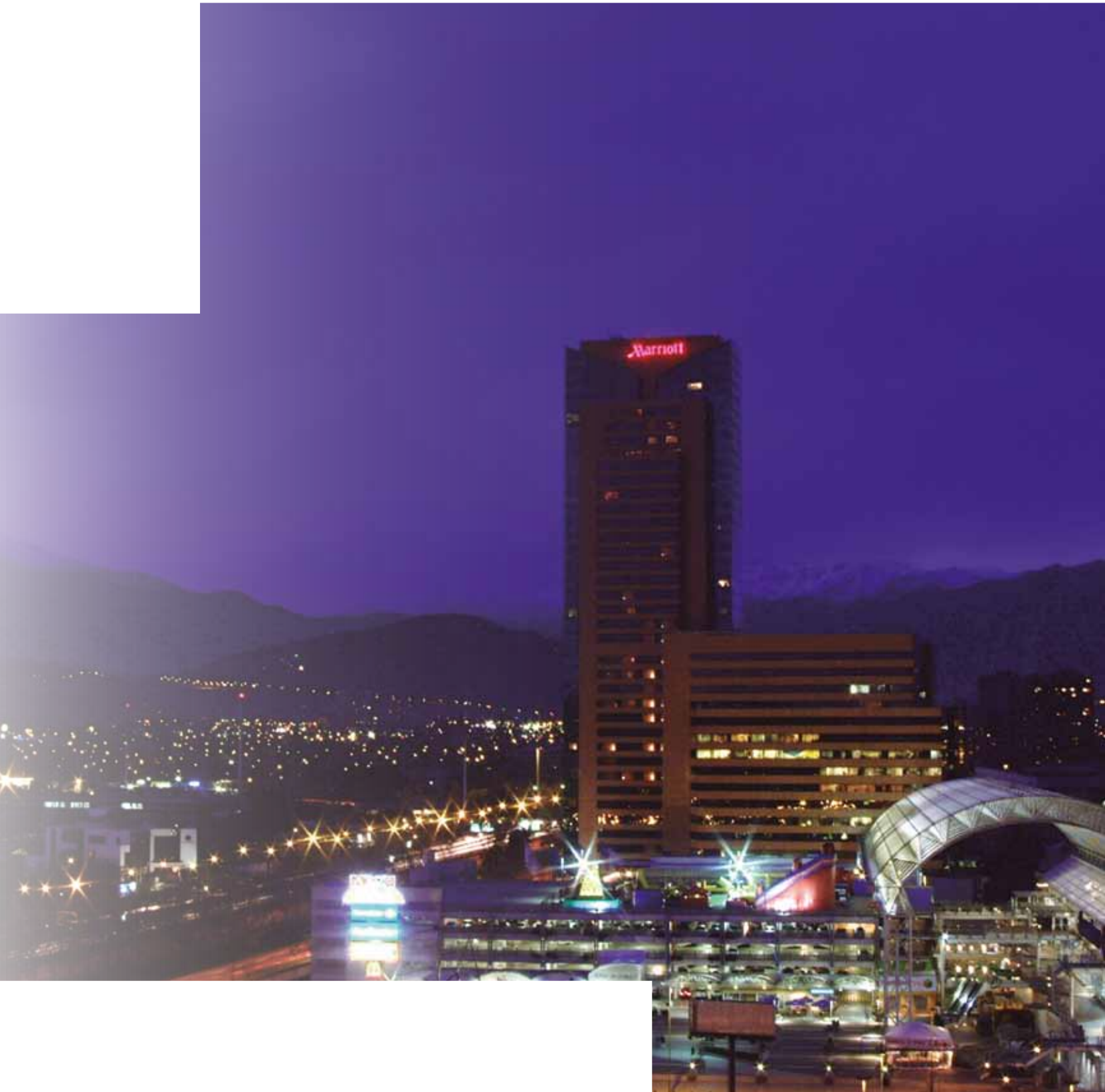
Observando las últimas cifras de crecimiento de la economía nacional, así como la tasa de inversión y los niveles de empleo, es posible vislumbrar que efectivamente Chile tiene reales posibilidades de convertirse en un país desarrollado durante la presente década y sobrepasar los US\$ 20.000 como ingreso per cápita hacia fines de la misma.

El logro de este objetivo –tan anhelado por todos– depende en gran medida que, como nación, tengamos la capacidad y la voluntad de hacer bien las cosas y no alejarnos de la senda del desarrollo que hemos iniciado, camino que por cierto aún nos plantea grandes desafíos.

En términos macroeconómicos, lograr el ingreso per cápita de US\$ 20.000 al año 2018 implicará alcanzar un producto interno bruto (PIB) del orden de los US\$ 360.000 millones, para lo que se requerirá, de acuerdo a lo indicado por las autoridades, un nivel de inversión total de 28% del PIB, lo que implica que, a esa fecha, se estén invirtiendo del orden de US\$ 100.000 millones anuales.

Por su parte, también será necesario que en materia de infraestructura de uso público se esté invirtiendo del orden del 5% al 6% del PIB, como ha ocurrido en los países que han logrado consolidar su desarrollo y como se sugiere para los países en vías de desarrollo. Este porcentaje equivale a que al año 2018 se estén invirtiendo en esta área US\$ 18.000 millones anuales.







Ciertamente se trata de cifras muy significativas, ya que equivalen a duplicar en los próximos seis años el nivel de inversión total anual y a multiplicar por casi 2,5 veces el monto anual de inversión en infraestructura de uso público en ese mismo lapso. De esta forma, en el periodo considerado en el presente informe, 2012-2016, la inversión en infraestructura de uso público debiera ubicarse en torno a los US\$ 65.000 millones.

El “ICD” intenta cuantificar las necesidades de inversión en infraestructura de uso público para el periodo 2012-2016, desde una perspectiva absolutamente sectorial, analizando los proyectos necesarios para sostener el adecuado desarrollo de cada una de las áreas que analiza, con la limitante de considerar sólo los proyectos conocidos en tales áreas y de una envergadura lo suficientemente relevante como para que sean considerados por los planificadores y entidades sectoriales competentes.

Cabe señalar que a la estimación de inversión que arroja el “ICD” tendrían que agregarse los recursos necesarios para implementar infraestructura de uso público educacional, deportiva, urbana, de servicios, de telecomunicaciones y otras menores, respecto de las cuales la toma de decisiones es básicamente regional y municipal.

Este tipo de inversión apunta directamente a consolidar el proceso de desarrollo del país, pero también a influir notoriamente en abrir espacios de oportunidades y de mejoras sustantivas en la calidad de vida de todos los chilenos.

Adicionalmente, habría que tener internalizado que –considerando los diferentes riesgos naturales propios de nuestro país– cierta infraestructura estratégica debiera ser “redundante”, de modo de mantener a todo evento la conectividad, las comunicaciones y algunos servicios plenamente operativos. Así, en el caso que esos riesgos se concreten, la falta de infraestructura no contribuya a amplificar la situación de crisis y retrase el posterior proceso de recuperación ciudadana, productiva y económica.

Un análisis en este sentido, de la vulnerabilidad de nuestra principal infraestructura y de los costos de inversión requeridos para tener un respaldo razonable, escapa al alcance de este estudio, aun cuando creemos que como país debe ser abordado en el corto plazo.

En este contexto, el resultado de nuestro análisis arroja una necesidad de inversión en infraestructura de uso público para el periodo 2012-2016 de

casi US\$ 47.690 millones, cifra que, dadas las limitaciones antes indicadas, es coherente con los US\$ 65.000 millones que surgen de un análisis más macroeconómico.

Considerando entonces la oportunidad y magnitud del desafío que tenemos por delante, resulta tremendamente necesario poner toda la voluntad y capacidad de gestión tanto del sector público como del privado, ya que fortalecer esta alianza es la estrategia más efectiva para que Chile llegue a ser un país desarrollado durante esta década.

Esperamos que el informe “Infraestructura Crítica para el Desarrollo” sea un aporte para el análisis y el debate de los especialistas y que, asimismo, constituya un material que ayude a nuestras autoridades en la definición y aplicación de políticas públicas eficaces para materializar las obras que el país requiere en su camino hacia el desarrollo.



Gastón Escala Aguirre

Presidente

Cámara Chilena de la Construcción

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente estudio se realiza un análisis sectorial de las necesidades de inversión en infraestructura de uso público, para responder a un crecimiento compatible con el propósito de llegar a ser un país desarrollado hacia 2018, abarcando las áreas de transporte (vialidad y transporte público, puertos, aeropuertos), sector aguas, sector energía, sector de infraestructura de servicios públicos y sociales (hospitalario y penitenciario). En cada una de ellas se realiza una descripción del sector, los principales agentes que participan y una estimación de los requerimientos de inversión en infraestructura para los próximos cinco años.

El objetivo de este análisis es identificar las necesidades en infraestructura de uso público crítica para el desarrollo del país. Se entiende como tal a los requerimientos clave para el crecimiento y con ello mejorar la calidad de vida de las personas. La visión en cuanto a que podemos llegar a ser una nación desarrollada hacia 2018 es compartida y anhelada. De ahí que generar las condiciones apropiadas para que nuestra economía sea cada vez más competitiva es una condición necesaria y, por ende, un desafío impostergable. Una adecuada infraestructura no solo permite la integración física del territorio, sino que genera nuevos polos de desarrollo y facilita el acceso a bienes y

servicios. Asimismo, reduce significativamente los costos logísticos –que en nuestro país son bastante elevados– y aumenta la productividad, impulsa el crecimiento económico y contribuye a reducir la pobreza.

Se analizaron sectores cruciales en materia de logística, como son el transporte marítimo, aéreo y terrestre, que deben estar acordes con las exigencias de un país que necesita ser cada vez más competitivo en el concierto internacional. Así también, se compararon los indicadores de competitividad global (CGI) con los del ranking de logística (LPI) que elabora el Banco Mundial, observándose con preocupación la baja ubicación de nuestro país en este último y cómo aquellos que cuentan con una mejor posición en competitividad, tanto a nivel global como en infraestructura, tienen un mejor desempeño logístico también.





Por su parte, en servicios públicos y sociales (hospitales públicos y recintos penitenciarios) el déficit en infraestructura es alarmante, sobre todo al advertir que durante los últimos años éste no ha disminuido. El hacinamiento penitenciario así como la cantidad de camas disponibles en el sistema de salud requieren, sin lugar a dudas, urgentes medidas.

Si bien el incremento en el gasto público en infraestructura durante los últimos años ha sido significativo, solo ha suplido en parte la caída sistemática que ha presentado la inversión en obras vía concesiones, la que en algún momento significó contar con un presupuesto suplementario para obras públicas. Por otro lado, la lenta ejecución del presupuesto, que se centró mayormente en los últimos meses del año, da cuenta de una inadecuada gestión, que al final del día va postergando la materialización de las obras propuestas.

Adicionalmente, la creciente importancia que están adquiriendo en el debate público aspectos como el cuidado del medio ambiente, la participación ciudadana y la calidad de vida, tanto individual como colectiva, lleva a poner especial esmero en la forma en que evolucionan nuestras ciudades y cómo se materializan los proyectos. No obstante se debe mantener especial cautela en lograr un



justo equilibrio entre crecimiento, medio ambiente y oportunidad de las inversiones. Somos un país en vías de desarrollo y, como se planteó al inicio, con el empeño de llegar a ser desarrollado al término de la presente década.

Al respecto, en la discusión actual tanto a nivel mundial como nacional se encuentra la sustentabilidad y su relación con la generación de electricidad, siendo los combustibles fósiles el gran tema en cuestionamiento, tanto por su potencial escasez como por su impacto en las emisiones de gases efecto invernadero. Una forma de abordarlo es aumentar el uso de recursos renovables para producir energía y en especial disminuir los procesos de combustión que generen gases efecto invernadero. Así, tecnologías como la hidroeléctrica, geotermia, eólica y solar, entre las más importantes, aparecen como una potencial solución. En el caso chileno, un tercio de nuestra matriz eléctrica es renovable, participación que se incrementaría facilitando el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos que se agregarán al sistema sin leyes específicas que privilegien un recurso frente a otro. El medio ambiente no hace diferencias respecto a la “convencionalidad” de la tecnología, solo a su renovabilidad. Considerando lo anterior, no parece lógico ni necesario autoimponerse restricciones



adicionales que encarezcan aun más nuestra electricidad diferenciando la renovabilidad del recurso de la no convencionalidad.

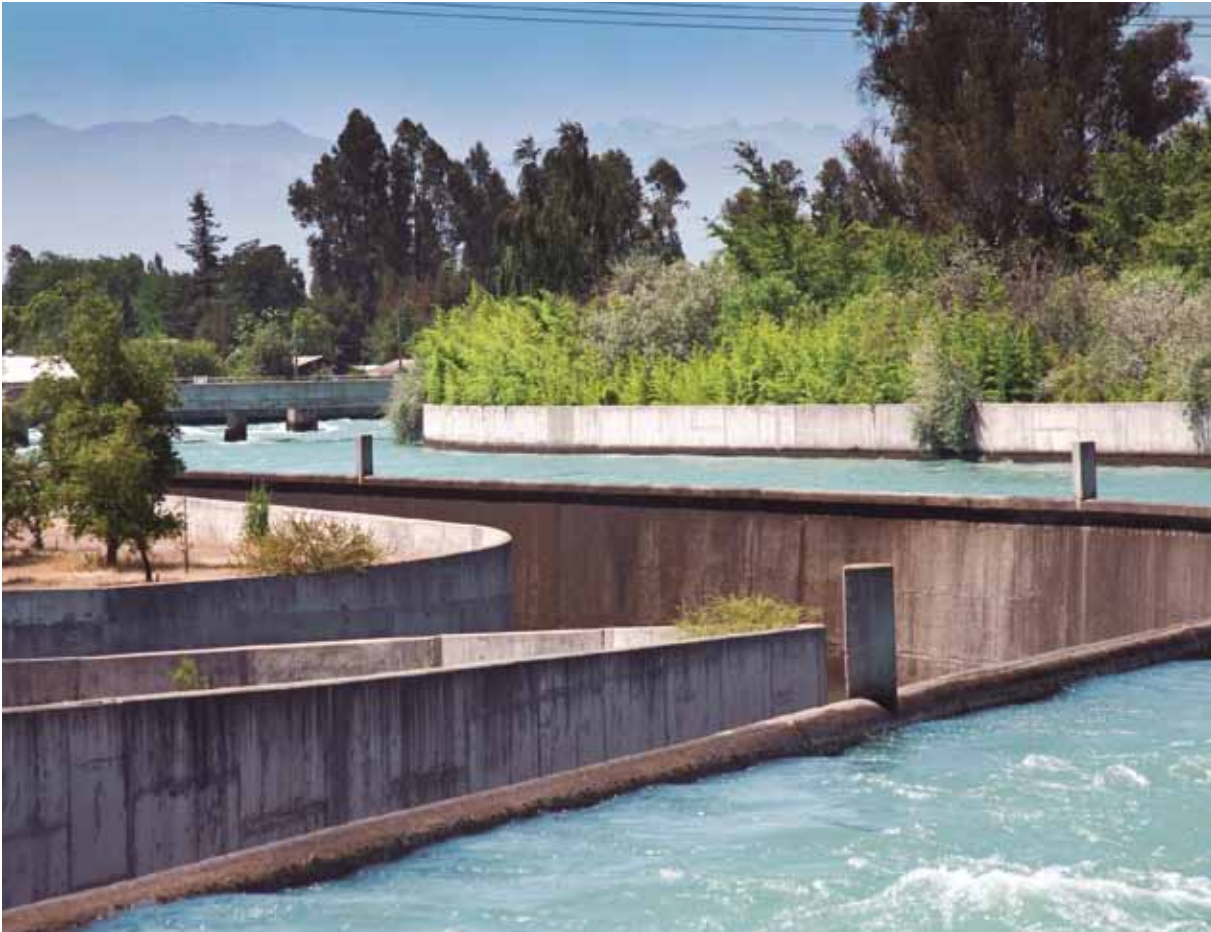
Con todo, las principales conclusiones que se derivan del análisis sectorial se resumen a continuación:

En cuanto a la **vialidad**, se observa con preocupación cómo los planes de inversión tanto en infraestructura vial como en transporte público han sufrido importantes retrasos (programa de inversión en los accesos a Santiago, mejoramiento de las autopistas urbanas) que dificultan cada día más el desplazamiento en las ciudades. El crecimiento urbano, el incremento sostenido en la tasa de motorización, los mayores niveles de seguridad vial que se requieren, nos enfrentan a la necesidad cada vez más urgente de contar con una política de desarrollo de las ciudades que introduzca una adecuada planificación, una visión de ciudad de largo plazo y coherente con la materialización de las inversiones.

En el **sector portuario** las proyecciones futuras indican que no solo se deberán abordar aumentos en la transferencia de carga, como resultado del crecimiento de la actividad económica, sino que también cambios muy relevantes que se están

produciendo en el transporte marítimo: aumento en el tamaño de las naves, aumento en los niveles de competencia en el comercio exterior, falta de espacios adecuados para incrementar la capacidad de respaldo de nuestros puertos y los crecientes problemas de acceso a ellos.

En materia de **aguas**, el país presenta profundas asimetrías, una zona norte con una importante demanda para el desarrollo productivo en un desierto con mínimo recurso agua; una zona centro con una fuerte estacionalidad y que concentra la mayor demanda en las áreas sanitaria, industrial y riego, y una zona sur con recursos en abundancia donde no se presentan importantes presiones de demanda. En este escenario, el país en su conjunto presenta un problema en la distribución de la existencia del recurso a lo largo del territorio, abundancia en el sur, insuficiencia en el norte. El cambio climático podría empeorar la situación en las próximas décadas, que sumado a una mayor demanda por agua, para satisfacer el consumo doméstico y el productivo, generará una presión aun mayor sobre el recurso. Lo anterior obliga a buscar soluciones por la vía de un mayor ahorro y eficiencia en su uso, nuevas fuentes de abastecimiento y mecanismos de redistribución que alivien la estrechez al norte del país. Para ello es fundamental or-



ganizar la gestión de las aguas de manera eficiente, efectiva (contar con un mercado de derechos de agua que realmente funcione) y con proyectos viables compatibles con el estado del arte en la asimetría del recurso y el desarrollo del país.

En el ámbito de la **energía** hoy el país enfrenta dos grandes riesgos: en el corto plazo, insuficiencia en la transmisión de electricidad desde el punto de generación hasta los puntos de consumo, cuya solución debe abordarse a la brevedad para que no se transforme en un problema de largo plazo; y en el mediano y largo plazo, un posible encarecimiento de la energía inducido por decisiones de diseño

de política pública que afectan directamente la competitividad del país. El retraso en los proyectos de generación tendrá un efecto similar al de la crisis del gas argentino, es decir, generar con diésel la energía que falte, que va justamente en la línea opuesta de contar con una matriz limpia, segura y económica.

Con relación a la **infraestructura de hospitales**, es indispensable continuar revisando y mejorando los aspectos de gestión y uso eficiente de la infraestructura, pues uno de los aspectos que llaman la atención es el tamaño de los nuevos hospitales: si bien su tamaño debe ser mayor para dar acogi-



da a los servicios de apoyo, como son los centros de diagnóstico, laboratorios, rayos, etc., las dimensiones propuestas sobrepasan con creces la media de hospitales o clínicas privadas. Por otra parte, se deben explorar nuevas fuentes de financiamiento que permitan hacer más atractiva la llegada de mayores y nuevos capitales privados vía concesiones. Ahora más que nunca se hace imperioso incorporar más proyectos para satisfacer la demanda adicional en infraestructura posterremoto, los nuevos requerimientos propios del sector y la renovación de los más antiguos.

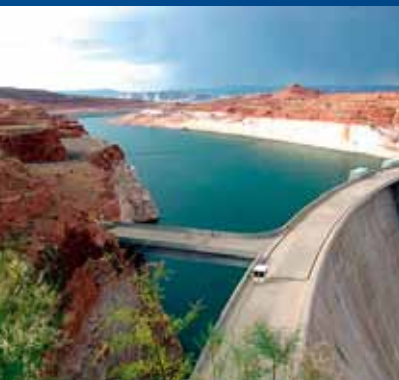
En cuanto a la **infraestructura penitenciaria**, hasta comienzos de 2011 existía un nuevo programa de concesiones penitenciarias, que consistía en siete recintos con una capacidad en conjunto para 14.600 internos. Sin embargo, la autoridad ministerial anunció su decisión de construir las cárceles con recursos sectoriales. Más allá de considerar esta decisión como un retroceso a la luz de la abismante diferencia de estándar que existe entre un recinto público y uno concesionado, la crisis actual del sistema penitenciario requiere imperiosamente el desarrollo de nueva infraestructura que dé cabida a una sobrepoblación que llega a 17.000 internos y que hoy se encuentran en deplorables condiciones.

La **infraestructura aeroportuaria** primaria debe tener la capacidad de crecer a la par con la demanda durante el plazo de la concesión, y no esperar que se produzca la saturación para negociar una ampliación, como está sucediendo actualmente en el aeropuerto de Santiago. Por otra parte, se propone avanzar en modelos que incorporen el concepto de redes de aeropuertos pequeños y se presenten en conjunto a una licitación. También continuar con el traspaso de la construcción y mantención de la infraestructura horizontal en los futuros contratos de las concesiones aeroportuarias.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016

Sector	Total (MMUS\$)
Vialidad urbana (incl. transporte público)	11.721
Electricidad	13.257
Puertos	1.754
Recursos hídricos	3.276
Vialidad interurbana	11.581
Aeropuertos	1.070
Infraestructura hospitalaria y penitenciaria	5.031
Total	47.690

Fuente: CChC.





ANÁLISIS SECTORIAL

RECURSOS HÍDRICOS

La importancia del recurso hídrico en la cobertura de necesidades tan básicas como el consumo, el aseo personal y el cuidado de cultivos permitió que su manejo y manipulación se convirtiera en una de las primeras tecnologías aprendidas por el hombre. Si bien es abundante en el planeta –tres cuartas partes de su superficie están cubiertas con agua–, la mayor parte es salada (de mar) y solo una pequeña porción está disponible para el consumo humano.

A lo largo de nuestro país, la disponibilidad de este recurso no es homogénea. En efecto, en nuestro territorio tenemos áreas con abundancia de agua e inundaciones (zona centro-sur) y áreas que sufren de sequía o escasez (zona norte) que introduce presiones entre los distintos consumidores en las regiones de menor disponibilidad. Entre los grandes demandantes de agua se observa que el 78% lo absorbe el sector agrícola y forestal; la industria y minería representan el 12% y 4% de la demanda, respectivamente; y el 6% restante lo consumen las empresas sanitarias.

Por su parte, en lo que respecta a los pequeños consumidores (residencial y comercial), aunque se ha avanzado significativamente en los últimos años, persisten dos falencias importantes: el manejo de aguas lluvia y la cobertura en la zona rural.







Finalmente, se ha estimado que se utiliza menos del 20% de la disponibilidad natural de agua total, por lo que el resto corre libremente al mar. Por lo tanto, pareciera que el país cuenta con recursos suficientes para satisfacer el consumo; sin embargo, se requieren inversiones que permitan capturar este recurso y canalizarlo.

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

El mercado de uso de aguas en Chile se divide en dos grupos; el uso de aguas por grandes consumidores (agricultura, minería, industria y sanitarias) y los consumidores a pequeña escala (residencial y comercial), mediante la red de servicios sanitarios. Ambos sectores tienen problemas intrínsecos del modelo de negocio establecido, por lo cual deben ser analizados por separado.

Pequeños consumidores

La cobertura de servicios sanitarios en Chile ha aumentado significativamente durante las últimas décadas, especialmente en sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. En la zona urbana –en donde se encuentra el 88% de los consumidores– los servicios de alcantarillado y agua potable

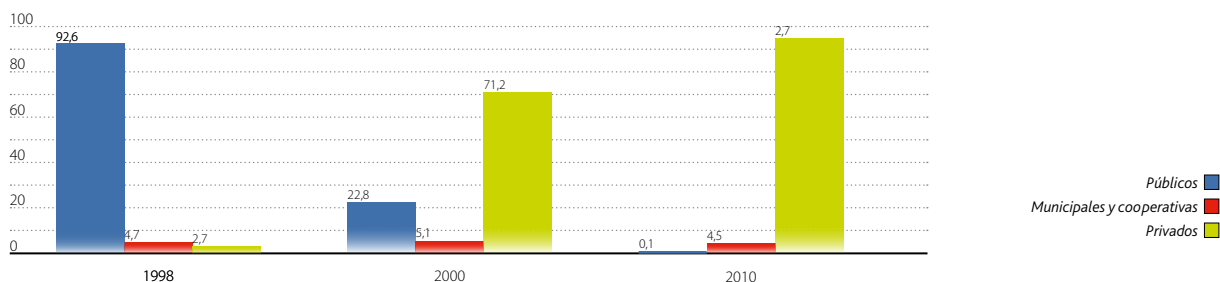
virtualmente no presentan déficit en la actualidad. En efecto, nuestro país ha alcanzado el liderazgo en materia de agua potable en la región (Tabla 1.1).

Por el contrario, la cobertura de servicios en las zonas rurales muestra una brecha. Los consumidores rurales se dividen en localidades definidas como concentradas y semiconcentradas:

El sector sanitario rural concentrado y semiconcentrado presenta desempeño rezagado frente al sector urbano concesionado. Para superar las limitaciones se requiere diseñar una normativa que permita desarrollar servicios sanitarios con estándares urbanos, en calidad y cobertura, tanto de agua potable como de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.

El sector rural semiconcentrado (con una población de unos 400.000 habitantes) está en gran medida desatendido y falto de un adecuado diagnóstico de carencias y problemas. Para este sector existen proyectos puntuales de distintas organizaciones: MINVU, Minsal, Mideplan, Conama y Subdere, sin que entre ellas exista mayor planificación o coordinación. En algunos de ellos la Dirección de Obras Hidráulicas ha asumido como

Gráfico 1.1 Porcentaje de prestadores de servicios sanitarios por tipo



Fuente: SISS.

unidad técnica, para ejecutar la inversión en agua potable rural.

Las actividades de la industria de servicios sanitarios comprenden la provisión de agua potable, recolección de aguas servidas, tratamiento y disposición final de ellas, para los usuarios radicados en el área urbana (concesionada) y en algunas localidades rurales. Debido a las características del mercado, la administración pública optó inicialmente por ser la ejecutora de todas las inversiones, lo que duró hasta 1988. En la actualidad el Estado cumple un rol regulador y fiscalizador de la actividad privada, por medio de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)¹. La SISS se encarga de la fijación de tarifas y del control del régimen de concesiones, según el marco legal dispuesto en la Ley de Tarifas (D.F.L. N° 70 de 1988) y en la Ley General de Servicios Sanitarios (D.F.L. N° 382 de 1988) (Gráfico 1.1).

El sistema de tarifas está diseñado para asegurar la eficiencia económica de las empresas, pero a la vez para que estas puedan autofinanciarse. Cabe destacar que la SISS sólo está encargada del control de la provisión del servicio en la zona urbana, mientras que los servicios de agua potable rural

Tabla 1.1 Cobertura servicios sanitarios

Usuarios y servicios	2010	2009
Número de clientes urbanos totales	4.496.160	4.391.333
Población urbana abastecida agua potable	15.122.414	14.771.766
Dotación en litros por habitante al día	182,5	183,7
Cobertura agua potable	99,8%	99,8%
Cobertura de alcantarillado	95,9%	95,6%
Cobertura de tratamiento de AS	86,9%	83,3%
Número de sistemas de tratamiento	265	263

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

(APR) son actividades gestionadas por cooperativas o comités, previa autorización de la autoridad regional de salud, con el financiamiento parcial y apoyo técnico de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.

Actualmente en el mercado existen 58 empresas sanitarias, entre empresas titulares de concesión y operadoras. De ellas la SISS lleva un registro acabado de las 23 más importantes (99% del mercado), catalogándolas según su participación en el sector como: grandes (2), medianas (6) y pequeñas (15).

¹ La SISS se creó por la Ley N° 18.902 de 1990.

Tabla 1.2 Cobertura urbana de agua potable por empresa

Tipo	Empresa	Población urbana abastecida	Participación	Dotación (litros por habitante/día)
Grandes	Aguas Andinas	5.642.630	37,31%	201
	Essbio	2.333.443	15,43%	146
Medianas	Esva	1.502.584	9,94%	175
	Nuevo Sur	694.754	4,59%	140
	Aguas Araucanía	629.960	4,17%	141
	Essal	674.388	4,46%	128
	Smapa	720.903	4,77%	181
	Aguas del Valle	573.855	3,79%	154
	Menores	Aguas de Antofagasta	546.772	3,62%
Aguas del Altiplano		492.729	3,26%	163
Aguas Cordillera		378.446	2,50%	469
Aguas Chañar		261.698	1,73%	163
Aguas Magallanes		147.895	0,98%	179
Aguas Décima		127.536	0,84%	175
Aguas de la Patagonia de Aysén		84.378	0,56%	148
Sembcorp Aguas Chacabuco		74.056	0,49%	193
Aguas San Pedro		35.652	0,24%	113
ESSI San Isidro		19.763	0,13%	148
Aguas Manquehue		34.336	0,23%	805
Sembcorp Aguas Lampa		20.249	0,13%	176
Coopagua		6.759	0,04%	594
Cossbo		12.624	0,08%	156
Aguas Santiago Poniente		12.068	0,08%	264
Total (23 principales)			15.027.479	99,37%
Otras empresas		94.935		
Total cobertura		15.122.414		

Fuente: SISS.

Al año 2010, las empresas grandes cubrían el 53% del mercado, mientras que las empresas medianas gestionaron el 32%, dejando el 15% restante a los actores pequeños (Tabla 1.2).

Grandes consumidores

Los grandes consumidores de agua se encuentran en las actividades mineras, agricultura, empresas sanitarias e industria y funcionan a través del mercado

de derechos de agua. Mientras las grandes empresas, que utilizan el 16% de los derechos consuntivos (de la I Región a la RM), tienen altos estándares de eficiencia en el uso del recurso, gran parte de los derechos distribuidos entre miles de agricultores no tiene los recursos suficientes para hacerlo con la misma eficiencia, lo cual –sumado a los sobreotorgamiento de derechos entregados por la Dirección General de Aguas (DGA) en algunas zonas– ha provocado el agotamiento de algunos em-



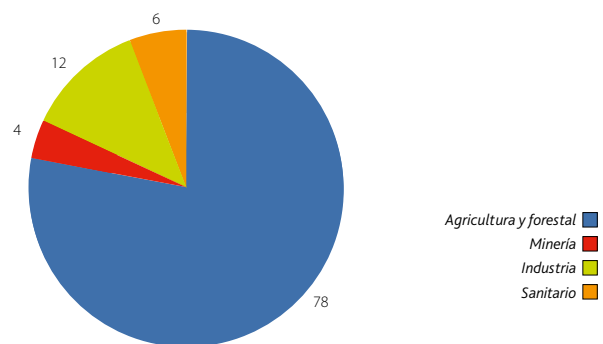
balses y napas subterráneas de manera definitiva, con los consiguientes conflictos que esto conlleva. A ello además debe sumársele el déficit en obras públicas de canales y embalses para asegurar abastecimiento a la demanda futura (Gráfico 1.2).

Este mercado se regula a través de un instrumento económico denominado “derechos de agua”, introducido mediante el Código de Aguas en 1981 (D.F.L. N° 1.122). Antes de esa fecha, los servicios y usos de agua eran manejados directamente por el Estado mediante un modelo de planificación centralizada. El Código de Aguas permitió establecer seguridad jurídica sobre la propiedad del uso de agua, removiendo así la propiedad estatal que se daba hasta entonces.

En la ley se definen dos tipos de derechos: consuntivo (el agua se consume y no se repone a su cauce) y no consuntivo (el agua es utilizada y se la retorna al flujo). El derecho se aplica entonces de acuerdo al flujo utilizado (litros por segundo) en la zona determinada (embalse, canal, etcétera).

Desde la misma fecha se definió que el mercado de derechos de agua fuera coordinado por la Dirección General de Aguas (DGA). La DGA además está encargada de la planificación de los recursos hídricos y de la medición de los mismos, además de supervisar el funcionamiento de los derechos asignados.

Gráfico 1.2 Consumo de agua por sector (en porcentaje)



Fuente: Estimación de Demanda Actual y Futura de Recursos Hídricos, DGA 2007.

Adicionalmente, las modificaciones aplicadas al Código de Aguas en el año 2005 introdujeron sustanciales cambios al mercado. Los de mayor importancia se resumen a continuación:

- Ante la existencia de más de una reclamación de derechos en la misma zona, se aplicará un sistema de remate.
- Se exige que, adjunto a la solicitud de derechos de aprovechamiento, se incluya una *memoria explicativa* indicando el uso previsto para el recurso.
- Se consigna el cobro de patentes por el no uso del recurso sobre el cual está definido



el derecho, tanto consuntivo como no consuntivo.

- Se permite que los caudales no regularizados (hasta dos litros por segundo hasta la RM y cuatro litros por segundo hacia el sur) puedan ser inscritos.
- Se le entrega la tarea a la DGA de definir los caudales mínimos ecológicos en cada zona, a fin de aplicarlos en las otorgaciones sucesivas de derechos de agua.

Aguas lluvia

En noviembre de 1997 se dictó la Ley 19.525, que regula el manejo de aguas lluvia, la cual entrega la planificación, estudio, proyección, construcción, reparación, mantención y mejoramiento de la red primaria al Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección de Obras Hidráulicas. Con responsabilidades similares, la red secundaria se encarga al Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Esta responsabilidad del Estado sigue siendo un tema pendien-

te. Las inundaciones ocurridas en los últimos años hacen evidente la necesidad de nueva infraestructura para enfrentar los eventos futuros.

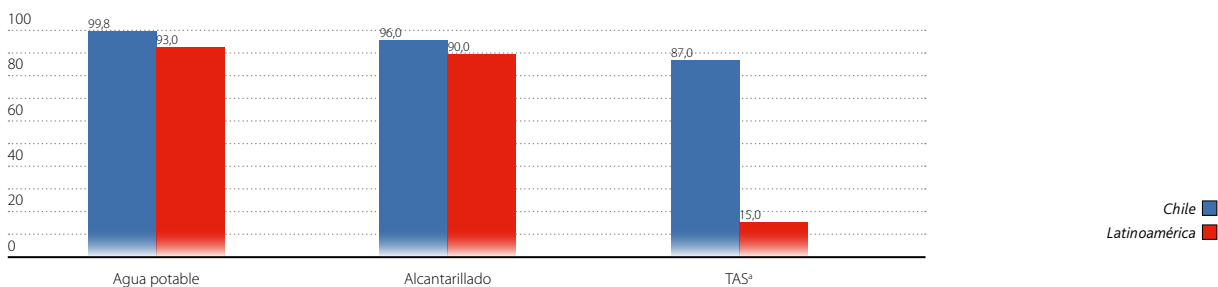
SITUACIÓN ACTUAL

Pequeños consumidores

Actualmente nuestro país ostenta la mayor cobertura de agua potable de la región. En efecto, el crecimiento de la cobertura de servicios sanitarios en zonas urbanas, luego de la entrega de la concesión del servicio a empresas privadas, ha aumentado considerablemente, acercándose a los niveles de países desarrollados (Gráficos 1.3 y 1.4).

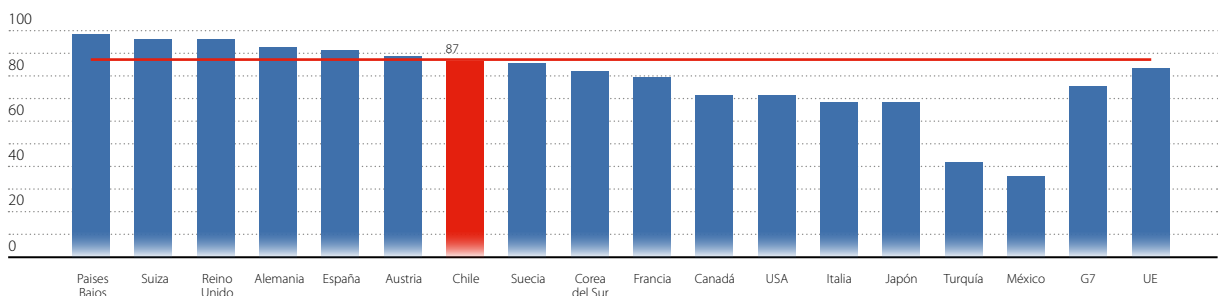
El actual modelo obliga a las empresas a realizar inversiones en función de las zonas de concesión otorgadas, lo que ha permitido una importante mejora de los servicios, especialmente en materia de tratamiento de aguas (TAS). Desde el año 2000 al 2010, estas empresas han invertido más de US\$ 3.600 millones en agua potable/alcantarillado y saneamiento (Gráfico 1.5).

Gráfico 1.3 Cobertura servicios sanitarios (en porcentaje)



Fuente: Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios (Andess, AG).
a. Tratamiento de aguas servidas.

Gráfico 1.4 Cobertura de tratamiento de aguas servidas (en porcentaje)

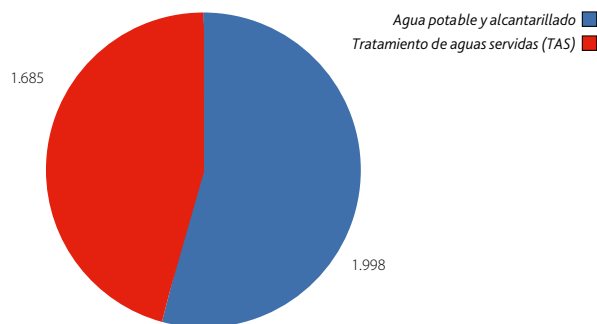


Fuente: OCDE 2009.

La población rural concentrada y semiconcentrada es atendida a través de los sistemas de agua potable rural (APR), con un total de 1.517 comités y cooperativas, que reciben apoyo técnico y financiero de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del MOP. Los estándares de servicio para el agua potable son bajos y la cobertura de alcantarillado es escasa². Por otra parte, la mayoría de las organizaciones no cuenta con los recursos técnicos y económicos para desarrollar servicios con un estándar de calidad comparable al de las zonas urbanas.

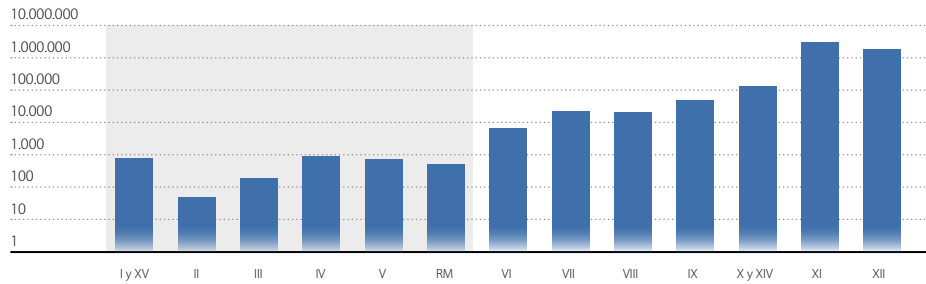
Asimismo, los recursos para inversión por habitante atendido que provee el fisco para el programa

Gráfico 1.5 Inversiones de empresas sanitarias, 2000-2010 (MMUS\$)

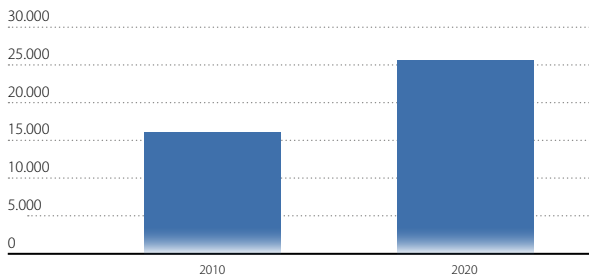


Fuente: SISS.

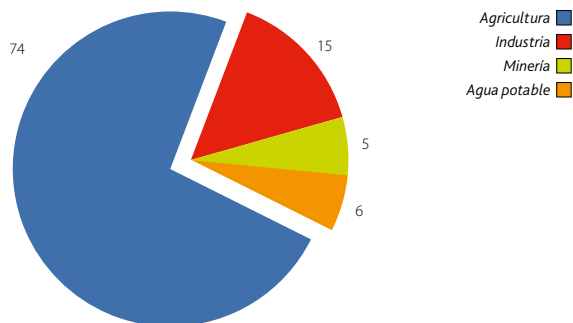
² La cobertura de agua potable en la zona rural llega al 82,8%, mientras que la provisión de alcantarillado cubre el 52,5%.

Gráfico 1.6 Disponibilidad de agua por habitante, año 2009 (m³/persona/año)


Fuente: Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos, Banco Mundial. Gráfico en escala logarítmica.

Gráfico 1.7 Consumo actual y futuro (millones m³/año)


Fuente: DGA.

Gráfico 1.8 Distribución de la demanda en 10 años (en porcentaje)


Fuente: DGA.

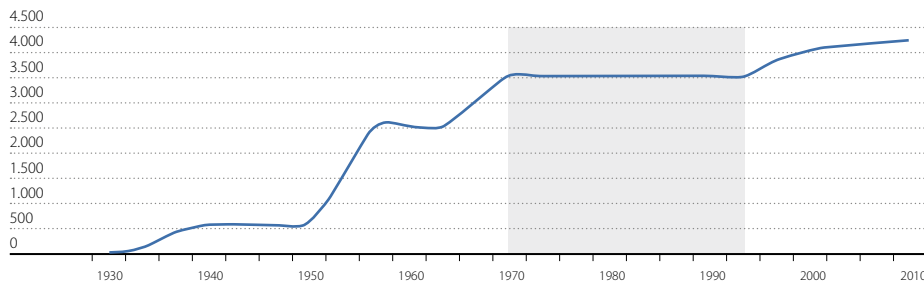
de APR (US\$ 60 millones en 2011) son muy inferiores respecto de los que destina el sector concesionado. Considerando la inferior calidad de servicio y las bajas coberturas (especialmente en alcantarillado), se requiere de manera imperativa un esfuerzo de inversión especial en el sector.

Finalmente, el manejo de aguas lluvia sigue siendo un tema pendiente. El proyecto de ley sobre aguas lluvia presentado el 2003 está paralizado en el Congreso y el gobierno está estudiando modificaciones que consideran cambiar el enfoque de las soluciones técnicas, incluyendo la posibilidad de construir infraestructura que pueda ser inundable sin producir perjuicios para las ciudades y sus habitantes. Falta también resolver la forma de cobro por la infraestructura, porque la opción a través de la cuenta de agua fue rechazada por la Comisión de Constitución, Legislación y Justicia del Senado.

Grandes consumidores

Nuestro territorio posee una gran diversidad geoclimática y orográfica, que origina una desigual disponibilidad del recurso. Las cuencas son cortas y con fuerte pendiente, con una gran variabilidad estacional de lluvias y una limitada regulación de los ríos.

Gráfico 1.9 Capacidad embalses (millones de m³)



Fuente: Chile 2020 del MOP.

En efecto, el extremo norte es uno de los lugares más áridos del planeta, con menos de 0,5 mm de precipitación al año; mientras que en las regiones del sur de Chile la precipitación puede superar los 3.000 mm anuales. Entre las regiones del norte y la Región Metropolitana, la disponibilidad natural de agua promedio es inferior a 1.000 m³/año/habitante. Por el contrario, en la zona centro sur este recurso está disponible en abundancia (Gráfico 1.6).

En términos agregados el país no presenta una situación de escasez hídrica, la media alcanza a 54.000 m³/p/año (mientras que la media mundial es solamente de 6.600), pero sí enfrenta un problema en la distribución del recurso a lo largo de su territorio. Lo anterior obliga a buscar soluciones por la vía de un mayor ahorro y eficiencia en el uso del agua, nuevas fuentes de almacenamiento y mecanismos de redistribución. Para ello es fundamental organizar la gestión de las aguas de manera eficiente y efectiva.

Por otra parte, los grandes demandantes de agua, que son la minería, la industria y las sanitarias, representan una fracción menor del consumo total (22%), y que por ser empresas de mayor tamaño, han desarrollado importantes avances de eficiencia, reconociendo la escasez del recurso. Por su parte, el

sector que presenta el mayor consumo es el agrícola con una demanda que llega al 78% del total.

De acuerdo a estimaciones de la DGA, la demanda de agua para los próximos diez años se incrementará en 50%, no obstante se espera que la distribución del consumo se mantenga relativamente similar (Gráficos 1.7 y 1.8).

El demandante principal continuará siendo el sector agrícola. Por su parte, el sector minero, cuyo proceso productivo consume importantes volúmenes de agua, ha logrado operar con grandes niveles de eficiencia e inversión privada (plantas desaladoras, agua de mar) que se manifiestan en el 5% proyectado.

Por otra parte, desde la perspectiva de la oferta del recurso, se observa que las principales inversiones en embalses se realizaron entre 1950 y 1970, para luego, hasta mediados de los 90, prácticamente no se realizaron nuevas inversiones. Actualmente la capacidad de los embalses llega a 4.200 millones de m³ y una superficie de riego de 245 mil hectáreas (Gráfico 1.9).

Sin embargo, para convertir a Chile en una potencia alimentaria, esto no es suficiente, se debe



incrementar la superficie regada y con buenos niveles de seguridad, que viabilicen inversiones en cultivos permanentes. Invertir en nuevos embalses es parte de los requerimientos ya que, por otra parte, también se debe avanzar en modernizar y tecnificar los sistemas de regadío.

En los últimos años se han realizado algunas inversiones en embalses que incrementan la superficie de riego en 76.000 ha (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Embalses periodo 2006-2011

Región	Embalse	Volumen (millones m ³)	Superficie beneficiada (ha)
IV	El Bato	25	4.200
VI	Convento Viejo II Etapa	240	36.000
VII	Ancoa	80	36.000
Total		345	76.200

Fuente: Chile 2020 del MOP.

Tabla 1.4 Inversiones proyectadas empresas sanitarias 2012-2016 (MMUS\$)

Rubro	2010	2011	2012-2016
Agua potable	82	142	326
Alcantarillado	39	57	160
Tratamiento aguas servidas	105	235	172
Total	226	434	658

Fuente: SISS.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Servicios urbanos de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas

Las empresas sanitarias deben comprometer planes de inversión con la SISS, la que fiscaliza su cumplimiento. Según la proyección de inversiones reportada por la Superintendencia, durante los próximos cinco años se invertirán alrededor de US\$ 660 millones (Tabla 1.4).

Es importante notar que las inversiones que las empresas han comprometido en el informe de la SISS equivalen a la cota inferior de las necesidades del sistema. Las empresas sanitarias solo comprometen el mínimo de inversiones necesarias, pues posteriormente tienen que cumplir con dicho plan de obras; sin embargo, en el tiempo pueden aparecer muchas otras inversiones rentables, por lo cual las cifras presentadas pueden estar subestimadas. Además hay que considerar que en las inversiones proyectadas se están mezclando proyectos de cobertura con recursos destinados a mantener el estándar de servicio.



Servicios rurales de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas

Se debe completar la cobertura de agua potable en el sector rural concentrado y semiconcentrado dado que existen cerca de 70.000 personas sin servicio. Así también, considerando la inferior calidad de servicio y las bajas coberturas (especialmente en alcantarillado), se requiere de manera imperativa un esfuerzo especial de inversión en el sector.

De acuerdo al Plan Director de Infraestructura del Ministerio de Obras Públicas, se identificaron a nivel regional requerimientos para el sector sani-

tario rural que alcanzan inversiones de US\$ 1.616 millones para el año 2025. De cumplirse este plan se estarían materializando en los próximos cinco años inversiones por US\$ 550 millones (Tabla 1.5).

Tabla 1.5 Inversiones proyectadas en Agua Potable Rural

	Millones de dólares
APR localidades semiconcentradas	292
Mejoramiento APR actual	180
Ampliación APR existente	224
Programa conservación APR	120
Saneamiento rural	800
Total	1.616

Fuente: Plan Director Infraestructura MOP.

Por otra parte, el sector sanitario rural disperso requiere soluciones individuales, que necesitan incentivos y apoyo técnico y financiero por parte del gobierno. Para este sector se deben unificar las intervenciones, concentrándolas en un solo organismo, que razonablemente debiera ser descentralizado, con dependencia regional, para priorizar las acciones de acuerdo con la estrategia de la región y en coordinación con las políticas de asentamiento de poblaciones.

Inversión pública en aguas de riego

Existe una importante falta de inversión pública en materia de canales y embalses para alcanzar los objetivos del desarrollo económico, principalmente en la agroindustria. Las inversiones necesarias para poder desarrollar dichas obras representan una cifra, a lo menos, cinco veces superior a lo destinado en la década pasada por el MOP (de acuerdo a sus propias estimaciones), lo que representará un enorme esfuerzo para la autoridad futura.

Además, aunque Chile no experimenta escasez de agua a nivel global, sí hay notorias ineficiencias en su actual asignación de derechos de uso, lo cual ha causado problemas de abastecimiento en algunas zonas específicas, como Copiapó.

Actualmente hay un plan de inversiones de embalses que alcanza a US\$ 1.240 millones (Tabla 1.6).

Por otra parte, en lo que se refiere a la red de canales, el país cuenta con una extensa red, pero que con los años ya presentan deterioro de sus estructuras y obsolescencia en sus diseños. Por esta razón se requieren inversiones para la construcción y modernización de diversos canales (Tabla 1.7).

Tabla 1.6 Embalses periodo 2010-2016

Región	Embalse	Volumen (millones m ³)	Inversión estimada (MMUS\$)
XV	Chironta	17	80
III	Mejoramiento Lautaro	25	2
IV	Valle Hermoso	20	70
V	Chacrillas	27	60
V	Puntilla el Viento	112	540
VII	Empedrado	3	14
VIII	Lonquén	31	30
VIII	Punilla	600	440
Total		835	1.236

Fuente: Chile 2020 del MOP.

Tabla 1.7 Programa revestimiento de canales al año 2020

	Programa (km)	Valor programa (MM\$)	Valor programa (MMUS\$)
Programa al 2010-2020	1.000	100.000	200
Programa al 2012-2016	500	50.000	100

Fuente: DOH.

Manejo de aguas lluvia

Un tema que se ha mantenido pendiente por mucho tiempo han sido las inversiones para el tratamiento y disposición de aguas lluvia. En la actualidad el Ministerio de Obras Públicas ha estimado una inversión en infraestructura para aguas lluvia de US\$ 1.460 millones priorizados para la década. Para dar cumplimiento a este programa deberán materializarse anualmente US\$ 146 millones y en cinco años US\$ 730 millones. No obstante, este esfuerzo no lo podrá ejecutar exclusivamente la DOH, ya que su presupuesto anual promedio alcanza unos US\$ 40 millones. Para lograr este objetivo se deben incorporar otros actores, como por ejemplo inversión privada (Tabla 1.8).

Tabla 1.8 Inversiones en obras de aguas lluvia

Plan inversiones 2020	MMUS\$
Costo total red primaria	4.010
Costo priorizado en red primaria	2.200
Monto invertido	740
Saldo priorizado por invertir	1.460

Fuente: DOH.

Cabe señalar que dentro de la tendencia mundial para el tratamiento de aguas lluvia en las grandes ciudades se encuentran los parques inundables, luego de que se detectara que, en algunos casos, los colectores pueden producir efectos indeseados, como incrementar los caudales máximos subterráneos y disminuir los tiempos de respuesta de las cuencas.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016	
	Inversión MMUS\$
Saneamiento	660
APR	550
Riego	1.336
Aguas lluvia	730
Total	3.276

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Como se expuso, Chile no presenta una situación de escasez hídrica en promedio, pero sí enfrenta un problema en la distribución del recurso a lo largo de su territorio. El cambio climático podría empeorar la situación aún más en las próximas décadas, que sumado a una mayor demanda por agua, tanto para satisfacer el consumo doméstico como el industrial, generará una presión aun mayor sobre el recurso. Lo anterior obliga a buscar soluciones por la vía de un mayor ahorro y eficiencia en

su uso, nuevas fuentes de abastecimiento y mecanismos de redistribución que alivien un eventual escenario de estrechez en el futuro. Para ello es fundamental organizar la gestión de las aguas de manera eficiente y efectiva.

Entonces hay que alinear los planes de inversión efectivos con la idea de transformar Chile en una potencia exportadora de productos agrícolas y las consecuencias pronosticadas por el calentamiento global. Aprovechar (retener) el agua que se va al mar (más del 80%). Buscar el “mix económico” que permita capturarla y luego distribuirla.

Generar incentivos y mecanismos de financiamiento que permitan a los usuarios, preferentemente regantes, tecnificar sus sistemas y hacer más eficiente el uso del agua y sensibilizar a la población sobre la construcción de embalses que incluyan generación eléctrica.

Revisar los mecanismos de evaluación económica y social de los proyectos de manera que incorpore las externalidades positivas de forma tal de obtener su real aporte (regulación, fomento del turismo, control de crecidas, etc.).

Finalmente se presentan dos desafíos importantes en materia de servicios sanitarios. En primer lugar, es necesario realizar definiciones en materia de manejo de aguas lluvia y, en segundo lugar, los programas de agua potable rural. En ambos casos están pendientes el plan de inversiones y su estrategia de implementación y también los fondos públicos suplementarios para su ejecución.

ELECTRICIDAD

Sin duda uno de los temas más relevantes que han marcado la agenda mundial y que condicionan el desarrollo futuro de todas las economías es el tema energético. En esta discusión cobra gran importancia resolver cómo el mundo va a sostener el incremento de la demanda, sobre todo en un contexto de cambio climático y con un sector afectado por el accidente en la planta nuclear de Fukushima, Japón, que motivó que ese tipo de energía saliera de la agenda de algunos países.

Chile no está ajeno a esta discusión y el caso de la Central Barrancones generó un debate y cuestionamiento sobre las características de nuestra matriz energética y hacia dónde debería propender. Por ello se presentó al Senado un proyecto de ley que pretende dar las señales e incentivos necesarios para que al año 2020 un 20% de la generación eléctrica nacional provenga de fuentes de energía renovables no convencionales.

Por otra parte, el decreto de racionamiento eléctrico aplicado a comienzos de 2011 es el resultado, entre otros factores, del hecho que actualmente no existe capacidad de transmisión suficiente para inyectar la potencia requerida por la zona central desde las plantas generadoras ubicadas en el norte y sur del país. Esta deficiencia se debe a que las inversiones en transmisión presentan un rezago respecto de las inversiones en generación, por lo que, de persistir esta debilidad, se convertirá en un “gran” cuello de botella para el sector.







De esta forma, hoy el país enfrenta dos grandes riesgos: en el corto y mediano plazo, insuficiencia en la transmisión de electricidad desde el punto de generación hasta los centros de consumo, cuya solución debe abordarse a la brevedad para que no se transforme en un problema de largo plazo; y, en el mediano y largo plazo, un posible encarecimiento de la energía inducido por decisiones de diseño de política pública que afectan directamente la competitividad del país.

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

El sector eléctrico lo componen tres mercados conectados entre sí: generación, transmisión y distribución del suministro. Cada una de las fases es independiente y participan actores privados. El Estado, a través de distintas instituciones, realiza las tareas de regulación, fiscalización y planificación que correspondan de acuerdo al sector de que se trate.

Bajo el nuevo modelo de negocio que comenzó a regir desde el año 2010¹, la energía producida por las empresas generadoras la compran las empresas

distribuidoras mediante licitaciones de largo plazo que fijan precios indexados, los cuales varían en cada contrato, sin que deban superar en más de un 20% al precio nudo vigente, en primera instancia. En cuanto a los clientes libres², la modalidad es negociar contratos de suministro bilateralmente –en que el precio es el resultado de dicha negociación y no está regulado– la cual no ha experimentado cambios, que eventualmente implican un pago de tarifa (conocida como peaje) por parte del generador por el uso del sistema de transmisión.

Cada sistema de transmisión se compone de: i) un sistema troncal, el cual se encarga de transportar la electricidad de manera de posibilitar el abastecimiento de la totalidad de la demanda del sistema eléctrico; ii) los sistemas de subtransmisión, que permiten transportar la electricidad desde el sistema troncal hasta las zonas de concesión, donde operan las empresas de distribución de electricidad; y iii) los sistemas denominados adicionales, que son instalaciones destinadas esencial y principalmente al suministro de electricidad a clientes

1 Ley N° 20.010 de 2005 sobre licitación del Suministro Eléctrico.

2 Los consumidores se clasifican, según su nivel de demanda, en regulados, cuya potencia conectada es inferior a 500 kilowatts (kW), y libres, cuya potencia conectada es mayor que 2.000 kW. Además, aquellos clientes cuya potencia conectada está entre 500 y 2.000 kW pueden optar entre tarifa libre o regulada.

Tabla 2.1 Sistemas Interconectados en Chile. 1999-2010

Sistema	Tipo de central	Capacidad instalada (1999)		Capacidad instalada (2010)	
		MW	%	MW	%
SIC	Hidroeléctrica	3.903	41,8	5.342	34,3
	Termoeléctrica	2.191	23,5	6.343	40,8
	Eólica	-		161	1
	Subtotal	6.695	71,8	11.846	76,1
SING	Hidroeléctrica	13	0,1	15	0,1
	Termoeléctrica	2.540	27,2	3.560	22,9
	Subtotal	2.553	27,4	3.575	23,0
Aysén	Hidroeléctrica	12	0,1	19	0,1
	Termoeléctrica	6	0,1	28	0,2
	Eólica	-		2	0,01
	Subtotal	18	0,2	49	0,3
Magallanes	Hidroeléctrica	0	0,0	0	0,0
	Termoeléctrica	65	0,7	89	0,6
	Subtotal	65	0,7	89	0,6
TOTAL		9.331		15.559	

Fuente: CNE.

libres y también están las que permiten a los generadores inyectar su producción al sistema.

La distribución del servicio para los clientes regulados está sujeta a un régimen de concesión de servicio público, por lo cual sus tarifas así como la provisión del suministro se encuentran reguladas.

Actualmente existen cuatro sistemas eléctricos en el país. El sistema interconectado del Norte Grande (SING), que cubre desde Arica hasta la zona de Antofagasta y representa un 25% de la capacidad instalada total. El sistema interconectado central (SIC)³, que cubre desde Taltal hasta la Décima Región, y comprende más del 70% de la capacidad de generación. Los sistemas de Aysén y Magallanes

están encargados de proveer energía eléctrica a la zona austral del país y su participación en el total del suministro nacional es muy inferior (Tabla 2.1).

El principal organismo del Estado que participa en la regulación del sector eléctrico en Chile es el Ministerio de Energía, que se encarga de elaborar y coordinar los planes, políticas y normas necesarios para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético nacional, y de asesorar a otros organismos de gobierno en todas aquellas materias relacionadas con la energía. Por su parte, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles es el organismo encargado de velar por el cumplimiento de los contratos de servicio y la provisión del servicio, entre otras tareas de fiscalización.

3 El SIC provee de energía eléctrica a cerca del 93% de la población.

Considerando las instalaciones de los cuatro sistemas eléctricos, se tiene que la matriz eléctrica del país está compuesta en un 34% por hidroelectricidad convencional, un 63% por termoelectricidad y un 3,3% por energía renovable no convencional (ERNC) que incluye biomasa y minihidro (Gráfico 2.1).

En cada sistema interconectado existe un organismo coordinador entre las centrales de generación, líneas de transmisión y consumidores de energía: los Centros de Despacho Económico de Carga (CDEC). Estas instituciones agrupan a las empresas generadoras y transmisoras de cada sistema eléctrico. Los CDEC no tienen personalidad jurídica y se rigen por

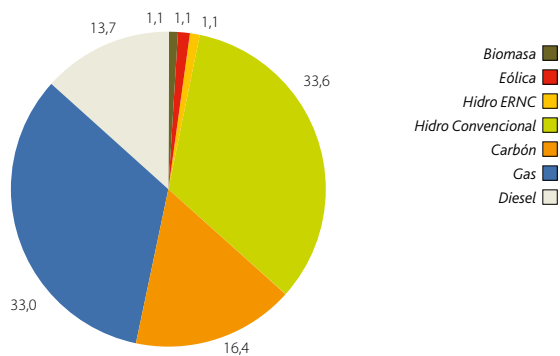
el Decreto Supremo N° 291 de 2007 y el Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), Decreto Supremo N° 327 de 1998. El propósito de estas instituciones es gestionar la operación de las empresas coordinadas con el fin de: i) preservar la seguridad del servicio eléctrico; ii) garantizar la operación del sistema al menor costo posible, y iii) garantizar el derecho de servidumbre de los sistemas de transmisión establecidos mediante concesión.

SITUACIÓN ACTUAL

La Ley General de Servicios Eléctricos (D.F.L. N° 1 de 1982) ha tenido algunas modificaciones sustanciales en los últimos años. Las llamadas Leyes Cortas I y II (N° 19.940 y N° 20.018) contribuyeron a corregir ciertos problemas en los incentivos a las inversiones de generación y transmisión eléctrica mediante modificaciones en la tarificación del suministro eléctrico. Además se publicó un reglamento para incentivar la generación mediante fuentes de energías renovables no convencionales, ERNC.

En esta línea, a comienzos de marzo de 2008 fue aprobado el proyecto de ley que introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos (D.F.L. 4 de 2007), para el fomento de la generación eléctrica

Gráfico 2.1 Capacidad instalada total (en porcentaje)



Fuente: CNE.

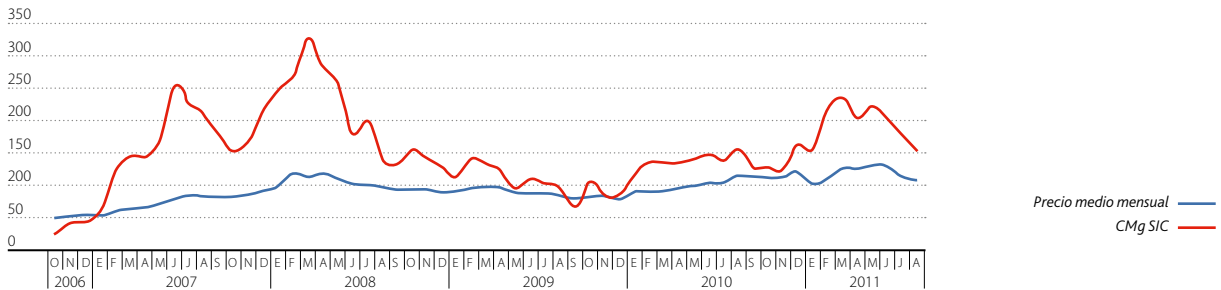


proveniente de energías renovables no convencionales. La obligación establece que a partir de 2010, y por 25 años, un porcentaje de la energía comercializada debe provenir de fuentes de ERNC: 5% para los años 2010 a 2014, que se aumenta en 0,5% anual a partir del año 2015. Este aumento progresivo se aplicará de tal manera que los retiros afectos a la obligación el año 2015 deberán cumplir con el 5,5%, los del año 2016 con 6% y así sucesivamente, hasta alcanzar el año 2024 el 10%, manteniéndose este porcentaje desde ese año en adelante.

Sin embargo, recientemente se ha generado un debate y cuestionamiento sobre las características de nuestra matriz energética y hacia dónde debería propender, luego de lo cual se planteó el interés gubernamental de ir más allá de la obligación arriba señalada de forma tal que, al año 2020, el 20% de la generación eléctrica nacional provenga de energías renovables no convencionales.

Uno de los efectos inevitables de presionar la incorporación de las ERNC, hasta llegar al 20% de la matriz,

Gráfico 2.2 Precios y Costos marginales del SIC (US\$ por MWh)



Fuente: CNE.

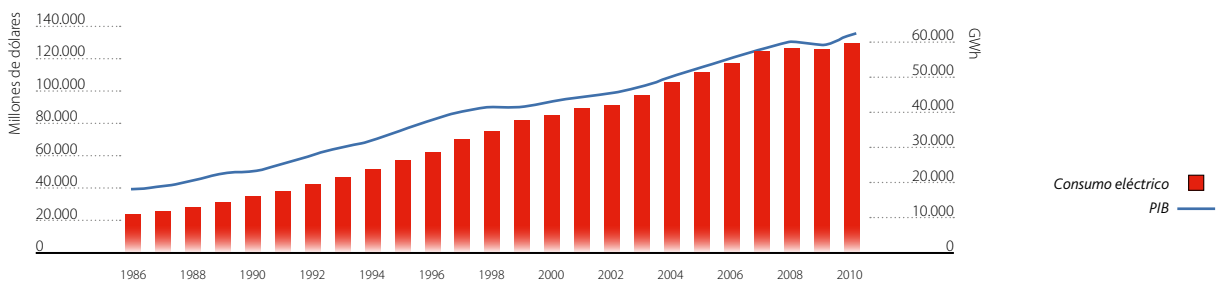
tal como ocurriría de aprobarse el anteproyecto de ley, será el encarecimiento de la electricidad, toda vez que con la tecnología actual este tipo de energía es más costosa que la convencional y adicionalmente, más allá de los proyectos que en la actualidad están en construcción, todos los nuevos debieran ser de ERNC para poder cumplir con el 20% total al 2020. No hay que perder de vista que en la actualidad el costo de la energía en Chile es mayor que en los países desarrollados y en el resto de Latinoamérica, por lo que incrementos adicionales de costos afectarán aún más nuestra ya disminuida competitividad.

Además, en junio de 2011 comenzó a regir la nueva normativa para las emisiones contaminantes de centrales termoeléctricas que las obliga a reducir

sus emisiones de material particulado, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre. Las termoeléctricas que se encontraban funcionando o en construcción hasta antes del 30 de noviembre de 2010 cuentan con dos años y medio para adecuarse a las nuevas exigencias, y cuatro años para adecuarse a la norma de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno en aquellos lugares que sean zonas saturadas o latentes, y cinco años en aquellos lugares que no son declarados saturados o latentes.

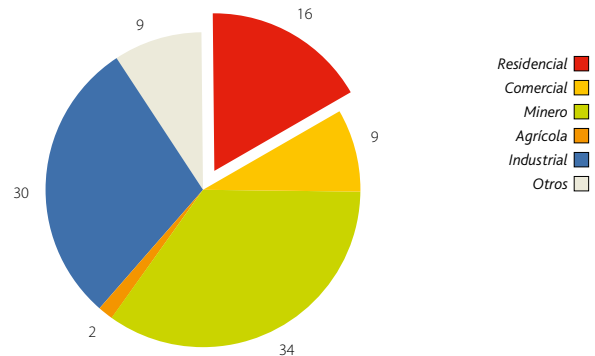
En materia de costos de la energía, desde la crisis del gas de Argentina, el país enfrenta elevados costos de generación. Nuestro país cuenta con limitados recursos energéticos propios (particularmente fósiles), por lo que se ha hecho dependiente de los insumos

Gráfico 2.3 Comparación demanda anual de electricidad y el PIB



Fuente: Informe Comisión Asesora para el Desarrollo Eléctrico (CADE), 2011

Gráfico 2.4 Consumo sectorial año 2000 (en porcentaje)

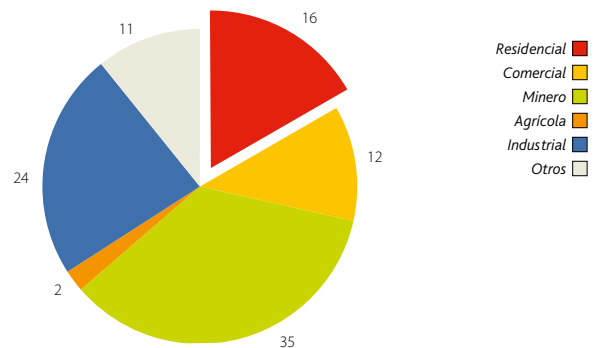


Fuente: CNE.

externos para su desarrollo. Efectivamente, Chile importa más del 70% de la energía que consume en la forma de petróleo, gas y carbón, combustibles que muestran una alza sostenida de precios a nivel mundial que afecta directamente los costos (Gráfico 2.2).

Ciertamente la demanda eléctrica se ha incrementado y se espera que se duplique en los próximos diez a quince años. El crecimiento de la demanda de energía está directamente relacionado con el crecimiento económico del país, en una relación observada (en promedio histórico) que indica que por cada punto de crecimiento del PIB la demanda por electricidad lo hace en 0,9 puntos (Gráfico 2.3).

Gráfico 2.5 Consumo sectorial año 2010 (en porcentaje)

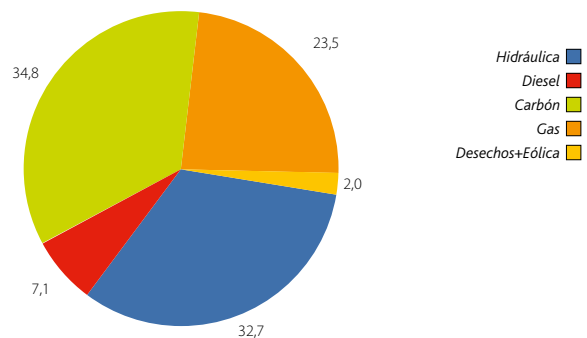


Fuente: CNE.

Al revisar el consumo de energía a nivel sectorial se observa que el incremento en la demanda ha sido bastante uniforme, manteniéndose las proporciones en los últimos diez años, en los que los principales consumidores son el sector minero y el industrial (Gráficos 2.4 y 2.5).

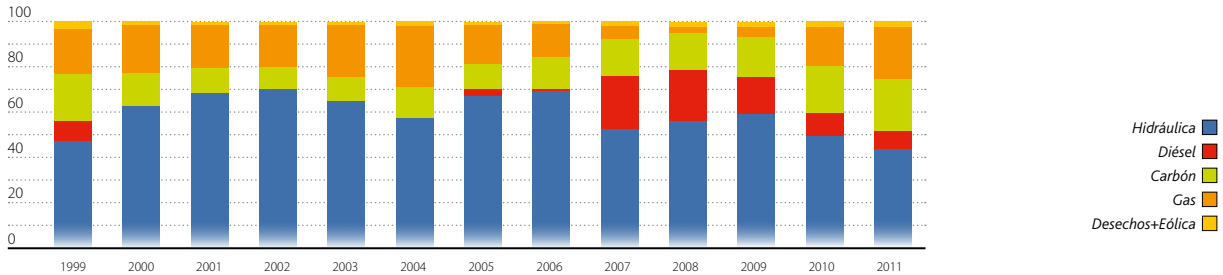
Por otra parte, según tipo de insumo, el 30% de la electricidad generada por el SIC provino del carbón y diesel, por el contrario, el 70% de la electricidad del SING se generó con dichos insumos. Sin embargo, al examinar el sistema eléctrico como un todo se advierte que del total generado el 40% fue con carbón y diesel (Gráfico 2.6).

Gráfico 2.6 Generación por tipo año 2011 (en porcentaje)



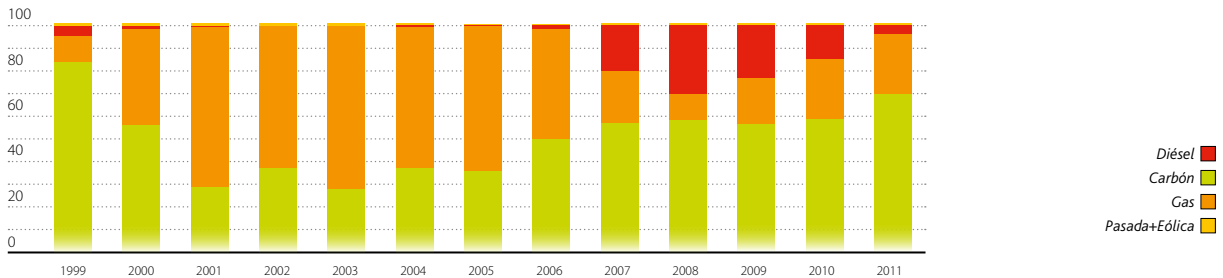
Fuente: CNE a noviembre de 2011.

Gráfico 2.7 Generación por tipo de insumo (SIC, en porcentaje)



Fuente: CNE.

Gráfico 2.8 Generación por tipo de insumo (SING, en porcentaje)



Fuente: CNE.

Los nuevos requerimientos ambientales, las presiones ciudadanas y la necesidad de cubrir la creciente demanda eléctrica están afectando de manera significativa el sector, tanto en el precio como en la oferta futura, en generación y transmisión, que requieren urgentes medidas para asegurar su oportuno desarrollo.

Dentro de las obras recomendadas por la Comisión Nacional de Energía (CNE) identificadas en el “Informe Precio de Nudo Octubre 2011” se observa una creciente participación de energías limpias; no obstante son la hidroelectricidad convencional y la termoeléctrica las que representan la mayor capacidad de potencia instalada (Tablas 2.2 y 2.3).

El inicio del periodo de vigencia de la Ley N° 20.257, que asigna cuotas a la generación mediante ERNC a contar de 2010, ha impulsado la materialización de diversos proyectos, especialmente eólicos, algunos de ellos ya en operación. Esto se puede observar en el plan de obras recomendadas de la CNE.

Por otra parte, la importante entrada de proyectos de generación a contar del año 2009 a la fecha no se ha acompañado de las inversiones de transmisión para contestar dicho crecimiento, lo que ha devenido en una significativa congestión del sistema troncal, que repercute en el aumento del costo de abastecimiento y disminución de la seguridad de servicio.

Tabla 2.2 Obras recomendadas de generación en el SIC

Fecha de entrada		Proyecto	Tipo generación	Potencia MW
Mes /Año				
Noviembre	2013	Hidroeléctrica VII Región 01	Hidroeléctrica	30
Julio	2014	Hidroeléctrica VII Región 02	Hidroeléctrica	20
Julio	2014	Central desechos forestales VII Región 01	Biomasa	10
Julio	2014	Eólica IV Región 01	Eólica	50
Enero	2015	Hidroeléctrica VIII Región 01	Hidroeléctrica	136
Abril	2015	Hidroeléctrica VIII Región 02	Hidroeléctrica	20
Enero	2016	Hidroeléctrica RM 01	Hidroeléctrica	256
Enero	2016	Eólica Concepción 01	Eólica	50
Enero	2016	Geotérmica Calabozo 01	Geotérmica	40
Marzo	2016	Central desechos forestales VIII Región 01	Biomasa	9
Abril	2016	Carbón VIII Región 01	Carbón	343
Julio	2016	Hidroeléctrica RM 02	Hidroeléctrica	275
Julio	2016	Taltal CC GNL	Gas	120
Octubre	2017	Geotérmica Calabozo 02	Geotérmica	40
Diciembre	2017	Eólica IV Región 02	Eólica	50
Marzo	2018	Quintero CC GNL	Gas	120
Junio	2018	Geotérmica Potrerillos 01	Geotérmica	40
Agosto	2018	Eólica IV Región 03	Eólica	50
Septiembre	2018	Central desechos forestales VII Región 02	Biomasa	15
Octubre	2018	Central desechos forestales VII Región 03	Biomasa	10
Diciembre	2018	Eólica Concepción 02	Eólica	50

Fuente: CNE, "Informe Precio de Nudo Octubre 2011".

Tabla 2.3 Obras recomendadas de generación en el SINC

Fecha de entrada		Proyecto	Tipo generación	Potencia MW
Mes /Año				
Abril	2013	Eólico SING I	Eólica	100
Mayo	2016	Geotérmica Polloquere 01	Geotermia	40
Octubre	2016	Tarapacá I	Carbón	200
Enero	2017	Eólico SING II	Eólica	40
Junio	2017	Tarapacá II	Carbón	200
Abril	2018	Geotérmica Polloquere 02	Geotermia	40
Abril	2018	Geotérmica Pampa Lirima 01	Geotermia	40
Mayo	2018	Mejillones I	Carbón	375
Abril	2019	Geotérmica Pampa Lirima 02	Geotermia	40
Mayo	2019	Mejillones II	Carbón	375
Noviembre	2019	Geotérmica Puchuldiza 01	Geotermia	40

Fuente: CNE, "Informe Precio de Nudo Octubre 2011".

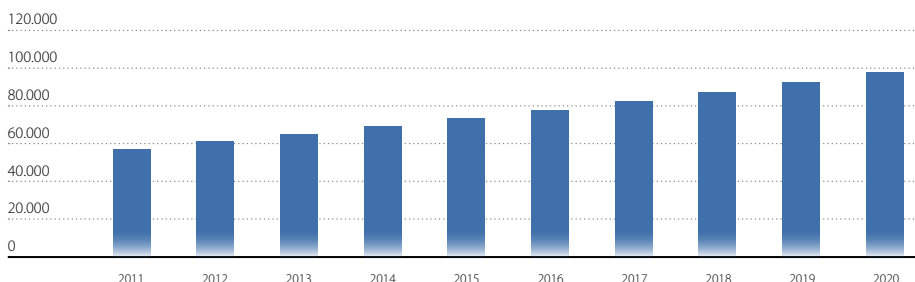


En efecto, hasta hace poco había consenso en cuanto a que el país contaba con cierta holgura en materia de generación eléctrica para responder a la demanda energética de corto plazo. Sin embargo, a consecuencia de que el año 2011 fue uno de los más secos de la década, la capacidad de generación hidráulica se vio disminuida, lo que llevó a que el 9 de febrero de 2011 se promulgara un decreto de racionamiento, que fijó medidas para evitar, reducir y administrar el déficit de generación en el Sistema Interconectado Central (SIC).

La razón de ello es que la generación eléctrica no es uniforme a lo largo del país, dado que las centrales están emplazadas de manera desigual, por lo que contar con la seguridad de poder transportarla es fundamental. Y lo cierto es que actualmente no existe capacidad de transmisión suficiente para inyectar la potencia requerida por la zona central desde el norte y sur del país.

Esta deficiencia se debe a que, en primer lugar, las inversiones en transmisión presentan un rezago

Gráfico 2.9 Proyección de Demanda de Energía [GWh]



Fuente: CNE.

respecto de las inversiones en generación y que de persistir esta debilidad se incrementará el “cuello de botella” en el mediano plazo (en la actualidad los proyectos que están en curso debieran aliviar la congestión siempre y cuando entren en servicio en los plazos previstos).

Y, en segundo lugar, porque los proyectos de transmisión experimentan importantes retrasos en su implementación, debido a los prolongados tiempos que están tomando la tramitación y la obtención de los permisos pertinentes para su ejecución. Estimaciones de la propia industria señalan que líneas que antes demoraban tres años en ponerse en servicio, hoy están tardando más de cinco años.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Utilizando información disponible de la fijación de precios de nudo por parte de la CNE (octubre 2011), se obtienen las cifras proyectadas de demanda de electricidad para los próximos años Gráfico 2.9).

Inversión en generación

Utilizando la información anterior, suponiendo que la relación entre demanda y capacidad insta-

Tabla 2.4 Capacidad Instalada Requerida

Año	Potencia (MW)	Var. anual (MW)	Inversión (MM US\$)
2011	16.185	-	-
2012	16.995	809	2.023
2013	17.929	935	2.337
2014	18.915	986	2.465
2015	19.956	1.040	2.601
2016	21.053	1.098	2.744
Total		4.868	12.170

Fuente: Elaboración propia en base a CNE.

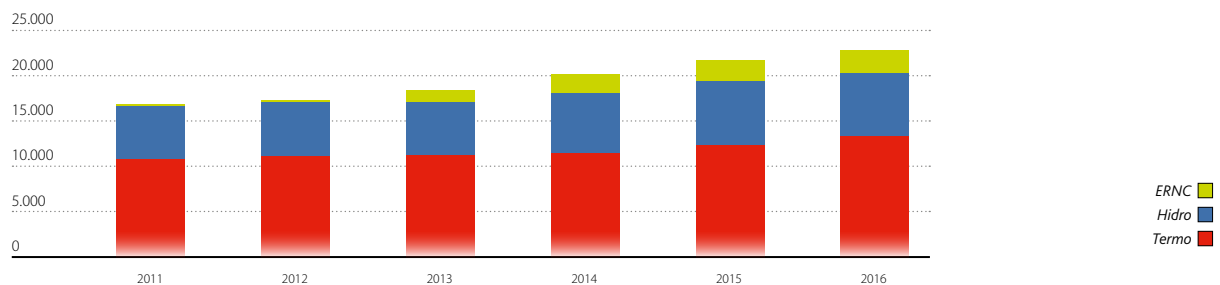
lada se mantenga constante año a año (holgura de 39% entre el SIC y SING) y tomando como base la capacidad instalada existente a fines del año 2011, se obtiene el crecimiento que debe experimentar la capacidad instalada anualmente (Tabla 2.4).

Según estas cifras, se requerirá adicionar una capacidad instalada de 4.870 MW para el año 2016. Con lo anterior y considerando una tasa de inversión de US\$ 2,5 millones por MW de capacidad instalada⁴, se obtiene una inversión asociada a estos requerimientos del orden de US\$ 12.170 millones para el periodo 2012-2016.

Las obras actualmente en construcción (2.580 MW), más los proyectos que no han iniciado obras,

⁴ Valor calculado a partir del promedio de los proyectos de centrales a carbón.

Gráfico 2.10 Proyección oferta eléctrica en MW



Fuente: Elaboración propia a base de información de CBC y SEIA.

pero que tienen calificación ambiental aprobada y que tienen programado iniciar obras dentro del periodo analizado (3.576 MW), harían un total de 6.156 MW, cifra que se alinea a la estimación propia anteriormente mencionada. Por otra parte, al analizar los proyectos de inversión en energía que se encuentran en estudio o con resolución de calificación ambiental (RCA)⁵ en trámite, de acuerdo al catastro de proyectos de la Corporación de Bienes de Capital (CBC), vemos que existe un potencial de aumento en la capacidad instalada para el periodo 2012-2016⁶ equivalente a 8.400 MW, si llegan a concretarse todas las inversiones (Gráfico 2.10).

Aunque las iniciativas privadas alcanzarían a cubrir adecuadamente las necesidades de infraestructura de mediano plazo, esto dependerá de la materialización de ellas. Situación que es un riesgo no menor a la luz de los extensos plazos para su aprobación final a que se ven sometidos estos proyectos antes de su concreción real y agravada

por la judicialización post aprobación ambiental a la que se están enfrentando importantes proyectos. Esta situación introduce incertidumbre a las futuras inversiones.

Inversión en transmisión

Uno de los pilares fundamentales para asegurar el suministro eléctrico es contar tanto con la energía requerida como también con la capacidad necesaria de transmitirla en forma oportuna. En el último tiempo, el sistema de transmisión actual ha mostrado congestiones e inseguridades que evidencian su vulnerabilidad y estrechez frente a la mayor demanda.

El plan de obras de la CNE muestra que los requerimientos de inversión, tanto de los proyectos actualmente en construcción como de los recomendados por dicha comisión, superan los mil millones de dólares (Tablas 2.5, 2.6 y 2.7).

Lo anterior significa que al año 2017 casi habrá que duplicar la capacidad de transmisión del 85% del actual sistema troncal, lo que es un desafío enorme, para lo que se deben tomar las medidas que

5 Información obtenida del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

6 Cifras esperadas de entrada a operación de las obras calculadas en base a información del catastro de infraestructura de la Corporación de Bienes de Capital (CBC).

Tabla 2.5 Obras de Transmisión en Construcción en el SIC

Fecha de entrada Mes /Año		Proyecto	Potencia MVA	Inversión MMUS\$
Marzo	2012	Cambio de conductor línea A. Jahuel - Chena 220 kV (Circuito 2)	400	nd
Marzo	2012	Tramo de línea Chena - Cerro Navia 2x220 kV: cambio de conductor	2x400	3
Abril	2012	Subestación Cerro Navia: Instalación equipos de control de flujos	2x350	19
Enero	2013	Línea Ancoa - Polpaico 1x500 kV: seccionamiento		15
Enero	2013	Línea de entrada a A. Jahuel 2x500 kV	2x1800	10
Julio	2013	Línea Ancoa - A. Jahuel 2x500 kV: primer circuito	1400	190
Julio	2013	S/E Charrúa: 3er Banco autotransformador 500/220 kV	750	30
Total				267

Fuente: CNE, "Informe Precio de Nudo Octubre 2011".

Tabla 2.6 Obras Recomendadas de Transmisión para el SIC

Fecha de entrada Mes /Año		Proyecto	Potencia MVA	Inversión MMUS\$
Marzo	2015	Subestación seccionadora Lo Aguirre: Etapa 1		69
Octubre	2017	Nueva línea Lo Aguirre - Cerro Navia 2x220 kV	1500	55
Octubre	2017	Nueva línea A. Melipilla 1x220 kV	290	24
Octubre	2017	Nueva línea A. Melipilla-Lo Aguirre 2x220 kV, tendido 1 circuito	290	28
Marzo	2017	Línea Diego de Almagro - Cardones 2x220 kV - primer circuito	290	37
Marzo	2017	Línea Cardones - Maitencillo 2x500 kV	1500	79
Marzo	2017	Línea Maitencillo - Pan de Azúcar 2x500 kV	1500	130
Marzo	2017	Línea Pan de Azúcar - Polpaico 2x500 kV	1500	280
Marzo	2017	Línea Charrúa - Ancoa 2x500 kV: primer circuito	1300	140
Enero	2017	Línea Cautín - Ciruelos 2x220 kV II	330	46
Septiembre	2017	Línea Ciruelos - Pichirpulli 2x220 kV	290	46
Total				934

Fuente: CNE, "Informe precio de Nudo Octubre 2011".

Tabla 2.7 Obras Recomendadas de Transmisión para el SING

Fecha de entrada Mes /Año		Proyecto	Potencia MVA	Inversión MMUS\$
Enero	2014	Aumento de capacidad de Línea 1x220 kV Crucero - Lagunas N°1	183	10
Enero	2014	Aumento de capacidad de Línea 1x220 kV Crucero - Lagunas N°2	183	7
Julio	2016	Nueva Línea 2x220 kV Crucero - Lagunas: primer circuito	290	39
Octubre	2016	Nueva línea 2x220 kV Tarapaca-Lagunas, tendido 1 circuito	254	16
Octubre	2016	Nueva línea 2x220 kV Cruce-Encuentro, tendido 1 circuito	366	6
Total				78

Fuente: CNE, "Informe precio de Nudo Octubre 2011".



aseguren que dichas inversiones entren en servicio oportunamente.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016	
	Inversión MMUS\$
Generación	12.170
Transmisión	1.087
Total	13.257

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Los requerimientos mencionados son los que de alguna manera ya están planificados para los próximos cinco o seis años. Sin embargo, al mirar más lejos se aprecia que el desafío del sector eléctrico es aún mayor. En efecto, considerando tasas de crecimiento de la demanda del 2020 al 2040 de sólo

4,7% anual, la potencia adicional que se debería instalar sería del orden de 20.000 MW, es decir, el doble de la capacidad instalada actual y también desarrollar el sistema de transmisión de forma coherente y oportuna. Para ello es importante que autoridades y empresas del sector planteen cómo abordar ese desafío en términos concretos, de lo contrario los problemas de abastecimiento y seguridad que se aprecian hoy para el mediano plazo se perpetuarán en el tiempo. Una primera aproximación se vislumbra en la “Estrategia Nacional de Energía 2012-2030” recientemente dada a conocer

Asimismo, abordar el desarrollo de la transmisión primaria o redes transversales, definida ésta como el traslado de la energía desde el punto de generación hasta las redes troncales o subestaciones. En este aspecto el inversionista queda a merced del “agente externo” propietario del recurso suelo que puede llegar a limitar el desarrollo de muchos proyectos, sobre todo cuando se trata de minicentra-



les hidroeléctricas, pues en forma individual cada una no puede soportar el costo de la transmisión hasta la red troncal.

Por su parte, presionar el desarrollo de las ERNC, hasta llegar al 20% de la matriz, tal como ocurriría de aprobarse el anteproyecto de ley, ocasionará el encarecimiento de la electricidad, pues con la tecnología actual este tipo de energía resulta más costosa que la convencional. Una propuesta de este tipo de políticas públicas debiera considerar que somos un país en vías de desarrollo y que todavía mantiene importantes niveles de pobreza, por lo que decisiones que rigidicen la estructura de nuestra matriz energética en vez de generar los incentivos económicos correctos que propendan a su diversificación en función de parámetros de mercado, no parece el camino más adecuado.

En resumen, el escenario actual del sector eléctrico plantea grandes desafíos en el mediano y

largo plazo, impulsados principalmente por las importantes reformas legislativas y de política pública de la última década. Entre los temas más relevantes destacan: la escasez de infraestructura de transmisión para responder al crecimiento de las inversiones de generación, el cumplimiento de la cuota de generación asignada a ERNC y los cambios normativos en materia tanto ambiental como de eficiencia energética que impactarán tanto a la oferta como a la demanda del mercado a futuro. No se debe obstaculizar el normal desarrollo de proyectos de centrales de gran tamaño, así como tampoco el desarrollo de proyectos de ERNC que presenten un nivel de eficiencia económica.

No hay que perder de vista que en la actualidad el costo de la energía en Chile es mayor que en los países desarrollados y en el resto de Latinoamérica, por lo que incrementos adicionales de costos afectarán aun más nuestra competitividad.

Renovabilidad o convencionalidad en generación eléctrica

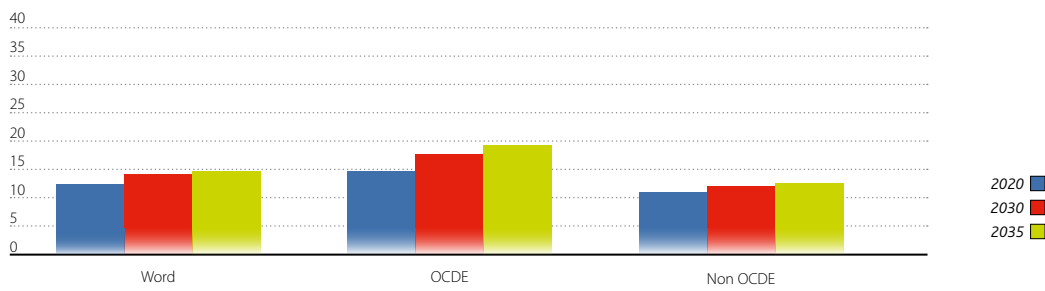
Uno de los temas más relevantes respecto a la sustentabilidad ambiental y el cambio climático tiene relación con el cómo generamos nuestra electricidad. Resultan muy sensibles aspectos como el uso de combustibles fósiles, tanto por su potencial escasez y sus mayores o más volátiles precios futuros, como por su impacto en las emisiones de gases efecto invernadero.

Una forma de abordar el tema es aumentar el uso de los recursos renovables para producir energía eléctrica y en especial disminuir o potencialmente eliminar los procesos de combustión que generen gases efecto invernadero. Así, tecnologías como la hidroeléctrica, geotérmica, eólica y solar, entre las más importantes, aparecen como una potencial solución.

Si se analiza el informe *World Energy Outlook* vemos que el porcentaje de renovabilidad mundial en la generación de electricidad tiende a aumentar hacia el año 2035 desde un 12% a un 15%, en el escenario en que todo siga más o menos de la misma forma que ahora (BAU – Business as Usual), desde 12% a 21% en el escenario en que las medidas internacionalmente propuestas en los últimos años se hagan efectivas^a, y desde 12% hasta 34% en el escenario más estricto donde se considera que la concentración de gases efecto invernadero se limita al nivel 450^b, que es el que se considera límite para que las temperaturas del planeta varíen a lo más 2 grados centígrados.

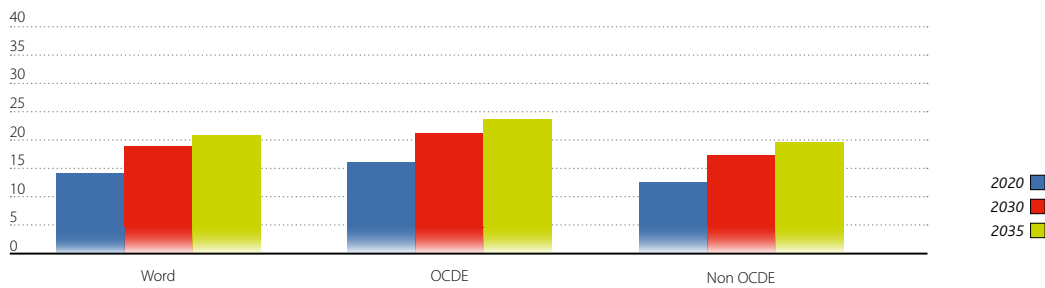
-
- a. En el Escenario de Nuevas Políticas, el mundo sigue una trayectoria que genera un nivel de emisiones que induce una elevación de la temperatura media a largo plazo de más de 3,5 °C.
 - b. Escenario que limita la concentración de gases de efecto invernadero a 450 partes por millón de CO₂ equivalente (450 ppm CO₂-eq), que sería necesario alcanzar para que el incremento de temperatura global no supere los 2 °C.

Gráfico 1 Escenario políticas actuales (BAU, en porcentaje)



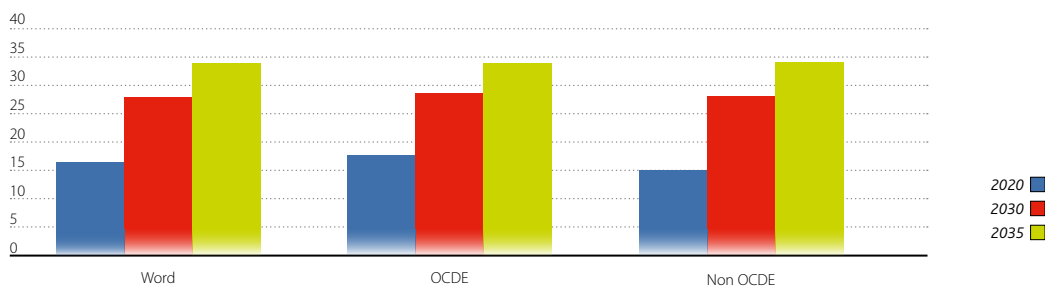
Fuente: World Energy Outlook 2011.

Gráfico 2 Escenario nuevas políticas (en porcentaje)



Fuente: World Energy Outlook 2011.

Gráfico 3 Escenario más restrictivo "450" (en porcentaje)



Fuente: World Energy Outlook 2011.

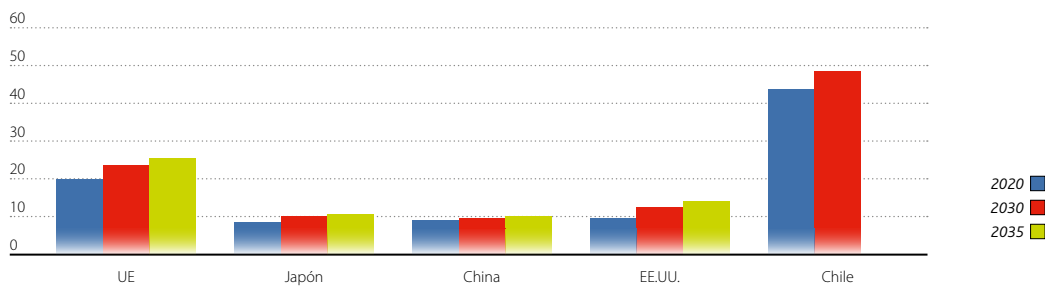
En el caso chileno, la renovabilidad de nuestra matriz energética varía desde un 40% hasta un 50% en el periodo, si es que todo sigue prácticamente igual, esto es, sin leyes específicas que privilegien un recurso frente a otro y solo considerando la legislación actual y criterios económicos en las decisiones de generación eléctrica. Esto es así dada la importancia de proyectos hidroeléctricos que se agregarán al sistema en el periodo.

Considerando lo anterior, no parece lógico que nos autoimpongamos restricciones adicionales que encarezcan más nuestra electricidad por la vía de diferenciar si la renovabilidad es o no convencional. El medio ambiente no hace diferencias respecto a la convencionalidad de la tecnología, solo a su renovabilidad. Si disponemos de abundantes recursos hidráulicos para producir electricidad, lo lógico y natural es que los utilicemos.

En el caso de muchas economías desarrolladas se hace más necesario incorporar nuevas tecnologías debido principalmente a la no disponibilidad de otros recursos renovables para la generación eléctrica con el fin de aumentar la renovabilidad de la matriz y así buscar soluciones para el logro de los objetivos de sustentabilidad del planeta.

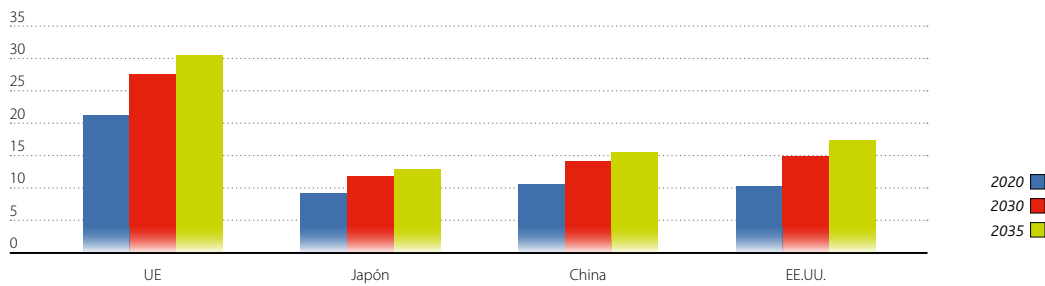
En el caso nacional, una vez que hayamos utilizado nuestra reserva renovable deberemos preocuparnos de buscar nuevas alternativas, pero según lo que ya se conoce, tenemos bastantes recursos para utilizar en forma económicamente eficiente al menos en los próximos diez a veinte años.

Gráfico 4 Escenario políticas actuales (BAU, en porcentaje)



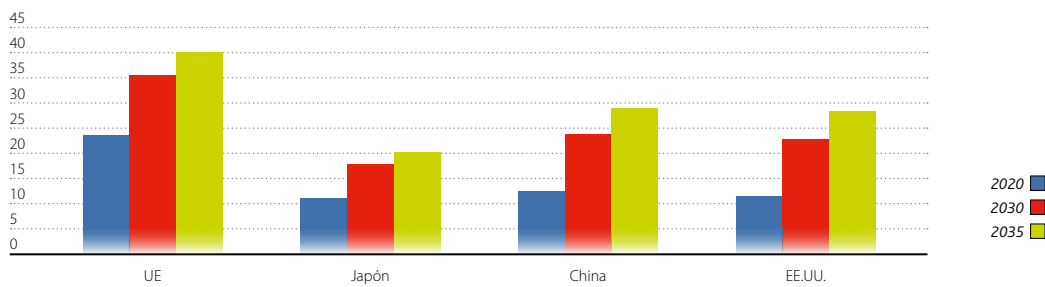
Fuente: World Energy Outlook 2011.

Gráfico 5 Escenario nuevas políticas (en porcentaje)



Fuente: World Energy Outlook 2011.

Gráfico 6 Escenario más restrictivo "450" (en porcentaje)



Fuente: World Energy Outlook 2011.

PUERTOS

Nuestro territorio, largo y angosto, nos permite contar con una costa que, transversalmente, facilita la provisión de servicios portuarios a todo nuestro territorio continental y, en la zona insular, generar la infraestructura necesaria para su interconectividad y vinculación con el resto de nuestro país.

En el territorio continental, nuestra costa se caracteriza por ser abierta, desabrigada y con aguas de poca profundidad, pero con un terreno a poca distancia, muchas veces abrupto.

Esta condición oceánica representa un gran desafío para el desarrollo de la industria portuaria, pero la buena labor realizada ha dotado puertos en gran parte del litoral nacional aprovechando las bahías disponibles, en las que se ha desarrollado infraestructura acorde con las necesidades generadas por las demandas de las distintas áreas de influencia, tanto por el tipo de producción como de la oferta marítima, y por las demandas ciudadanas de uso del borde costero.







© JOSÉ GONZÁLEZ SPALDO

Hasta ahora el sistema portuario ha dado respuesta a los requerimientos del país desde que se inició la modernización del sistema portuario estatal, hace doce años. Sin embargo, las proyecciones futuras indican que no solo se deberán abordar los aumentos en la transferencia de carga, sino que también los cambios muy relevantes que se están dando en el tamaño de los buques, como asimismo los crecientes problemas en la accesibilidad a los puertos, mayor conectividad en la zona austral y a la exigente relación con la ciudad.

DESCRIPCIÓN SECTORIAL

En el desarrollo portuario se destacan dos etapas de modernización:

La primera etapa se inició con la modernización de la relación laboral de los trabajadores portuarios en el año 1981, cuando se dictaron las Leyes 18.011, 18.032 y 18.042, que permitieron la libre entrada de cualquier tipo de trabajador a este sector y el libre acceso de empresas privadas al proceso de movilización de cargas desde los barcos a los lugares de acopio¹. Esto permitió disminuir

¹ Hasta entonces el monopolio de la operación lo tenía la Empresa Portuaria de Chile (Emporchi).

los costos del comercio exterior, aprovechar mejor la infraestructura portuaria y sentar las bases para el sistema multioperador. En este sistema los servicios de estiba, desestiba, transferencia de carga desde el buque al muelle, porteo y almacenaje pueden ser realizados por varios operadores privados, contando con la libertad de seleccionar a sus trabajadores y organizar libremente la totalidad de sus faenas, a excepción del almacenaje. El Estado continuó manteniendo la propiedad de la infraestructura portuaria y la administración de los puertos, siendo Emporchi² la encargada de la gestión exclusiva de los frentes de atraque y del acceso de los operadores portuarios a la prestación de servicios, mientras que los privados se encargaron de realizar las labores críticas del sistema portuario.

A pesar del avance mencionado, el modelo multioperador no fue capaz de enfrentar el sostenido crecimiento del comercio exterior y la falta de inversiones en infraestructura, generándose nuevos cuellos de botella y problemas de coordinación al

² Entre los privilegios destacan: tener acceso a créditos con el respaldo del Estado, poseer bienes inembargables, acceder a exención tributaria y de pago de rentas por los bienes nacionales que utilizaba, poseer el monopolio virtual de almacenamiento aduanero y participar en forma directa en lineamientos de la política portuaria y por tanto influir en los marcos normativos del sector.



© JOSE GONZALEZ SPANUDO

interior de los puertos, lo que unido a la reacción de los puertos privados ante los privilegios de Emporchi generó la necesidad de reorganizar el funcionamiento del sistema portuario nacional.

La segunda etapa se inició a comienzos de 1990, con la incorporación del sector privado en las funciones de transferencia, almacenamiento y porteo de la carga, manteniéndose bajo la propiedad del Estado la infraestructura portuaria, junto con la administración de los puertos. Con los objetivos de impulsar y dinamizar el proceso de inversión en infraestruc-

tura portuaria y promover la competencia, a fines de 1997 se promulgó la Ley N° 19.542 de Modernización del Sector Portuario Estatal. Para lograr esto, la ley promovió la descentralización de Emporchi y la participación de los privados en el desarrollo de los puertos estatales³. De esta manera, en 1999 se inició el proceso de concesiones de terminales por-

3 El sistema de concesiones portuarias entrega al sector privado, mediante procesos de licitación pública, la operación y administración de los frentes de atraque por un periodo máximo de 30 años a cambio de efectuar inversiones en el desarrollo de la infraestructura portuaria, la cual no se privatiza y se mantiene bajo la propiedad del Estado.



tuarios con la licitación de los principales terminales de la zona central de Chile: puertos de San Vicente, San Antonio y Valparaíso. Posteriormente, a mediados del año 2000, se concesionó un terminal en el puerto de Iquique y el mismo año se concesionó el puerto de Antofagasta. Finalmente, a mediados de 2004 se entregó en concesión el puerto de Arica.

En el norte del país los puertos sirven principalmente al transporte de minerales y al comercio (hacia y desde los países aledaños como Bolivia y Paraguay); en la zona central, a los productos agrícolas (como la fruta) y a los contenedores con carga general; en el sur al movimiento de productos derivados de la madera; y en la zona austral, donde la principal vía de tránsito es el mar, los puertos son casi el único medio de comunicación y conforman una zona donde el cabotaje es la principal forma de transporte, tanto de personas como de carga. En esta zona, además, se desarrolla un importante movimiento de cruceros nacionales y, junto a Valparaíso, un movimiento ascendente de cruceros internacionales.

Se entiende como puerto todo aquel espacio de mar (sectores ribereños, fondos de mar y porciones de agua) con infraestructura marítima, instalaciones y sus recintos asociados. Son sistemas multifuncionales destinados a la transferencia de

entidades (carga, pasajeros) por distintos modos de transporte hacia y desde el modo marítimo, comprendidos dentro de un sistema logístico cuyo objetivo principal es optimizar la competitividad comercial de un país, tanto interna como externamente.

Dada la variedad de puertos que existen, es posible subdividirlos según los siguientes criterios:

- i) Según su propiedad pueden ser: puertos estatales y puertos privados. Entendiendo como puertos estatales aquellos cuyas instalaciones pertenecen al Estado de Chile, y puertos privados aquellos cuyas instalaciones son de propiedad privada.
- ii) Según su uso pueden ser: puertos de uso público y puertos de uso privado. Entendiendo como puerto de uso público aquel que presta servicios indistintamente a cualquier usuario que lo requiera y que constituya una actividad independiente no accesoria a la industria principal de su propietario. Por otra parte, se entiende como puerto de uso privado aquel que ofrece un servicio exclusivo destinado a responder a las necesidades de la actividad principal de su propietario.



Tabla 3.1 Puertos Comerciales de Uso Público

Empresas estatales	Empresas privadas
Empresa Portuaria Arica	Puerto Tocopilla
Empresa Portuaria Iquique	Puerto Mejillones
Empresa Portuaria Antofagasta	Puerto Angamos
Empresa Portuaria Coquimbo	Puerto Caldera
Empresa Portuaria Valparaíso	Puerto Ventanas
Empresa Portuaria San Antonio	Terminal Oxiquim Quintero
Empresa Portuaria Talcahuano - San Vicente	Puerto Lirquén
Empresa Portuaria Puerto Montt	Muelles de Penco
Empresa Portuaria Chacabuco	Muelle CAP
Empresa Portuaria Austral	Terminal Oxiquim Escuadrón
	Empresa Portuaria Cabo Froward (Puchoco y Jureles)
	Puerto de Coronel
	Puerto de Corral
	Terminal San José de Calbuco

Fuente: Dirección de Obras Portuarias.

- iii) Según su destino o propósito: puertos comerciales, industriales, deportivos, pesqueros, militares, etc. Entendiendo que puerto comercial es todo aquel que tiene por misión fundamental ofrecer a los buques las instalaciones necesarias para efectuar las operaciones de embarque y desembarque de mercancías y personas.

Los puertos de uso público prestan los servicios de infraestructura (sitios de atraque, de acopio, bodegaje) y servicios especializados (procesos de embarque, recepción, acopio y desacopio de cargas, porteo, desembarque, descarga, agenciamiento y otros) a cualquier solicitante que los requiera. Como se explicó anteriormente, estos puertos pueden ser de propiedad del Estado o de propiedad privada:

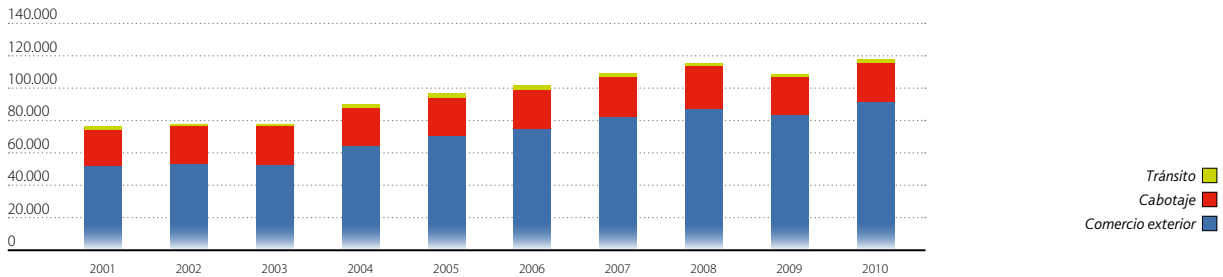
- i) La infraestructura de los puertos de propiedad del Estado es administrada, explotada y

conservada por las empresas portuarias del Estado, instituciones creadas el año 1997 por la Ley de Modernización del Sector Portuario Estatal.

- ii) La infraestructura de propiedad privada es administrada por empresas portuarias privadas, que trabajan en forma similar a las empresas portuarias del Estado, pero que administran y explotan su infraestructura amparadas en una concesión marítima. Son autónomas en su accionar, se rigen por criterios comerciales y están reguladas por la autoridad marítima en los temas relacionados con seguridad y medio ambiente, entre otros.

En Chile existen diez empresas portuarias del Estado, que administran los diez puertos comerciales estatales de uso público del país, y hay 13 empresas portuarias privadas que administran los 14 puertos comerciales de uso público del país (Tabla 3.1).

Gráfico 3.1 Evolución del movimiento de carga (miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Directemar.

SITUACIÓN ACTUAL

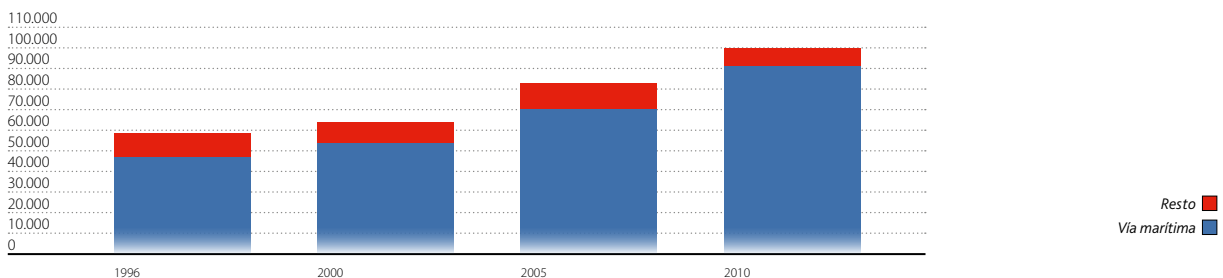
La transferencia de la carga en el sector portuario ha venido creciendo, en los últimos diez años, a una tasa promedio anual de 5%. Nuestro comercio exterior lo ha hecho a un ritmo de 6%, destacando las importaciones, que han crecido a una tasa de 12%, mientras que las exportaciones lo han hecho a un 3%. El cabotaje, por su parte, prácticamente se ha mantenido constante (Gráfico 3.1).

La importancia del modo marítimo se refleja en que en nuestro país el 96% de las exportaciones y el 85% de las importaciones se realizan por vía marítima, lo que se traduce en que el 90% de nuestro comercio exterior se mueve por esta vía (Gráfico 3.2).

La carga transferida en nuestros puertos es mayoritariamente de graneles, especialmente sólidos, la que concentra el 41% del total de la carga. Le siguen los graneles líquidos con 31%, las cargas generales con 23% y otras cargas, entre ellas la refrigerada, con 5% (Gráfico 3.3).

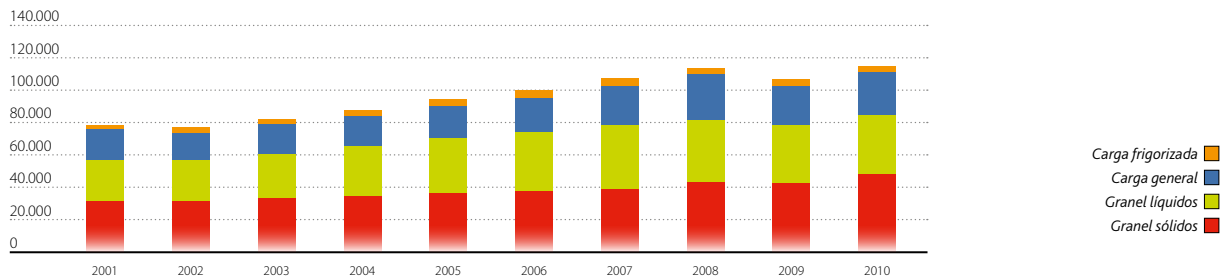
En los últimos años, el uso de contenedores se ha venido consolidando especialmente en el transporte de la carga general. Incluso, en algunos sectores ha venido captando carga que tradicionalmente se transportaba fraccionada, como ocurre con el cobre metálico y algunas cargas forestales. Este tipo de carga se transfiere en terminales que son estatales o privados de uso público. En el caso de los primeros, la presencia

Gráfico 3.2 Comercio exterior (importaciones+exportaciones, miles de toneladas)



Fuente: Cámara Marítima y Portuaria.

Gráfico 3.3 Tipo de carga transportada vía marítima (miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Directemar.

privada se manifiesta por medio de concesiones que forman una red competitiva de terminales.

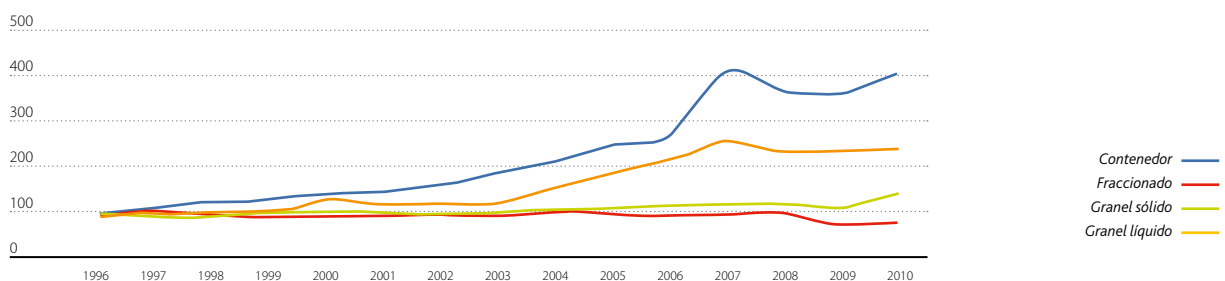
El gráfico siguiente muestra la evolución del transporte en contenedores desde el año 1996. En un periodo más acotado, los últimos diez años, la tasa de crecimiento ha sido a un ritmo de 11% anual (Gráfico 3.4).

Los principales puertos en este tipo de transferencia son los que están ubicados en la zona centro del país. San Antonio y Valparaíso concentran cerca del 55% del movimiento nacional, mientras que los de la región del Biobío atraen el 24% del mercado y la zona norte aporta con el 20% del total.



© JOSÉ GONZÁLEZ SPALDO

Gráfico 3.4 Índice evolución del tipo carga (Índice base 1996=100)

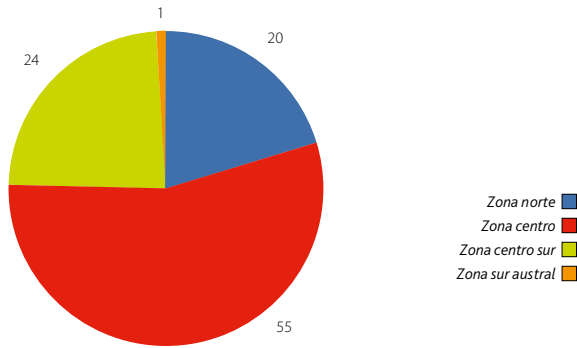


Fuente: CChC con información de la Cámara Marítima y Portuaria.



© JOSE GONZALEZ SPALDO

Gráfico 3.5 Distribución del movimiento de contenedores por zonas geográficas (en porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Directemar.

Tabla 3.2 Movimientos de contenedores en América Latina y el Caribe

País	TEU's
Brasil	7.148.210
Panamá	5.592.865
México	3.704.743
Chile	3.137.285
Colombia	2.439.252
Argentina	1.907.976
Jamaica	1.891.770
Perú	1.553.122
República Dominicana	1.382.045
Ecuador	1.217.306

Fuente: Ranking de Actividad portuaria de contenedores en América Latina y el Caribe, Cepal.

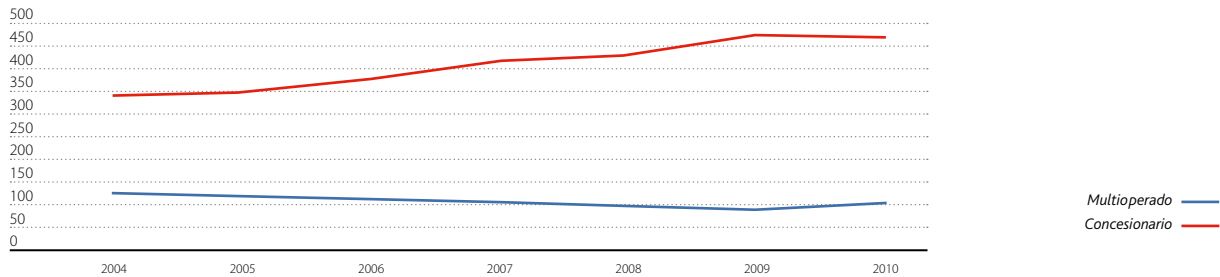
Esta condición del mercado nacional es bien relevante a la hora de analizar demandas por infraestructura portuaria, porque la oferta marítima para este tipo de carga es prácticamente la misma. Los centros principales (San Antonio y Valparaíso) son los que determinan ciertas características mínimas que deben cumplir los otros puertos, en relación a los calados, metros lineales y equipamiento (nivel de servicio) (Gráfico 3.5).

Esta oferta marítima también se extiende a través de la costa oeste de América Latina, donde prestan servicios todas las líneas especializadas en contenedores que atienden los terminales chilenos. Nuestro país es el principal mercado con cerca de 3,2 millones de Teu's, seguido por Colombia, Perú y Ecuador, como lo muestra la tabla 3.2 con datos del año 2010.

Esto significa que, así como los puertos principales del país condicionan las características que deben tener sus instalaciones para prestar servicios adecuados a la oferta marítima dominante, esta se proyecta en un *track* de navegación más amplio, el que comprende toda la costa oeste de América Latina.

Esta característica, más allá de los aumentos en la demanda, factor que obviamente influye en la provisión

Gráfico 3.6 Velocidades de transferencia, puertos estatales (ton/h)



Fuente: Subsecretaría de Transportes.

de infraestructura, debe poner atención a la variación que están alcanzando las características de las naves que prestan servicios en esta zona del mundo.

Hace diez años, en Valparaíso no recalaban barcos con capacidad superior a los 5.000 Teu's. A contar del año 2008 el arribo de este tipo de nave comenzó a aumentar, alcanzando una participación de 22% de las recaladas que se producen en este puerto. Estos barcos cuentan con esloras por sobre los 300 m, por lo que están generando mayores demandas por metros lineales.

Aumento en la eficiencia portuaria

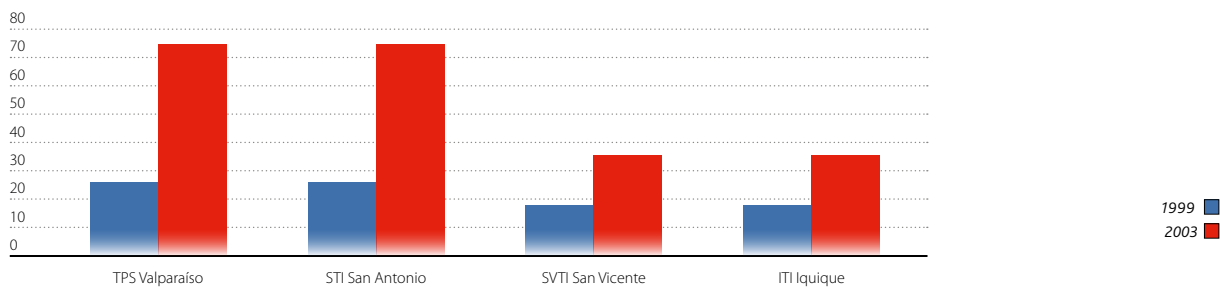
Los resultados de la modernización de los puertos estatales se pueden observar en el aumento del

rendimiento en la velocidad de transferencia (Gráficos 3.6 y 3.7).

Por otra parte, si se comparan los estándares señalados por *Drewry Global Container Terminal Operators* del año 2010 con los alcanzados por los puertos de la zona central de nuestro país en la cantidad de Teu's transferidos por metro lineal de muelle, por hectárea y por grúas, estos superan a los promedios alcanzados por el sistema en América del Norte y Europa.

No obstante el éxito notable en la eficiencia portuaria experimentada en los últimos años, y dados los cambios que se están viviendo en la industria a nivel mundial, nuestra infraestructura deberá adaptarse a ellos para no perder com-

Gráfico 3.7 Rendimiento (Box/Hora/Buque)



Fuente: Dirección de Obras Portuarias.

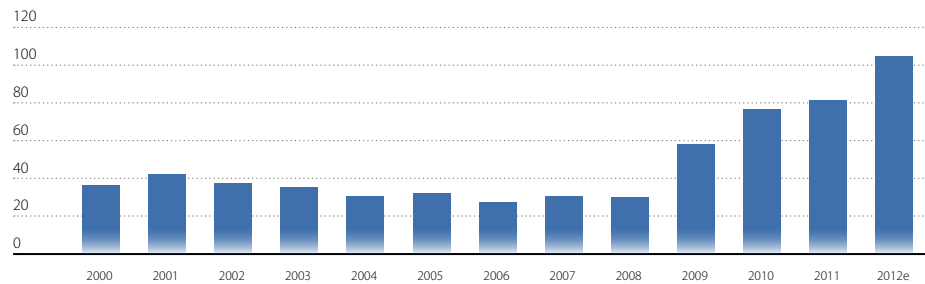


© JOSE GONZALEZ SPALDO

petitividad, especialmente debido a problemas espaciales. A saber:

- a) Las tendencias mundiales están mostrando un aumento sostenido en la capacidad de las naves: las últimas llegan a tener una capacidad sobre 4.000 teu's, y esto se ve reflejado en el aumento en el tamaño de los buques y no todos los puertos chilenos están en condiciones de atender naves de esas características.
- b) Incremento en las proyecciones de demanda: la tasa de crecimiento anual del tonelaje transportado se estima entre 5% y 6%. De continuar la tendencia de desarrollo del país, el aumento de la cantidad de contenedores también aumentará, según se señala en un estudio realizado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- c) La fuerte penetración del contenedor ha implicado una nueva forma de operar y de equi-

Gráfico 3.8 Evolución inversión real DOP (millones de dólares)



Fuente: Dirección de Presupuestos.
* El presupuesto incluye recursos destinados a la reconstrucción post terremoto del sector.

pamiento especializado para su manejo en áreas de almacenamiento y acopio, así como también en el embarque y desembarque. Por lo que incrementos en esta modalidad genera presiones para contar con mayores superficies para su acopio. Estándares internacionales señalan que se requiere de 12 ha por sitio.

- d) Adicionalmente, en la zona sur del país se debe estar atento a las demandas que surgirán de nuevos terminales que, si bien son de menor tamaño que los que se requieren en el resto del país, cumplen un rol esencial en la sustentabilidad de la acuicultura. También tienen una relevante importancia en el desarrollo del turismo y de mejores condiciones para la movilidad de las personas.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Los requerimientos de infraestructura se revisan considerando la inversión a cargo del Estado y la situación individual de los terminales más importantes.

Los requerimientos deben responder a las necesidades actuales de infraestructura portuaria en el

sentido de que deben seguir el ritmo de los cambios en el sector y de la permanente necesidad de no perder competitividad.

Inversión a través del Estado

El presupuesto de la Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas (DOP) ha experimentado un importante crecimiento. La inversión anual promedio entre 2000 y 2008 alcanzó US\$ 30 millones. En 2011 este alcanzó US\$ 81 millones (160% superior al promedio de los últimos años). Para 2012 se estima un presupuesto para obras de US\$ 105 millones (30% superior a 2011 y más del triple del promedio de los años anteriores) (Gráfico 3.8).

Las inversiones de la DOP estarán destinadas a desarrollar cinco programas: i) Infraestructura Portuaria de Conectividad; ii) Infraestructura Protección de Riberas; iii) Infraestructura Mejoramiento Borde Costero; iv) Infraestructura Portuaria Pesquera Artesanal; v) Conservación de Infraestructura Portuaria y Costera.

- i) Programa infraestructura portuaria de conectividad de zonas geográficamente aisladas. Infraestructura portuaria para mejorar la



integración de zonas geográficamente aisladas y la conectividad nacional e internacional del país: el programa considera las Regiones X, XI y XII, en zonas que presentan aislamiento extremo, crítico y alto.

- ii) Programa de infraestructura portuaria pesquera artesanal.
Infraestructura portuaria para mejorar la productividad de la actividad pesquera, las condiciones sanitarias de los productos del mar, la seguridad operacional para el sector pesquero artesanal y el desarrollo turístico local.
- iii) Programa de infraestructura de mejoramiento del borde costero.
Infraestructura para generar espacios públicos costeros, destinados a la recreación y esparcimiento, en armonía con la identidad,

tradición y necesidades de las localidades costeras: generar mecanismos de asociación público-privada para el financiamiento de los proyectos.

- iv) Programa de protección de riberas y de litoral costero.
Infraestructura portuaria para incrementar la seguridad de los poblados y de los bienes públicos y privados emplazados en sectores de borde marítimo y desembocaduras de ríos: encauzamiento de desembocaduras de ríos; defensas marítimas, fluviales y lacustres.
- v) Programa conservación de obras portuarias y costeras.
Este programa asigna recursos a obras portuarias construidas por la DOP, con el fin de mantener la operatividad de las mismas.

Tabla 3.3 Programa de Inversión de la DOP (millones de dólares)

	Total	2012-2016
Infraestructura portuaria de conectividad	314	188
Infraestructura para la protección de riberas	101	84
Infraestructura de mejoramiento de borde costero (paseos, playas y otros) y deportiva	399	207
Infraestructura portuaria pesquera artesanal	185	142
Conservación de infraestructura portuaria y pesquera	84	41
Total general	1.093	662

Fuente: DOP.



Proyectos de inversión por terminal portuario concesionado

Puerto de Coquimbo

Se realizó la licitación del Puerto de Coquimbo, cuyo plazo de concesión será de 20 años, las obras contempladas son un nuevo terminal para pasajeros, una construcción de 26 mil metros cuadrados de área puerto, una bodega de 6.000 metros presurizada y adicionalmente un nuevo muelle de penetración.

Puerto de Valparaíso

Dentro de los desafíos para 2012 está concretar el nuevo proceso de licitación del espigón, tras un intento fallido en 2011 por falta de oferentes. Este nuevo frente de atraque permitirá duplicar la capacidad de transferencia del puerto de Valparaíso y habilitará al puerto para recibir al menos dos naves del tipo Post Panamax (más de 330 metros de eslora) de forma simultánea. La inversión estimada asciende a US\$ 300 millones.

Tabla 3.4 Inversión en infraestructura portuaria

Región	Ubicación	Proyecto	Inversión MMUS\$
1	Iquique	Relleno poza	12
1	Iquique	Relleno borde costero	8
2	Antofagasta	Nuevo terminal para recepción, acopio y embarque	43
4	Coquimbo	Nuevo Sitio atraque, dragado	80
5	San Antonio	Concesión Sitio 9	30
5	San Antonio	Concesión Costanera Espigón	320
5	San Antonio	Expansión Áreas de Respaldo	48
5	Valparaíso	Ampliación Puerto Valparaíso	370
5	Valparaíso	Nuevo Terminal de Pasajeros	5
8	San Vicente	Ampliación Sitio 4	51
8	Talcahuano	Reconstrucción	75
10	Puerto Montt	Nuevo puerto y zonas extraportuarias	50
TOTAL			1.092

Fuente: Elaboración propia, en base al Documento MOP "Infraestructura Portuaria para Chile 2020" y empresas portuarias.

Se iniciará la extensión del Sitio 3, operado por Terminal Pacífico Sur (TPS), mediante la construcción de 120 metros lineales, ampliando el actual frente de atraque de 620 a 740 metros. El plan considera también el refuerzo estructural de los sitios 4 y 5, para llevarlos a una condición antisísmica. Considera una inversión de US\$ 70 millones, incluyendo la adquisición de tres grúas del tipo Súper Post Panamax.

Adicionalmente, el concesionario de Valparaíso Terminal de Pasajeros, VTP, tiene contemplado un proyecto de nuevo terminal, por una inversión superior a los US\$ 5 millones.

Puerto de San Antonio

El frente Costanera-Espigón, recientemente adjudicado, considera una inversión total estimada de US\$ 320 millones. Esta inversión permitirá duplicar la capacidad de transferencia de contenedores en el puerto de San Antonio y satisfacer los niveles de demanda futura.

Talcahuano

El terminal Talcahuano resultó completamente destruido por el maremoto de febrero de 2010. Las nuevas obras ya fueron adjudicadas y consisten en recuperar todas las explanadas, construir nuevos almacenes, edificar un área especializada en contenedores refrigerados y la recuperación total del Sitio 1.

La tabla 3.4 resume las inversiones para los próximos años en infraestructura por terminal portuario de propiedad pública.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016

	Inversión MMUS\$
Plan de inversión de la DOP	662
Proyectos de inversión por terminal portuario concesionado	1.092
Total	1.754

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Hasta ahora el sistema portuario ha dado respuesta a los requerimientos del país desde que se inició la modernización del sistema portuario estatal, hace doce años. Sin embargo, las proyecciones futuras indican que no solo se deberán abordar aumentos en la transferencia, como resultado del crecimiento de la actividad económica, sino que también a los cambios muy relevantes que se están produciendo en el transporte marítimo: aumento en los niveles de competitividad de nuestro comercio exterior; la falta de espacios adecuados para aumentar la capacidad de nuestros puertos; sus problemas de accesibilidad y una cada vez más exigente relación entre la ciudad y el puerto. Nuestro objetivo es ser capaces de llegar hasta los mercados en condiciones competitivas de precios, oportunidad y calidad de servicio.

Estos factores inducen a un mayor uso de espacios que muchas veces no están disponibles directamente en los lugares donde se encuentran emplazadas las instalaciones portuarias. Asimismo, el desarrollo de soluciones logísticas destinadas a aumentar la eficiencia de los sistemas de distribución ha ido modificando el rol de los puertos, los cuales se están transformando en centros logísticos, que impactan en el uso del territorio y en la demanda de espacios para la localización de áreas complementarias, especialmente, tratándose de cargas en contenedores.

La mejor llegada a los mercados nacionales e internacionales también pasa por contar con vías de acceso expeditas hacia los puertos y por brindar accesibilidad sin congestiones ni demoras a los centros productivos. Del mismo modo se deben incorporar *bypass* o variantes que permitan el paso de la carga pesada fuera de las zonas urbanas.

Finalmente, especial atención merece lo que está ocurriendo desde Puerto Montt al sur, donde el aumento de la actividad acuícola está generando demandas por un tipo de infraestructura cuyas características que, si bien son de menor magnitud que las que se emplean en los puertos comerciales del país, constituyen un requisito esencial para abordar los requerimientos de eficiencia de este importante sector exportador.

En el territorio insular, que es donde se realiza el mayor movimiento marítimo y donde se ubica la mayor cantidad de pequeños terminales portuarios, surgen nuevas demandas por contar con más y mejores instalaciones que satisfagan el aumento de la actividad acuícola y pesquera que requiere de una industria portuaria capaz de prestar los servicios logísticos y de apoyo que aseguren la competitividad del sector, y también el aumento en la necesidad de movilidad de las personas que habitan esa zona del país y turistas que demandan servicios de mejor calidad.

AEROPUERTOS

Las conexiones del transporte aéreo hacia los mercados tanto internos como externos clave resultan de vital importancia para el desarrollo y el crecimiento económico a largo plazo de un país geográficamente aislado y extenso como Chile: proveen a las empresas conectividad hacia los mercados globales, así como también un mayor acceso hacia Chile a los turistas de todo el mundo. Es así que a fines de la década de los 90 se dio un salto cuantitativo y cualitativo en la inversión en infraestructura aeroportuaria que dotó a nuestro país de más y mejor infraestructura.

La primera ronda de concesiones aeroportuarias permitió responder satisfactoriamente a la creciente demanda, que durante la última década ha duplicado el volumen de pasajeros, tanto nacionales como internacionales. Este incremento está generando nuevas presiones sobre la capacidad actual de los aeropuertos, las que paulatinamente se han ido resolviendo con el programa de relicitaciones que ha permitido ir mejorando y ampliando la infraestructura actual con nuevas inversiones. Actualmente, el caso más dramático que exige nuevas inversiones es el del aeropuerto de Santiago, principal receptor de los flujos de pasajeros, que concentra más del 80% del total, cuya capacidad de diseño se ha visto superada en reiteradas oportunidades.





Tabla 4.1 Aeródromos por región (65% se emplaza en la zona sur-austral)

Región	Red primaria	Red secundaria	Pequeños aeródromos	Total región	%	
XV	1	-	1	2	2%	(1)
I	1	-	-	1	1%	
II	2	-	3	5	5%	
III	1	-	4	5	5%	
IV	1	-	2	3	3%	
V	1	1	2	4	4%	
RM	1	-	-	1	1%	
VI	-	-	-	-	-	
VII	-	-	2	2	2%	
VIII	1	2	4	7	7%	
IX	1	1	4	6	6%	
XIV	1	-	1	2	2%	
X	1	3	23	27	25%	(2)
XI	1	2	28	31	29%	
XII	1	4	5	10	9%	(3)
Total	14	13	79	106	100%	

Fuente: Dirección de Aeropuertos del MOP (DAP).

(1) Incluye Ad. Zapahuira.

(2) Incluye Ad. Chaitén y Chiloé.

(3) Incluye Ad. Caleta María.

DESCRIPCIÓN SECTORIAL

Red aeroportuaria

La extensa red aeroportuaria nacional está compuesta por un total de 330 aeropuertos y aeródromos, entre públicos y privados, distribuidos desde Arica hasta la Antártida, incluyendo territorio insular.

La red aeroportuaria pública la componen 106 aeródromos, de los cuales 14 corresponden a la red principal, 13 a la red secundaria y el resto a la red de pequeños aeródromos, principalmente destinados a la conectividad de zonas aisladas, por lo que estos últimos se concentran mayormente en la zona sur del país (Tabla 4.1).

Entre los aeropuertos administrados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), hay once que están concesionados¹: diez en plena operación y uno en construcción (Tabla 4.2).

El Sistema Aeronáutico Nacional (SAN)

La gestión de las actividades aeronáuticas en Chile se soporta en tres pilares básicos: el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Defensa Nacional, el que interactúa en este sistema junto con la Fuerza Aérea de Chile y la DGAC.

¹ El lado aire continúa siendo responsabilidad de la DGAC y el lado tierra es administrado por el concesionario.

Tabla 4.2 Aeropuertos concesionados en explotación

Aeropuerto	Región	Inicio concesión	Plazo Concesión (años)
Aeropuerto Chacalluta de Arica	XV	Enero 2004	15
Diego Aracena de Iquique(*)	I	Febrero 2008	VPI; 15 años máx.
Cerro Moreno de Antofagasta (*)	II	Noviembre 2011	VPI; 15 años máx.
El Loa de Calama (*)	II	Marzo 2011	VPI; 15 años máx.
Nuevo Aeropuerto de Atacama	III	Julio 2002	20
La Florida de La Serena	IV	Agosto 1997	15
Arturo Merino Benítez	RM	Diciembre 1997	MDI
Carriel Sur de Concepción	VIII	Enero 1999	16
El Tepual de Puerto Montt (*)	X	Enero 2008	VPI; 15 años máx.
Carlos Ibáñez del Campo (*)	XII	Enero 2010	VPI; 15 años máx.

Fuente: Elaboración propia en base a información MOP.
(*) Relicitación por cumplimiento de plazo.

Los principales roles que cumplen son:

Ministerio de Obras Públicas

Desarrolla y mantiene las obras de infraestructura aeroportuaria, por medio de la Dirección de Aeropuertos (DAP) y a través de la Coordinación de Concesiones de Obras Públicas.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Establece políticas de transporte aéreo. De este depende la Junta de Aeronáutica Civil (JAC), que es el organismo que rige y controla la actividad aerocomercial del país.

Ministerio de Defensa Nacional

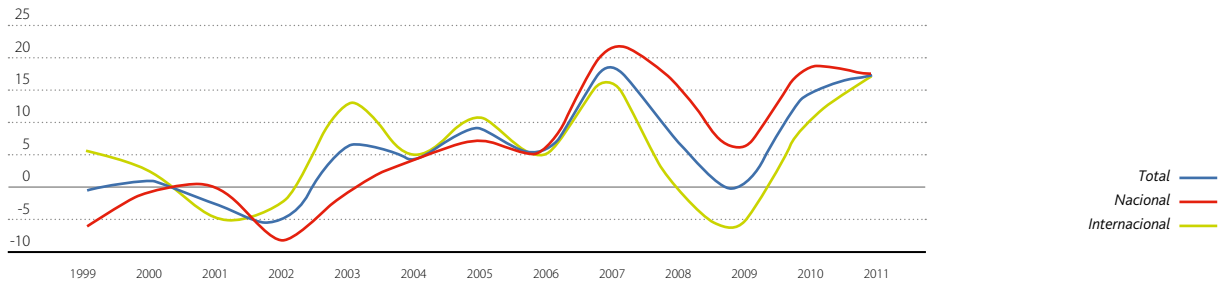
Es parte del sistema aeronáutico, en su rol político-estratégico para el país, e interactúa en éste junto a las siguientes instituciones:

Dirección General de Aeronáutica Civil: organismo de gestión, normativo y fiscalizador de todas las actividades aeronáuticas que se desarrollan en Chile.

Fuerza Aérea de Chile: contribuye a la defensa del país e integra el Sistema Aeronáutico Nacional (SAN) dándole el carácter de mixto (civil-militar), entregando su visión estratégica para el desarrollo armónico del mismo.

Es importante señalar que el marco regulatorio e institucional que rige al Sistema Aeronáutico Nacional y que es administrado por la DGAC, establece como criterio relevante el autofinanciamiento. Dicho sistema se financia en su conjunto a través de la recaudación de las tasas aeronáuticas que pagan las aerolíneas por hacer uso de los servicios que presta la DGAC, por aquellas que pagan los pasajeros que utilizan la red de terminales aéreas y por los ingresos provenientes de las concesiones aeronáuticas y no aeronáuticas que administra dicha institución. La normativa establece que estos ingresos deben ser reinvertidos en el propio sistema.

Gráfico 4.1 Tasa de variación del flujo de pasajeros (en porcentaje)



Fuente: Junta de Aeronáutica Civil (JAC).

SITUACIÓN ACTUAL

El flujo de pasajeros se ha incrementado sostenidamente en los últimos años, y ha duplicado su volumen en los últimos diez años (a excepción de 2009, cuando el crecimiento fue prácticamente nulo con motivo de la crisis económica internacional). En particular, durante el año 2011 se observó un crecimiento de 17,4% respecto del año anterior, uno de los más altos desde 2007 (18,5%) (Gráficos 4.1 y 4.2).

Concesiones

El desarrollo alcanzado por la economía chilena durante las dos últimas décadas fue fundamental para lograr los niveles de flujos que registra la aviación comercial en el país, tanto en el transporte de pasajeros como de carga, nacional e internacional.

Esto exigió una mejora y un aumento en la capacidad de infraestructura para el sector aeroportuario, tarea que significó una de las más grandes transformaciones del sector, realizada a través del Sistema de Concesiones de Obras Públicas. En efecto, este sector ha triplicado su infraestructura (Tabla 4.3).

La incorporación del sistema de concesiones provocó un importante avance en la infraestructura

aeroportuaria. A la fecha se han concesionado once aeropuertos, de los cuales diez se encuentran actualmente en operación en las ciudades de Arica, Iquique, Calama, Antofagasta, Copiapó, La Serena, Santiago, Concepción, Puerto Montt y Punta Arenas, y uno está en proceso de construcción en la IX Región² (la inversión se estima en US\$ 100 millones). Del segundo programa de concesiones aeroportuarias solo resta por concesionar el nuevo aeropuerto de la región de Coquimbo³, postergado por varios años y se proyecta su llamado a licitación para 2015, por lo que su materialización no se concretaría antes de 2016.

De esta forma, a través de esta asociación público-privada, el Estado ha entregado mayoritariamente al sector privado la responsabilidad de la construc-

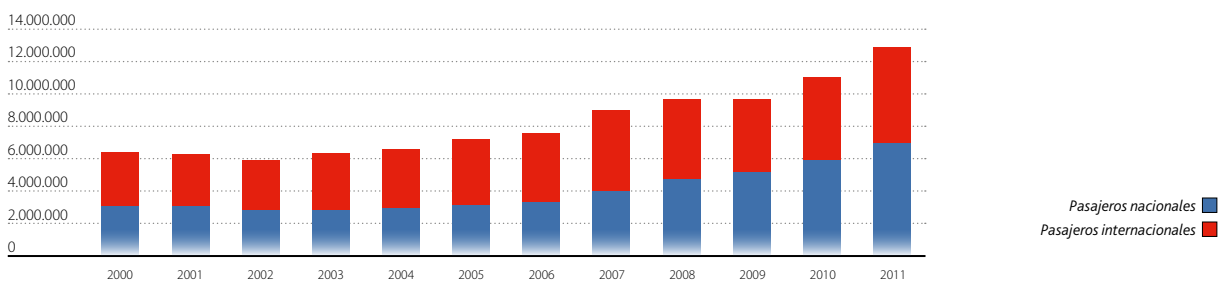
2 El nuevo aeropuerto contempla la construcción de una pista de 2.440 m de longitud, una plataforma de estacionamiento con capacidad para al menos cuatro aviones tipo Airbus A-320, un terminal de pasajeros de aproximadamente 5.000 m², tres puentes de embarque, torre de control, sistemas de ayuda a la aeronavegación, entre otras instalaciones. Se estima una inversión de US\$ 100 millones.

3 Este proyecto, que reemplazaría al actual aeródromo La Florida, se ubicará aproximadamente a 42 km al sur de la ciudad de La Serena, entre los balnearios de Guanaqueros y Tongoy. Esta obra contempla la construcción de una pista de aterrizaje de 2.440 m de longitud y 45 m de ancho, una plataforma de estacionamiento de aeronaves con capacidad para tres aviones tipo Airbus A-320, un edificio terminal de pasajeros de una superficie aproximada de 4.200 m², la torre de control, sistemas de ayuda a la navegación aérea, entre otras instalaciones.



© JOSÉ GONZÁLEZ SPALDO

Gráfico 4.2 Tráfico de pasajeros total anual (número de pasajeros)



Fuente: Junta de Aeronáutica Civil (JAC).

Tabla 4.3 Principales resultados de las concesiones aeroportuarias

Aeropuerto	Superficie edificio terminal			Puentes de embarque		
	Sin concesión	Con concesión	Relicitación	Sin concesión	Con concesión	Relicitación
Chacalluta (Arica)	2.500	5.200	-	0	2	-
D. Aracena (Iquique)	750	4.700	8.200	0	2	3
C. Moreno (Antofagasta)	5.200	7.500	9.500	0	3	4
El Loa (Calama)	790	2.240	8.000	0	0	3
Nuevo Aeropuerto Atacama	1.300	3.100	-	0	0	-
La Florida (La Serena)	467	3.150	-	0	0	-
AMB (Santiago)	25.000	90.000	-	4	17	-
Carriel Sur (Concepción)	775	8.200	-	0	4	-
El Tepual (P. Montt)	1.100	4.400	9.900	0	2	5
Pdte. Ibáñez (P. Arenas)	2.604	6.240	9.900	1	3	3
Nuevo Aeropuerto de la IX Región		5.000	-		3	-
Total	40.486	160.150		5	44	

Fuente: MOP.



ción de la infraestructura vertical (edificios terminales de pasajeros y de carga) de los principales terminales aéreos del país. No obstante también ha aplicado a la construcción de infraestructura completamente nueva, como son los casos del Nuevo Aeropuerto Desierto de Atacama, III Región, y del Nuevo Aeropuerto de la IX Región –cuya construcción había sido tradicionalmente responsabilidad del Estado–, así como el financiamiento para la provisión del equipamiento de ayuda a la aeronavegación que opera la DGAC.

Por otra parte, en virtud del término del plazo de las primeras concesiones, el MOP desarrolló un programa de relicitaciones, que considera la ampliación y remodelación de los actuales terminales concesionados. Respecto de estos, se han realizado cinco relicitaciones aeroportuarias: Diego Ara-

cena de Iquique, El Tepual de Puerto Montt, Carlos Ibáñez del Campo de Punta Arenas, El Loa de Calama y Cerro Moreno de Antofagasta (Tabla 4.4).

Tabla 4.4 Inversiones en desarrollo

Aeropuertos	Inversión estimada MMUS\$
Nuevo Aeropuerto de la IX Región	100
Relicitación Cerro Moreno	22
Relicitación El Loa (Calama)	34
Total	156

Fuente: CChC en base a información MOP.

A lo anterior se deben agregar las próximas relicitaciones de: Aeropuerto de Santiago AMB⁴, que se estima terminará la concesión en 2014 (es una estimación, pues el término de la concesión es va-

4 Arturo Merino Benítez.



© JOSÉ GONZÁLEZ SPAUDO

riable y depende del flujo de pasajeros); Aeródromo La Florida de La Serena, se relicitará la actual concesión hasta que se materialice el nuevo aeropuerto de Coquimbo; y Carriel Sur de Concepción, cuya concesión termina en 2015 (Tabla 4.5).

En el caso del aeropuerto de Santiago, se está suscribiendo con la actual concesionaria la ejecu-

ción de obras de ampliación en las áreas de control migratorio, controles de seguridad aérea, SAG, Aduana y retiro de equipaje para evitar congestiones ocasionadas por el incremento en el flujo de pasajeros, que ya en varias oportunidades ha superado la capacidad para la que fue diseñado. Para esto se realizarán inversiones cercanas a los US\$ 50 millones, mientras se prepara la nueva licitación.

Es interesante señalar el caso de la segunda concesión del aeropuerto de Iquique, realizada a fines de 2007, bajo el esquema de negocios de valor presente de los ingresos (VPI) y plazo variable con un máximo de 15 años, en que el incremento de pasajeros, muy superior a lo esperado, gatilló el término de la concesión apenas transcurridos cuatro años. Esta situación generó el inconveniente de preparar muy prontamente una tercera licitación, la que tendrá una breve duración, mientras se desarrollan los estudios (proyectos) para realizar, nuevamente, otra licitación. Esta experiencia introdujo un cambio en el modelo de negocio de las nuevas relitaciones en que se toma un resguardo de tres años (36 meses a contar desde el mes en que se cumpla que el $VPI = 0,75 * ITC^5$) de forma tal de contar con un tiempo prudente para preparar el siguiente proceso de licitación.

5 ITC: Ingresos totales de la concesión.

Tabla 4.5 Próximas relitaciones

Aeropuertos	Fecha término concesión actual	Inversión estimada MMUS\$
2ª relitación Diego Aracena de Iquique	2011	5
Relitación La Florida de La Serena	2013	8
2ª relitación El Tepual de Puerto Montt	2014	Por definir
Obras mejoramiento AMB (Santiago)		50
Relitación AMB (Santiago)	2014	500
Total		563

Fuente: MOP.



Por último, cabe señalar que entre los cambios más relevantes que el MOP introdujo al modelo de concesiones aplicado a las licitaciones aeroportuarias destaca la incorporación del mantenimiento rutinario y preventivo de la infraestructura horizontal (pistas, plataformas, rodajes) como parte de las responsabilidades del concesionario.

Inversión de la Dirección de Aeropuertos (DAP) del MOP

El gasto anual que ha realizado la DAP ha experimentado incrementos sostenidos durante los últimos años; en efecto, en el periodo 2000-2008 el gasto promedio fue del orden de US\$ 18 millones y actualmente ha superado los US\$ 70 millones para la red no concesionada. Si bien las mayores



FOTOCRIK/WWW.CHILEPHOTO.D

inversiones en infraestructura se han realizado a través de las concesiones aeroportuarias, la DAP ha orientado sus recursos a desarrollar infraestructura de pequeños aeródromos, al mantenimiento rutinario y conservación. Del mismo modo es responsable de la conservación mayor del “lado aire” de los aeropuertos concesionados, que demandan recursos sectoriales (Gráfico 4.3).

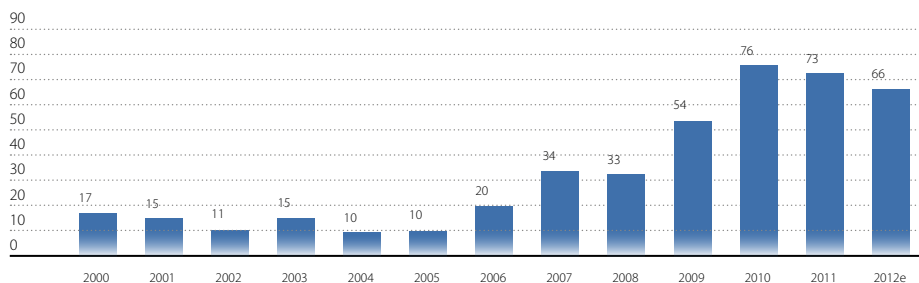
Principales proyectos de la DAP

Entre las obras que está desarrollando la DAP se encuentra la construcción del nuevo aeropuerto en Chiloé y otro para Chaitén. Además, está trabajando en un nuevo aeródromo para la Región

Metropolitana que responda a la aviación general y corporativa y, eventualmente, para emergencias en el aeropuerto de Santiago AMB.

La reposición del aeródromo de Chaitén, destruido por la erupción del volcán, tiene un valor aproximado de US\$ 36 millones y se realizará entre 2012 y 2014. Por su parte, entre las principales obras de mantenimiento y normalización se encuentran: el mantenimiento integral del aeródromo de la Antártida Chilena, cuya inversión asciende a US\$ 50 millones; la ampliación de la plataforma de estacionamiento de aviones, por US\$ 35 millones y el mejoramiento pista 17R 35L por US\$ 44 millones, del aeropuerto de Santiago.

Gráfico 4.3 Evolución inversión real DAP (millones de dólares)



Fuente: MOP.



Tabla 4.6 Principales inversiones (mantenimiento/conservación mayor) de la DAP

Aeródromo	Inversión MMUS\$
AMB de Santiago	90
Teniente Marsh de la Antártica	50
Carlos Ibáñez Punta Arenas	47
Nuevo aeródromo Chaitén	37
Carriel Sur de Concepción	12
El Loa Calama	5
Cerro Moreno Antofagasta	4
Diego Aracena Iquique	4
Total general	249

Fuente: DAP.

de inversión para el periodo: US\$ 720 millones en concesiones aeroportuarias y US\$ 350 millones que concretará la DAP (suponiendo una inversión anual de 70 millones de dólares).

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016

	Inversión MMUS\$
Concesiones	720
DAP	350
Total	1.070

Fuente: Elaboración propia.

En suma, la inversión en las obras de mantenimiento/conservación mayor de aeródromos contempladas por la DAP para los próximos cinco años alcanza a US\$ 250 millones, a lo que se deben agregar los requerimientos de mantenimiento rutinario, que incrementa aun más dicha cifra (Tabla 4.6).

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Los requerimientos de infraestructura en el sector aeroportuario se estiman en US\$ 1.070 millones

CONCLUSIONES

Las concesiones aeroportuarias han funcionado exitosamente y han dotado al país de una infraestructura moderna, mejorando la calidad del transporte tanto nacional como internacional.

Como estas concesiones fueron de las primeras implementadas, ya se han materializado las segundas concesiones por cumplimiento de plazo sin que ello haya impactado al funcionamiento de los aeropuertos. No obstante, lo que se advirtió de este proceso fue que el modelo de negocios aplicado en las relitaciones con plazo variable dependen-



te del valor presente de los ingresos junto con un fuerte crecimiento del flujo de pasajeros (sobre lo esperado) ocasionó que se adelantara prontamente el término de la concesión, como es el caso del Aeropuerto de Iquique que dio inicio a la segunda relicitación. El resguardo implementado de definir un plazo de tres años para iniciar los estudios y posteriormente la relicitación, una vez alcanzado el 75% del ingreso total de la concesión, parece razonable para que no se repita esta situación y debe ser una luz de alerta para todos los procesos de licitación, no solo de los aeroportuarios.

Se advierte también la necesidad de avanzar en modelos que incorporen el concepto de redes de aeropuertos, por ejemplo poner en red los aeropuertos de Aysén, Balmaceda y Puerto Montt; en definitiva, que una serie de aeropuertos pequeños al sur del país se presenten en conjunto, así como también continuar con el traspaso de la construcción y mantención de la infraestructura horizontal en los futuros contratos de las concesiones aeroportuarias.

Por su parte, las elevadas tasas de crecimiento del flujo de pasajeros observadas en los últimos años, particularmente a nivel nacional, hacen recomendable considerar en los futuros contratos el

concepto de que la obra pública es dinámica, es decir, debe tener la capacidad de crecer a la par con la demanda durante el plazo de la concesión, y no esperar que se produzca la saturación para negociar una ampliación, en espera de la próxima licitación, como está sucediendo actualmente en el aeropuerto de Santiago. Es decir, las bases de licitación deben incluir los mecanismos que permitan las ampliaciones con condiciones conocidas de financiamiento, costos de construcción y conservación, etc.

Finalmente, la infraestructura aeroportuaria debe ser un concepto integrado, y para ello la planificación territorial es fundamental. Un aeropuerto debe responder a un requerimiento del entorno y formar parte de un plan de infraestructura de la zona de influencia. Un aeropuerto requiere seguir creciendo así como también las zonas que tienen que ver con la logística y ese aspecto debe estar considerado en los planos reguladores para que las edificaciones no impidan su ampliación.

Competitividad, logística y crecimiento

Para que un país como el nuestro alcance el desarrollo se requiere de un crecimiento sostenido de la economía. Entre los años 1986 y 2010 la tasa promedio de crecimiento fue de 5,4%, explicado principalmente por las altas tasas observadas en la década de los noventa, para luego moderarse en la siguiente. Entonces ¿qué debemos hacer para remediar esta “vuelta” y mantener mayores tasas de crecimiento? Todo indica que la clave está en ser más competitivos.

La competitividad se entiende como las capacidades que permiten a una economía crear oportunidades y desarrollar nuevos negocios, incrementando con ello su crecimiento. Entonces, en un escenario globalizado, una clave para el crecimiento es la competitividad.

Las “nuevas” barreras al comercio están dadas por las habilidades logísticas. Así, con el surgimiento de las cadenas de abastecimiento globales, la diferenciación está dada por la capacidad de mover bienes de un lugar a otro con rapidez, confiabilidad y costos accesibles. Por lo tanto, la capacidad de lograr conectividad con los mercados es cada vez más determinante a la hora de medir la competitividad de un país.

La conectividad es actualmente crucial para que los países en desarrollo puedan acceder a los mercados globales y obtener las ventajas de la globalización. El éxito en la integración de las cadenas de suministro internacional surge, reiteradamente, de la capacidad de las empresas de transportar bienes a través de las fronteras en forma rápida, confiable y al menor costo posible.

El índice de desempeño logístico (*Logistic Performance Index, LPI*^a) y sus indicadores proveen un análisis en profundidad de la brecha logística entre países, basándose en información de primera mano de profesionales de la logística alrededor del mundo. El informe provee un panorama completo del funcionamiento de la cadena de suministro (desde los procedimientos aduaneros, la calidad de la infraestructura, hasta la capacidad de seguir embarques y envíos, tiempos para arribo a destino de las mercaderías y competitividad de la industria logística local).

a. El rango de puntuación es de 1 a 5, en el cual la nota más alta indica un mejor desempeño.

Para un país como Chile cuyo mercado interno es muy pequeño, su crecimiento económico necesariamente pasa por los mercados externos, lo que no es trivial, ya que implica contar con la capacidad de ser competitivos en un amplio espectro de variables. Una de ellas es la logística, la que es crítica para poder mantener una condición competitiva y con ello lograr llegar a los mercados y, así, potenciar un mayor crecimiento.

Por eso resulta preocupante, por ejemplo, lo que señala el indicador de desarrollo logístico que elabora el Banco Mundial y que nos posiciona en el lugar 49 entre 155 economías analizadas. Este resultado muestra que Chile ha perdido 17 posiciones desde 2007, año en que se ubicó en el lugar 32. Los seis ítems que componen el indicador nos dicen que hemos descendido en cuatro de ellos. Las mayores pérdidas de posición, especialmente se refieren a la calidad del transporte e infraestructura para la logística y a la facilidad y accesibilidad de la contratación de los transportes (Tablas 1 y 2).

El informe de competitividad 2010-2011 del World Economic Forum (WEF) que compara 139 economías en diferentes aspectos macroeconómicos, como son requerimientos básicos, eficiencia de los mercados e innovación, posicionó a Chile en el lugar 30, manteniendo su lugar respecto del año anterior, pero disminuyendo en comparación con lo alcanzado en 2007 y 2008. Así también se observa que los países que tienen mejor posición que nosotros en competitividad total, también están mejor en el subítem infraestructura (a excepción de China).

Al comparar ambos informes se advierte que los países con mejores posiciones que Chile en competitividad también lo están en el ranking de logística (LPI). Asimismo, dichos países (nuevamente a excepción de China) tienen un PIB per cápita (corregido por paridad de poder de compra) mayor que el nuestro.

En efecto, las diez economías más competitivas se ubican entre los dieciséis primeros lugares en desempeño logístico y poseen un nivel de ingreso promedio por habitante que supera los US\$ 30.000 (Tabla 3).

Por ello, si bien las políticas públicas de los últimos veinte años han ido en la dirección de mejorar nuestra competitividad a través de importantes inversiones en infraestructura (puertos, carreteras, aeropuertos, etc), aún falta camino que recorrer. Mejorar nuestra cadena logística, tanto en su infraestructura como en gestión, es sólo una parte de la tarea pendiente. Se requiere mantener una visión global, que entregue condiciones básicas que faciliten poder ser más competitivos y, de esta forma, mantener una senda de crecimiento que nos permita ser un país desarrollado en los próximos años.

Tabla 1 Índice de Desempeño Logístico de Chile (pérdida de 17 posiciones)

Año	LPI Rank	LPI	Aduanas	Infraestructura	Envíos internacionales	Competencia logística	Seguimiento y localización	Puntualidad
2010	49	3,09	2,93	2,86	2,74	2,94	3,33	3,8
2007	32	3,25	3,32	3,06	3,21	3,19	3,17	3,55

Fuente: Banco Mundial, Logistics Performance Index 2010 y 2007.

Tabla 2 Índice de Desempeño Logístico Mundial (Top 50)

País	2010 LPI	Puntuación	País	2010 LPI	Puntuación
Alemania	1	4,11	Rep. Checa	26	3,51
Singapur	2	4,09	China	27	3,49
Suecia	3	4,08	Sudáfrica	28	3,46
Países Bajos	4	4,07	Malasia	29	3,44
Luxemburgo	5	3,98	Polonia	30	3,44
Suiza	6	3,97	Israel	31	3,41
Japón	7	3,97	Bahrein	32	3,37
Reino Unido	8	3,95	Líbano	33	3,34
Bélgica	9	3,94	Portugal	34	3,34
Noruega	10	3,93	Tailandia	35	3,29
Irlanda	11	3,89	Kuwait	36	3,28
Finlandia	12	3,89	Letonia	37	3,25
Hong Kong	13	3,88	Eslovaquia	38	3,24
Canadá	14	3,87	Turquía	39	3,22
Estados Unidos	15	3,86	Arabia Saudita	40	3,22
Dinamarca	16	3,85	Brasil	41	3,20
Francia	17	3,84	Islandia	42	3,20
Australia	18	3,84	Estonia	43	3,16
Austria	19	3,76	Filipinas	44	3,14
Taiwán, China	20	3,71	Lituania	45	3,13
N. Zelanda	21	3,65	Chipre	46	3,13
Italia	22	3,64	India	47	3,12
Corea del Sur	23	3,64	Argentina	48	3,10
Emiratos Árabes	24	3,63	Chile	49	3,09
España	25	3,63	México	50	3,05

Fuente: Banco Mundial, Logistics Performance Index 2010.

Tabla 3 Ránking de Competitividad y Desempeño Logístico.

País	PIB per cápita (PPP)	Ránking Competitividad	Ránking Competitividad (Infraestructura)	Posición en el LPI	Mejor que Chile en LPI	Mejor que Chile en Infraestructura	PIB per cápita (PPP) mejor que Chile
Suiza	44.417	1	6	6	sí	sí	sí
Suecia	37.905	2	10	3	sí	sí	sí
Singapur	50.701	3	5	2	sí	sí	sí
Estados Unidos	46.436	4	15	15	sí	sí	sí
Alemania	36.449	5	2	1	sí	sí	sí
Japón	32.443	6	11	7	sí	sí	sí
Finlandia	34.652	7	17	12	sí	sí	sí
Países Bajos	40.715	8	7	4	sí	sí	sí
Dinamarca	36.763	9	13	16	sí	sí	sí
Canadá	37.945	10	9	14	sí	sí	sí
Hong Kong, China	43.862	11	1	13	sí	sí	sí
Reino Unido	36.496	12	8	8	sí	sí	sí
Taiwán	32.300	13	16	20	sí	sí	sí
Noruega	55.672	14	29	10	sí	sí	sí
Francia	34.689	15	4	17	sí	sí	sí
Australia	39.231	16	22	18	sí	sí	sí
Austria	38.749	18	20	19	sí	sí	sí
Bélgica	36.048	19	21	9	sí	sí	sí
Luxemburgo	83.978	20	19	5	sí	sí	sí
Arabia Saudita	23.429	21	28	40	sí	sí	sí
Corea del Sur	27.169	22	18	23	sí	sí	sí
Nueva Zelanda	28.722	23	37	21	sí	sí	sí
Israel	27.673	24	34	31	sí	sí	sí
Emiratos Árabes	57.821	25	3	24	sí	sí	sí
Malasia	13.981	26	30	29	sí	sí	no
China	6.675	27	50	27	sí	no	no
Irlanda	41.282	29	38	11	sí	sí	sí
Chile	15.331	30	40	49			

Fuente: CChC con información del Global Competitiveness Report 2010 y Logistic Performance Index 2010.

VIALIDAD URBANA

Las redes de calles y avenidas son un elemento fundamental en el desarrollo de toda ciudad y, por lo tanto, de ellas depende en gran medida la calidad de vida de sus habitantes. La inversión en transporte urbano eficiente, así como en infraestructura vial, se torna cada vez más apremiante y exigente. La población crece, la población urbana aun más y en consecuencia las ciudades abarcan más territorio y, por tanto, es mayor la necesidad de trasladarse a los centros de trabajo, servicios, etc.

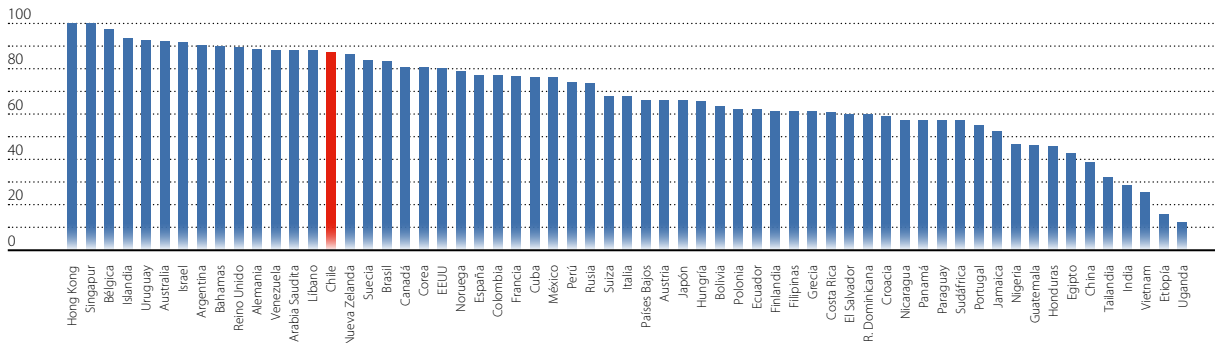
El deterioro en la calidad de vida de las personas que tienen que invertir cada vez más tiempo en sus desplazamientos cotidianos, ya sea por las largas distancias y/o la congestión vehicular, hace necesario implementar mejor infraestructura y un efectivo perfeccionamiento en la gestión del transporte público.

Asimismo, es preciso contar con una adecuada planificación de infraestructura vial, tanto en cantidad como en calidad, y que su desarrollo se lleve a cabo en tiempos razonables, ya que la situación de saturación irá indiscutiblemente incrementándose con el tiempo. Basta observar la tasa de motorización del país, que en los últimos diez años aumentó en 50% y se espera que en los próximos años siga creciendo.





Gráfico 5.1 Población urbana en el mundo (en porcentaje)



Fuente: Banco Mundial.

DESCRIPCIÓN SECTORIAL

La vialidad urbana tiene particularidades que condicionan su análisis y desarrollo. Algunas de ellas son: i) debe verse como red estructurada que sirva a localidades cercanas, pero con un alto volumen de actividad, es decir, distancias relativamente cortas, pero con un tráfico muy denso; ii) a diferencia de la vialidad interurbana, en que existe un amplio espacio para el crecimiento de la red de caminos, en la vialidad urbana es muy costoso aumentar la red de nuevas vías, por lo cual se deben hacer esfuerzos por lograr nuevos espacios para su desarrollo; iii) debido a que el área física de una ciudad se expande con el tiempo, gran parte del crecimiento de la capacidad de la vialidad urbana se refiere a la conexión de áreas que ya tienen este servicio y además al desarrollo de la vialidad urbana propia de esas nuevas áreas; iv) mientras el tráfico interciudades se mueve libremente entre destinos, el tráfico intraciudad está restringido al número de intersecciones, por lo que el mejoramiento de la vialidad urbana, en general, se refiere más a la optimización de intersecciones y conectividades que a la construcción de nuevas vías, aunque en el caso de haber déficit de vías se deben desarrollar.

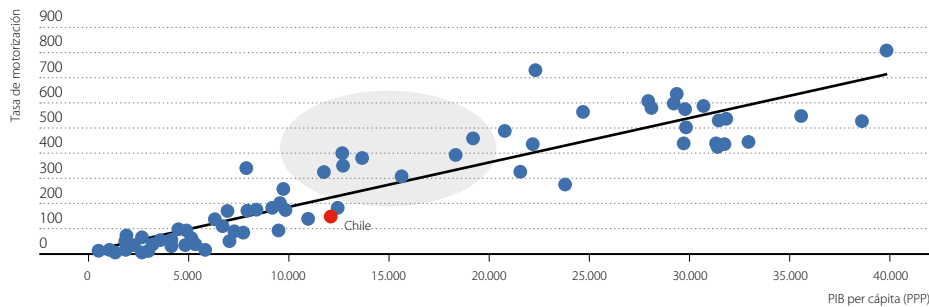
Demanda de vialidad urbana

La demanda por vialidad urbana se deriva de distintas actividades y depende del nivel de actividad económica y de su localización dentro de la ciudad, de la cantidad de vehículos por habitantes (tasa de motorización), de la superficie o extensión de la ciudad, de estándares de seguridad vial urbanos, de densificaciones en las ciudades debido a los nuevos desarrollos inmobiliarios, etc. Anticipando el comportamiento futuro de estas variables se puede conocer la tendencia de la demanda por vialidad urbana.

Población urbana

Las áreas urbanas tienen altas densidades de vialidad y sus requerimientos están orientados a aumentar su capacidad de transporte. En la mayoría de los países en desarrollo las ciudades son los polos de actividad económica y Chile no escapa a esta realidad, por lo que registra una creciente población urbana, tanto a nivel absoluto como relativo. La mitad de la población mundial vive en áreas urbanas, proporción que llega a 78% en América Latina. La población urbana de Chile alcanza el 87% (Gráfico 5.1).

Gráfico 5.2 Tasa motorización VS. PIB per cápita (cada 1.000 hab.)



Fuente: Banco Mundial.

Al hacer una comparación internacional, según una muestra de 161 países, Chile se encuentra en el lugar número 20 en cuanto a la proporción de su población urbana.

Tasa de motorización

Este indicador resume la información de otras variables y refleja las necesidades de desplazamiento derivadas del nivel de actividad económica, de las distancias entre destinos y de su localización dentro de la urbe.

Se ha probado empíricamente que las variables que explican la tasa de motorización de un país son la población y el ingreso. Con respecto a este último, el PIB y el PIB per cápita influyen en la demanda de vialidad, tanto urbana como interurbana, en dos sentidos. En primer lugar generan un mayor número de transacciones y una mayor actividad económica, que a la vez generan directamente una demanda por vialidad. En segundo término, la demanda por vehículos motorizados tiene una positiva y alta correlación con el ingreso. Ambos efectos tienen el mismo sentido y se refuerzan mutuamente.

En 2008 la tasa de motorización en Chile alcanzó a 180 vehículos por cada 1.000 habitantes. En los últimos diez años el número de vehículos motorizados aumentó en 50%, esto es de 1,96 millones en 1998 a 2,95 millones.

Al revisar datos internacionales se observa que la tasa de motorización de Chile es menor que la de otros países con nivel de ingreso similar. Sin embargo, una estimación para los próximos años nos aproximaría a niveles que duplicarían el actual (Gráfico 5.2).

Con todo, se espera que la demanda por vialidad urbana continúe aumentando, tanto por el crecimiento de las ciudades como por el aumento en el ingreso per cápita.



Oferta de vialidad urbana

La provisión de nueva infraestructura vial urbana y la mantención de la vialidad existente han sido responsabilidad del Estado. Esto se fundamenta principalmente en que la vialidad urbana es un bien público en el cual: i) no existe posibilidad de exclusión¹ (todos los ciudadanos pueden hacer uso de ella, ya sea que paguen o no un precio), y ii) no hay rivalidad en el consumo (se dan grandes economías de escala en niveles bajos de utilización, antes del punto de congestión). No obstante, se ha demostrado que los bienes de uso público con características de monopolio natural (grandes economías de escala), pero en los cuales se puede excluir (cobrar una tarifa), pueden ser provistos no solo por el Estado, sino que también por el sector privado. De esta forma, se aplica el mecanismo de las concesiones de obras públicas para la provisión de vialidad urbana, cuando es posible la exclusión, como en el caso de las autopistas urbanas, por medio de cobro de peajes. Sin embargo, en la infraestructura vial de menor escala (secundaria) la exclusión ya no es posible, por lo que su provisión por medio de concesiones se torna muy difícil.

En el sistema de financiamiento para proveer de infraestructura vial básicamente la infraestructura incremental la pagan todos los contribuyentes, a través de impuestos generales e indirectos, sistema conocido como de financiamiento de reparto de costos (*cost-sharing approach*), con excepción de la vialidad urbana presente al interior de los proyectos inmobiliarios (que son responsables de proveerla) y de aquella construida para paliar los efectos en el sistema de tránsito (según resultado del EISTU²).

Las instituciones públicas relevantes y que se encargan de la provisión de la infraestructura vial urbana son las siguientes:

- Gobiernos regionales (Gore). Entre sus otras diversas funciones, en el ámbito de la ciudad e infraestructura, es materia de su competencia la asignación de fondos para construir, reponer, conservar y administrar en las áreas urbanas las obras de pavimentación de aceras y calzadas, con cargo a la Ley de Presupuestos. Para el cumplimiento de esta

1 Las autopistas urbanas son una excepción a esta realidad, ya que es posible su exclusión y consecuente tarificación.

2 EISTU: Estudio de impacto al sistema de transporte urbano.



función, el gobierno regional podrá celebrar convenios con las municipalidades y con otros organismos del Estado, a fin de contar con el respaldo técnico necesario.

- Ministerio de Obras Públicas (MOP). Esta cartera tiene a su cargo la vialidad urbana estructurante y le corresponde el planeamiento, construcción, reparación y conservación de ella. Adicionalmente, otros ministerios o instituciones del Estado pueden encomendar al MOP el estudio y construcción de obras. En el caso de la vialidad urbana, la Dirección de Vialidad se encarga de la construcción de caminos urbanos cuando se trate de calles o avenidas que unan caminos públicos declarados como tales por decreto supremo. Además es de su responsabilidad, junto al Serviu, la construcción de puentes, aunque se encuentren en zonas urbanas. Adicionalmente, es este ministerio el que aplica las normas sobre concesiones de obras públicas, por lo que, en el caso particular de las obras viales urbanas concesionadas, es la Coordinación de Concesiones de Obras Públicas la entidad encargada de su evaluación, licitación, adjudicación y fiscalización.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). Este ministerio, además de tener a cargo la política habitacional del país, es responsable de la vialidad secundaria, aportando con programas de vialidad urbana y pavimentación participativa para tratar de satisfacer las necesidades urbanas. Al MINVU le corresponde supervigilar las políticas urbanísticas y la coordinación a nivel metropolitano y regional de materias urbanísticas. La Subsecretaría de Vivienda debe dictar las normas técnicas relativas a la planificación urbana, territorial y de infraestructura, y son las Seremis las que a nivel regional deben concretar la política urbana nacional. La División de Desarrollo Urbano propone la política de desarrollo urbano, pavimentación y vialidad urbana, revisa los planes reguladores, los límites urbanos y sus modificaciones. Los Serviu son los ejecutores de las políticas, planes y programas que dicte el MINVU, aunque son instituciones autónomas. Es de su responsabilidad la vialidad urbana secundaria.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Tiene como principales funciones proponer las políticas nacionales en materias de transportes y telecomunicaciones,



de acuerdo a las directrices del gobierno, y ejercer la dirección y control de su puesta en práctica; supervisar las empresas públicas y privadas que operen medios de transportes y comunicaciones en el país, y coordinar y promover el desarrollo de estas actividades y controlar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas pertinentes.

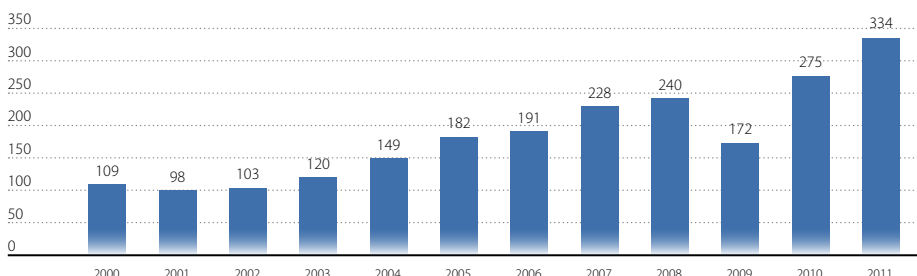
- Municipalidades. Si bien las autoridades locales no tienen atribuciones para responsabilizarse de la vialidad de la comuna, con excepción de la comuna de Santiago, algunas municipalidades realizan directamente inversiones en este ámbito. Ellas tienen, entre sus funciones, las de aplicar las disposiciones de transporte y tránsito público dentro de

la comuna, la planificación y regulación urbana de la comuna y la confección del plan regulador comunal, que incluye a la vialidad urbana. En cuanto a las responsabilidades y atribuciones específicas en el ámbito de la vialidad, se define que están autorizadas para efectuar directamente obras de pavimentación financiadas con recursos propios y les corresponde mantener en condiciones operativas adecuadas la infraestructura vial de la comuna.

SITUACIÓN ACTUAL

La demanda de vialidad urbana depende, entre otras cosas, del nivel de actividad económica, de la

Gráfico 5.3 Venta vehículos nuevos (en miles)



Fuente: Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), AG.

densidad de la ciudad, calidad del transporte público y de la tasa de motorización. Respecto de este último aspecto, durante el año 2011 se registró la venta de vehículos nuevos más alta en la última década, que alcanzó las 330.000 unidades (Gráfico 5.3).

Los principales factores que explican esta dinámica evolución están vinculados con el mayor ingreso, la mayor oferta de planes de financiamiento y los menores precios de los vehículos, que motiva a los consumidores de los sectores más acomodados lleguen a tener dos, tres o más vehículos o puedan renovarlos más seguido, y los de sectores más esforzados accedan a su primer vehículo.

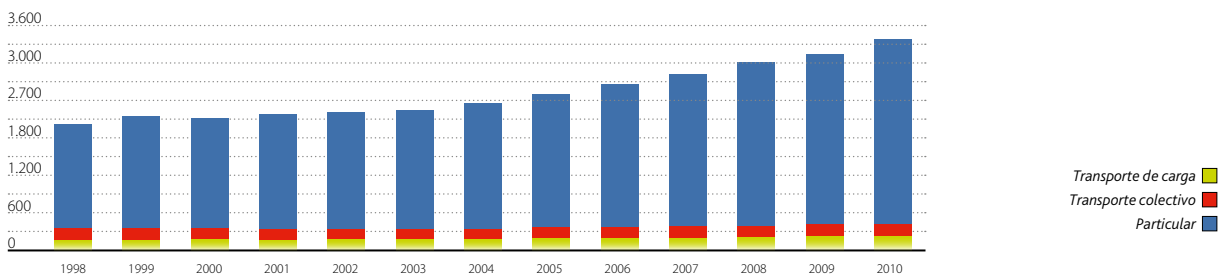
Otro elemento a tener en cuenta, además del aumento en las ventas de vehículos nuevos, es la

evolución de la composición del parque automotor y su tendencia. En el gráfico se muestra la evolución desde 1998 y se observa un importante incremento de vehículos particulares en circulación, que aumentaron 8,6% en 2010 y se ha mantenido una tasa de crecimiento promedio de 6,7% anual en los últimos cinco años.

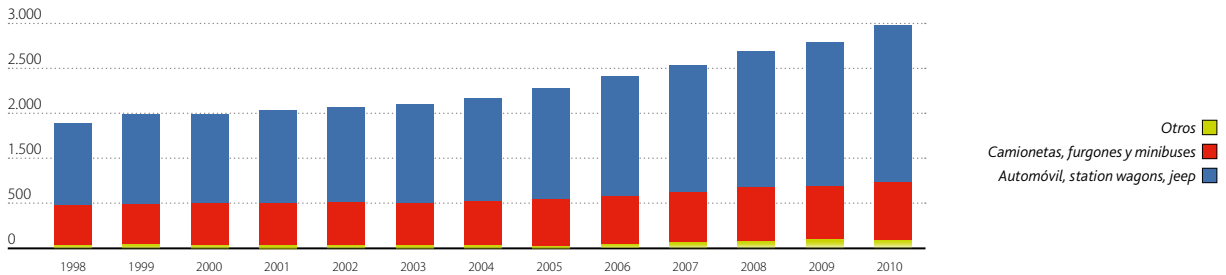
Por su parte, los vehículos en circulación dedicados al transporte colectivo se han mantenido, al tiempo que el transporte de carga registró un incremento anual de 5,8% (en promedio ha crecido 5% anual en los últimos cinco años) (Gráfico 5.4).

A su vez, el aumento de los vehículos particulares en circulación está impulsado por la categoría que considera automóviles, station wagons

Gráfico 5.4 Vehículos en circulación por tipo (en miles)



Fuente: INE.

Gráfico 5.5 Vehículos particulares circulación (en miles)


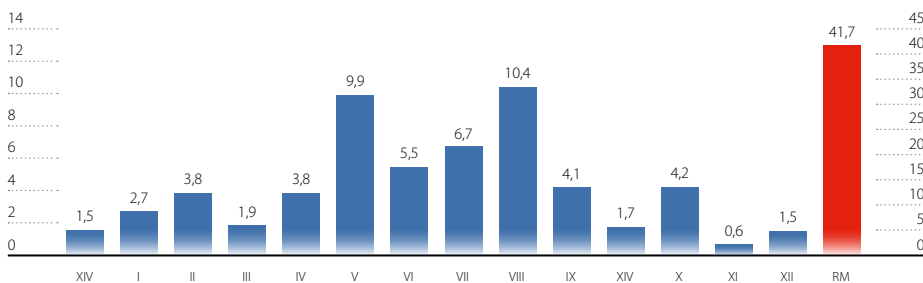
Fuente: INE.

y jeeps, que registró un incremento de 8,6% en 2010 y un promedio anual de 6,8% en 2004-2010 (Gráfico 5.5).

Sin embargo, la Región Metropolitana concentra 41,7% del parque vehicular del país, correspondiente a 1.406.403 unidades. Luego continúan en importancia la región de Biobío y la región de Valparaíso, ambas con una participación de 10,4% y 9,9%, respectivamente (Gráfico 5.6).

Así se observa que en los últimos veinte años la cantidad de vehículos se ha triplicado y se estima que de persistir estas tasas de crecimiento esta cantidad se duplicará nuevamente en diez años, acercándonos así a las tasas de motorización observadas en países desarrollados (Gráfico 5.7).

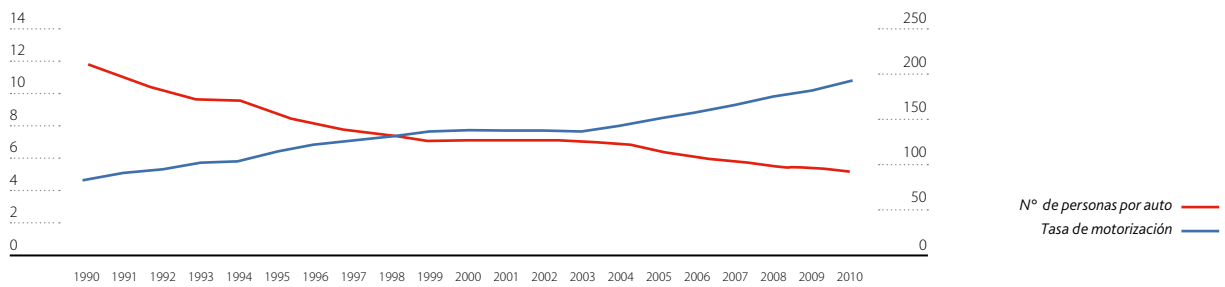
Un efecto importante de esta tasa de motorización es que al proyectarla a diez años tendremos un parque automotor casi el doble del actual, con el consiguiente efecto sobre la demanda vial. Lo anterior (la tendencia creciente que se observa en el parque de vehículos especialmente explicado por el incremento de las ventas de automóviles de uso particular) hace prever que las inversiones de los próximos años consideren esta evolución para de esta manera lograr una mejor adaptabilidad de la oferta de infraestructura vial urbana. Del mismo modo tiene igual importancia contar con un transporte público de primer nivel. Sin duda, es vital una red de transporte público que logre la mayor eficiencia en las distintas modalidades. Si bien esto no frenará la mayor tasa de motorización, dará una alternativa real al desplazamiento en la ciudad.

Gráfico 5.6 Distribución regional del parque vehicular, año 2010 (en porcentaje)


Fuente: INE.



Gráfico 5.7 Tasas de motorización en Chile



Fuente: INE.



Externalidades

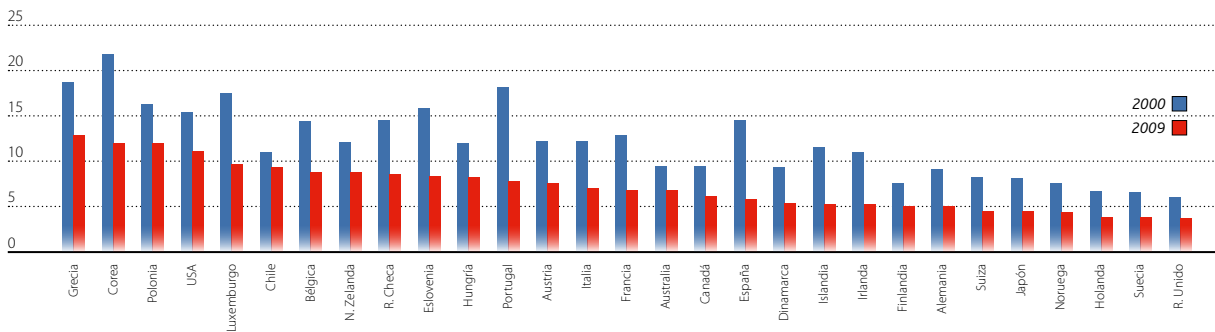
La falta de provisión eficiente de transporte público –y de vialidad urbana adecuada a este medio de transporte– y vehículos tiene importantes repercusiones en las ciudades. Algunas pueden ser consideradas como efectos directos, como la congestión y contaminación, y otras indirectas, como la ocurrencia de accidentes viales, que se ven potenciados por la falta de oferta, gestión y mantenimiento de la vialidad urbana.

En accidentes de tránsito urbanos, nuestro país, pese a que han disminuido en los últimos años, aún no llega a los niveles de países desarrollados. En

una comparación internacional del número de fallecidos en accidentes viales por cada 100.000 habitantes, Chile tiene uno de los peores resultados, con una tasa de 9, que es una leve mejoría con respecto al año 2000, cuando la tasa fue de 12 (Gráfico 5.8).

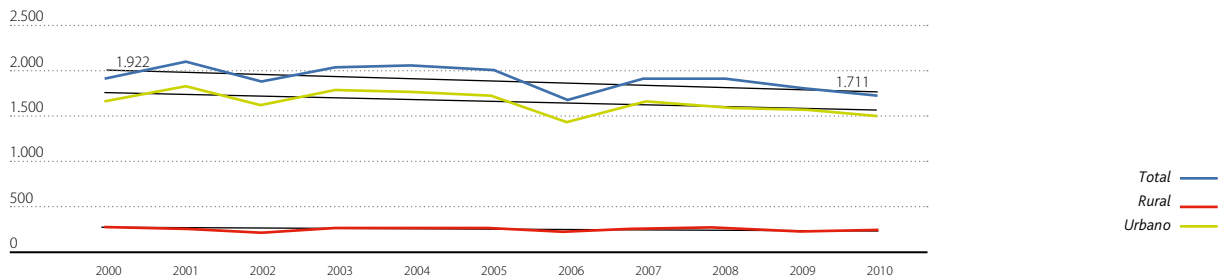
Durante 2010 murieron 1.595 personas en accidentes de tránsito, de las cuales 717 en accidentes en áreas urbanas, esto es, 45% del total. Esta realidad tiene un alto costo para la sociedad. De acuerdo a los cálculos realizados por la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (Conaset), se estima que el costo social de los accidentes de tránsito en zonas urbanas alcanza a US\$ 180 millones anuales (Gráficos 5.9 y 5.10).

Gráfico 5.8 Tasa de mortalidad en carreteras (por cada 100.000 hab.)



Fuentes: International Traffic Safety Data and Analysis Group 2010, elaborado por International Road Traffic and Accidents Database (IRTAD).

Gráfico 5.9 Accidentes por cada 100.000 vehículos



Fuente: Conaset.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Para el cálculo de los requerimientos de inversión en el sector de vialidad urbana se distinguen cuatro grandes fuentes de inversión: pavimentación, vialidad estructurante, vialidad derivada de los planes de transporte y la conservación de la infraestructura existente. A continuación se analiza cada una de ellas.

Pavimentación urbana

Esta fuente de requerimiento hace referencia a la necesidad de cubrir las vías que actualmente se encuentran sin pavimentar. Según cálculos y revisiones, en el año 2000 había un déficit estimado de

Tabla 5.1 Requerimientos en pavimentación urbana

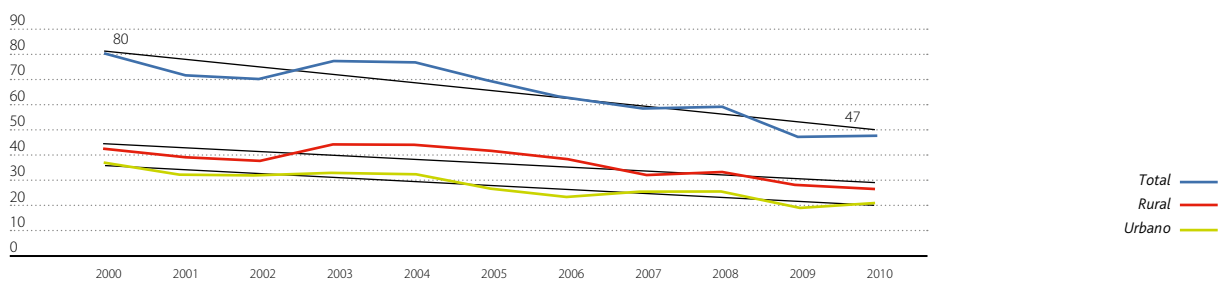
Déficit estimado en 2000	7.328	km
Avance 2001-2011(*)	3.617	km
Déficit estimado	3.711	km
Inversión por km	0,4	US\$ MM
Inversión total requerida	1.484	US\$ MM

Fuente: Elaboración propia.
(*) Programa MINVU Pavimentación Participativa.

7.328 km. A su vez, durante el período 2001-2011 se registraron avances de 3.617 km.

Con esta información se estima que el déficit de pavimentación urbana alcanzaría a 3.711 km, y considerando una inversión de US\$ 0,4 millones por cada kilómetro, la inversión total requerida para terminar con dicho déficit alcanzaría a US\$ 1.484 millones (Tabla 5.1).

Gráfico 5.10 Fallecidos por cada 100.000 vehículos



Fuente: Conaset.



Vialidad estructurante

Este tipo de vialidad está a cargo del MOP, institución que realiza las inversiones de manera directa a través de su Dirección de Vialidad Urbana y también mediante contratos de concesión de obras públicas.

Actualmente se encuentran en construcción los proyectos vía concesiones Acceso a Iquique y Autopista de Antofagasta cuya inversión alcanza US\$ 515 millones.

Adicionalmente, el MOP tiene en su cartera de licitación por concesiones de obras públicas proyectos de autopistas urbanas por US\$ 3.880 millones.

Tabla 5.2 Inversión Concesiones Viales Urbanas

	Inversión	Región
Vespucio Oriente*	1.900	RM
Autopista Costanera Central**	1.980	RM
TOTAL	3.880	

Fuente: MOP.
 (*) Se contemplaba el llamado a licitación durante 2010. Debido a reiteradas postergaciones se espera licitar en 2012.
 (**) Propuesto para la cartera del año 2013.

Tabla 5.3 Programa mejoramiento autopistas concesionadas

Programa	Inversión MMUS\$
1 Mejoramiento conexión Manquehue - Kennedy	8
2 Nueva Costanera Sur (Tajamar - Isabel Montt)	11
3 Mejoramiento conexión Norte Sur Costanera Norte	26
4 Solución puente Lo Saldes y la rotonda Pérez Zujovic	61
5 Túnel Avda. Kennedy (rotonda Pérez Zujovic - A. Vespucio)	100
6 Prolongación Costanera Norte desde puente La Dehesa hasta Padre Arteaga	7
7 Mejoramiento salida La Concepción Costanera Norte	23
8 Conexión Costanera Norte y accesos al centro de Santiago	17
9 Mejoramiento subida La Pirámide. El Salto - Nudo Centenario (*)	67
10 Solución del acceso sur a los túneles (Av. El Cerro y 2 ramales de Lo Saldes)	17
Total	338

Fuente: MOP.
(*) En construcción.

Por otra parte, aún se encuentra pendiente la implementación del programa de mejoramiento (*up-grade*) de las autopistas urbanas concesionadas, que tiene por objetivos mejorar accesos, resolver intersecciones conflictivas entre autopistas y vialidad estructurante existente, completar la red de autopistas concesionadas y aumentar la capacidad de ejes saturados, el que se implementará en los próximos años con una inversión estimada de US\$ 338 millones. De igual manera se encuentra pendiente el desarrollo del plan de conversión de los accesos a Santiago en autopistas urbanas (US\$ 355 millones). Ambos constituyen actualmente un gran cuello de botella en el traslado especialmente en los horarios punta (Tabla 5.3).

Inversión derivada de los planes de transporte

Transantiago

La infraestructura de apoyo a los buses es central en la operación de los servicios de Transantiago: paraderos con refugio y zonas pagas, que permiten que la espera y las subidas a los buses se realicen en condiciones más confortables y de manera más rápida; vías exclusivas, pistas solo para buses y corredores que permitirán reducir los tiempos de viajes y mejorar la regularidad de los servicios; estaciones de transbordo que faciliten la transferencia entre distintos servicios de buses y con metro.

Además, actualmente han surgido nuevas necesidades como mejorar las condiciones de comodidad y seguridad en los puntos de subida a los buses, lo cual exige dar mayor énfasis al desarrollo de ciertos tipos de infraestructura.

Así, el programa para Transantiago requerirá una inversión de US\$ 1.394 millones contemplados para el periodo 2011-2015. Pero aún falta por desarrollar un programa relacionado con las zonas de depósitos de buses y cabezales de servicios

Tabla 5.4 Plan de inversiones para Transantiago

	MMUS\$
Paraderos, zonas pagas, estaciones de transbordo	202
Vías exclusivas, pistas solo bus	336
Corredores buses, calzadas mixtas y otras	779
Otros(*)	77
Total	1.394

Fuente: Ministerio de Transporte.
 (*) Otros costos incluyen los recursos considerados para la materialización de tramos de corredores pendientes desde 2010.

El Metro de Santiago

El plan actual de inversiones de Metro contempla la construcción de dos nuevas líneas, 3 y 6, además de proyectos destinados a mejorar el servicio actual. Entre ellos destacan la compra de 108 coches nuevos que proporcionarán más comodidad en las líneas 1, 2 y 5, y la incorporación de aire acondicionado en los nuevos carros destinados a la línea 1.

Las nuevas líneas 3 y 6 extenderán la actual red en 37 km y agregarán 28 nuevas estaciones que bene-



ficiarán directamente a cinco comunas nuevas: Huechuraba, Conchalí, Independencia, Cerrillos y Pedro Aguirre Cerda. Ambos proyectos tienen un costo estimado de US\$ 2.758 millones y se espera que la línea 6 comience a operar a mediados de 2016, mientras que la línea 3 lo hará, en su primera etapa, en 2017 y finalizará todo el proyecto durante el año 2018.

De esta forma, la línea 3 contempla un total de 18 estaciones, las que se emplazarán desde el norte de la ciudad, uniendo Américo Vespucio Norte con Independencia. Por su parte, la línea 6 considera 10 estaciones, las que conectarán el sector poniente de Santiago uniendo Cerrillos con Providencia.

Tabla 5.5 Plan inversión Metro

	km	Número estaciones	Población beneficiada (miles)	Inversión (MMUS\$)
Tramo L3	22,0	18	660	1.722
Tramo L6	15,3	10	870	1.036
Total	37,3	28	1.530	2.758

Fuente: Metro.

Tranvía en Sector Oriente

El tranvía es un proyecto de transporte de las municipalidades de Las Condes, Lo Barnechea, Vitacura y el Ministerio de Transportes cuya finalidad es



contar con otra alternativa que sirva como alimentador al metro y a una red troncal de buses, capaz de transportar cinco mil pasajeros por hora en una zona de alta demanda en la que se agrupan locales comerciales, áreas residenciales, oficinas y centros de estudios.

Este proyecto estará empalmado con la línea 1 del metro en la estación Manquehue (centro comercial Apumanque en la comuna de Las Condes) y conectaría con el Portal La Dehesa (comuna de Lo Barnechea) a través de la avenida Apoquindo y avenida Las Condes y contará con quince estaciones. Serán aproximadamente 9 kilómetros de vías y se estima un inversión de US\$ 180 millones, que se financiará principalmente con aportes municipales y del Ministerio de Transportes.

El gobierno municipal de Las Condes presentó las bases de licitación ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para su revisión y espera licitar la iniciativa el primer semestre del 2012.

Ferrocarriles: Servicios "Xpress" a Nos y Rancagua

La empresa Efe anunció un nuevo plan de inversiones para dos nuevos servicios en recorridos de cercanía a Santiago: el tren urbano Nos Xpress y suburbano Rancagua Xpress. Esta iniciativa de-

mandará una inversión de US\$ 260 millones y se propone como alternativa de transporte diario para las personas que viven en esas localidades.

El servicio Nos Xpress se incorpora al plan de transporte público en que se podrá hacer transbordo con la futura línea 6 del metro en estación Pedro Aguirre Cerda y contará con integración tarifaria a través de la tarjeta BIP!, integración que permitirá pagar un mismo monto utilizando las distintas conexiones intermodales (Transantiago, metro y tren).

Por su parte, en el caso del Rancagua Xpress, el medio de pago será una tarjeta sin contacto y se habilitarán torniquetes en todas las estaciones de modo que el usuario pague por distancia recorrida.

Conservación de vías existentes

Para calcular el monto de inversión requerida para conservar la vialidad existente se considera una tasa de depreciación del cinco por ciento anual aplicada al valor de la red nacional de vialidad existente, sin tomar en cuenta las inversiones en concesiones. De esta manera, el monto de inversión anual requerido para revertir la tasa de depreciación alcanza a US\$ 200 millones y, con ello, a US\$ 1.000 millones en el periodo 2012-2016.

Inversión total

La inversión total en infraestructura vial requerida para el periodo 2012-2016 se estima que llegará a los US\$ 11.720 millones.

Hay que tener presente que las cifras indicadas para la inversión en vialidad estructurante y de los planes de transporte se deducen de los planes de inversión conocidos, por lo que indica el umbral mínimo de las inversiones necesarias en esos subsectores. En efecto, faltan las inversiones en transporte público regionales, las que al cierre de este documento no fue posible cuantificar.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016	
	Inversión MMUS\$
Pavimentación	1.484
Planes de transporte Santiago	1.394
Metro de Santiago	2.758
Efe + Tranvía	440
Mantenimiento vial	1.000
Concesiones	4.645
Total	11.721

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Vemos con gran preocupación cómo los planes de inversión tanto en infraestructura urbana como de transporte urbano han sufrido importantes retrasos que dificultan las posibilidades de desplazamiento que enfrentan las ciudades. El crecimiento de las ciudades, el incremento en la tasa de motorización, los mayores niveles de seguridad que se requieren, nos enfrentan a la necesidad cada vez más urgente de contar con una política de desarrollo urbano que introduzca adecuada planificación y una visión de largo plazo.

Pese a que todo indica que enfrentaremos una situación de desequilibrio entre la demanda por infraestructura vial y la oferta, situación advertida y reconocida hace tiempo, no se observa la implementación de medidas eficaces para atender esta situación. La mala implementación del Transantiago en el año 2007 pesa hasta estos días, y aún tiene varios años por delante antes de que funcione en forma adecuada. Esto es particularmente relevante toda vez que al amparo de la "Ley Espejo de Transantiago"³ se destinarán al resto de

3 La Ley Espejo de Transantiago establece que por cada peso que se coloque como subsidio en el Transantiago, debe ir un peso para el transporte de las regiones.



© JOSE GONZALEZ SPAUDO

las regiones recursos similares para el desarrollo de infraestructura de transporte. Por lo tanto, esta mala experiencia debe servir de aprendizaje para que no se repita en el resto del país.

Por su parte el desarrollo de importantes proyectos viales, como el de Américo Vespucio Oriente, aún continúa en una larga etapa de estudios, sin que se logre materializar. Del mismo modo, desde el año 2006 descansan los proyectos de mejoramiento de las concesiones viales urbanas en explotación, cuya implementación urge desde esos tiempos. Más

apremiante aun es la conversión de los accesos a Santiago en autopistas urbanas, ya que constituyen un gran cuello de botella en el traslado diario especialmente en los horarios punta.

Finalmente, en relación con la pavimentación de calles secundarias y pasajes, el déficit supera los 4.000 km y el avance anual, en el mejor de los casos, ha llegado a 400 km. Con este ritmo tomará más de diez años cubrir el déficit actual al que habrá que incorporar los requerimientos de repavimentación que ya rondan los 8.000 km.

VIALIDAD INTERURBANA

El transporte es una actividad crucial en el desarrollo de un país, ya que permite tanto la conformación de las ciudades como el desarrollo y especialización de la actividad económica. Su rol fundamental es ser el puente entre los centros de producción y los de provisión de insumos y consumo de bienes. Por lo que es una componente más en la estructura de costos.

El desarrollo económico se correlaciona positivamente con la cantidad y calidad de los caminos que conectan cada país. En efecto, mejores caminos promueven mayor actividad económica, pero también una mayor actividad económica provee los ingresos necesarios para invertir en caminos. Es claro que el desarrollo económico se correlaciona positivamente con la cantidad y calidad de los caminos que conectan cada país. Una adecuada red de conectividad mejora el transporte, disminuye los costos logísticos y con ello aumenta la competitividad del país.

Un claro ejemplo de lo crítica que puede ser la conectividad se observó en los daños viales causados por el terremoto (principalmente la conexión sobre el río Biobío), que interrumpieron el transporte de carga, y las pérdidas de producción (principalmente en los productos perecibles) y retrasos en la llegada a destino que ello significó.



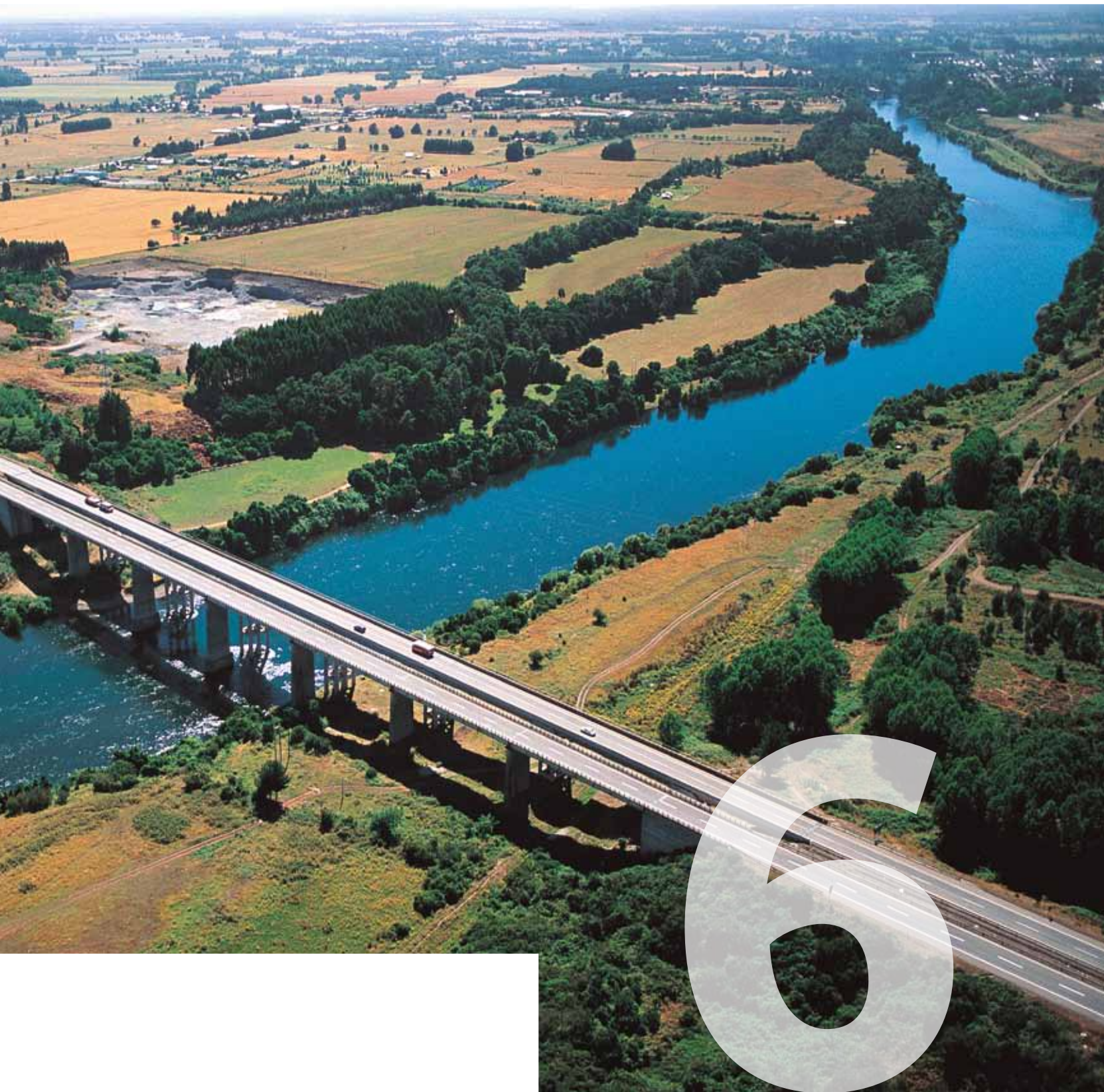
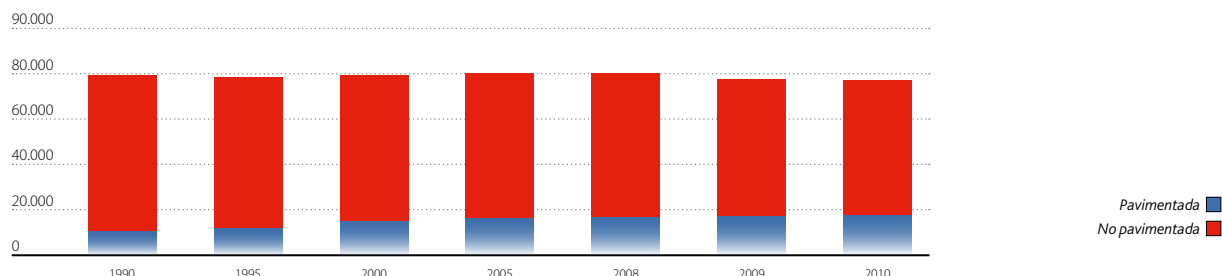


Gráfico 6.1 Evolución caminos pavimentados en km, 1990-2010



Fuente: Dirección de Vialidad de MOP.

Por otra parte, la seguridad vial es un tema que no se ha abordado completamente. Los altos estándares de seguridad de las autopistas concesionadas difieren mucho de los que tienen los caminos públicos, y así se vio reflejado en la encuesta que realizó el MOP a usuarios viales, que valoraron altamente la seguridad vial y calificaron muy bien este ítem de las vías concesionadas.

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

El Ministerio de Obras Públicas es la entidad pública competente para el planeamiento, estudio, proyección (desarrollo de proyectos), construcción, ampliación, reparación, conservación y explotación de las obras públicas fiscales, entre las que se incluyen los caminos públicos. No obstante, cuando se trata de vialidad urbana, dicha competencia es compartida con las municipalidades y con el Ministerio de Vivienda.

La forma tradicional en que el Ministerio de Obras Públicas ha emprendido la construcción y conservación mayor de caminos públicos ha sido mediante contratos de ejecución de obra, en que el constructor asume la entrega de la obra conclui-

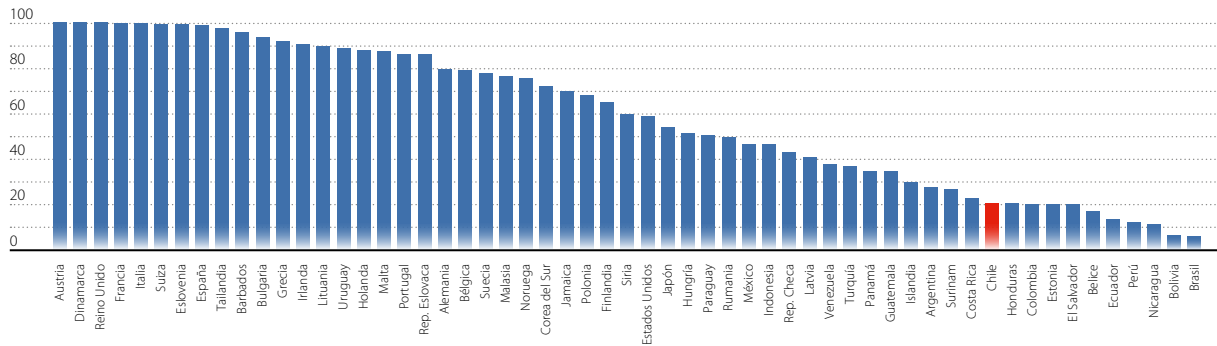
da a cambio de un precio y el fisco financia estas obras mediante el presupuesto nacional.

Por el contrario, cuando las obras se emprenden por el sistema de concesión, se ejecutan mediante contrato adjudicado por licitación pública a cambio de la concesión temporal de su explotación; el que ejecuta la obra recupera la inversión y obtiene su rentabilidad de los peajes cobrados a los usuarios u otros pagos realizados por el Estado. En este caso, los caminos siguen siendo públicos y el Estado tiene un papel de regulador, pero la ejecución y operación son responsabilidad del concesionario, el que está obligado a mantenerla mientras dure el contrato.

De acuerdo a información de la Dirección de Vialidad actualizada al año 2010 la red vial nacional alcanza a 77.764 km, de los cuales el 23% está pavimentado, el 12% cuenta con soluciones básicas y el restante 65% corresponde a caminos de ripio o tierra. Por su parte, la longitud de dobles calzadas alcanzó a 2.464 km, que representan un aumento de 49 km respecto del año 2008, las que básicamente corresponden a vías concesionadas (Tabla 6.1).

Si bien se observa una positiva evolución de la red pavimentada nacional, esta dista mucho de la de países desarrollados (Gráfico 6.1 y 6.2).

Gráfico 6.2 Porcentaje caminos pavimentados (en porcentaje)



Fuente: Banco Mundial.

Tabla 6.1 Red Vial Nacional
Según tipo de carpeta actualizado a diciembre 2010

	Pavimen- to (1)	Básica (2)	Ripio	Tierra	Total
Longitud (km)	18.147	9.061	32.720	17.836	77.764
Participación (%)	23%	12%	42%	23%	100%

Fuente: Dirección de Vialidad de MOP.
(1) Incluye asfalto, hormigón, asf./hormigón, asf./ripio y horm./ripio.
(2) Incluye capa de protección y granular estabilizada.

efecto, al comparar la longitud de caminos pavimentados con su total de caminos en un universo de 58 países, Chile queda en la posición 48.

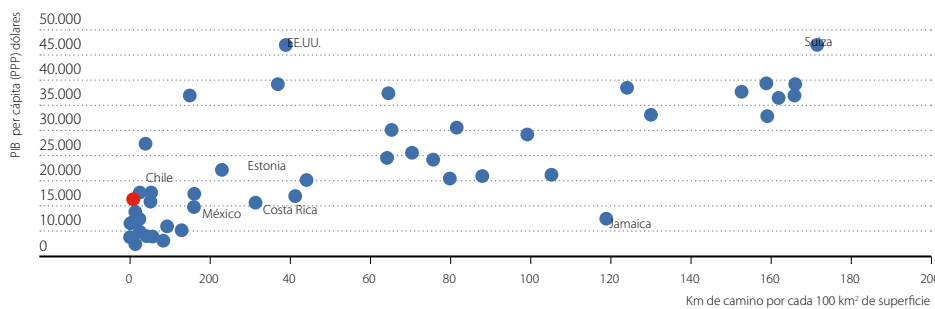
De acuerdo con otro indicador del Banco Mundial sobre densidad de carreteras, que se calcula como la relación entre el total de caminos y la superficie total del país, Chile nuevamente queda en una posición desmejorada en relación con PIB per cápita PPP² de cada país (Gráfico 6.3).

Comparación internacional

De acuerdo con indicadores publicados por el Banco Mundial¹, Chile no queda en una buena posición comparado con la realidad internacional. En

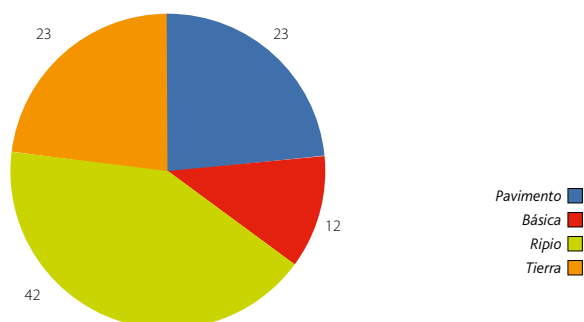
1 World Development Indicator 2007.
2 PPP: Purchase Power Parity.

Gráfico 6.3 Densidad de carreteras pavimentadas (km/km²)



Fuente: Banco Mundial.

Gráfico 6.4 Distribución de la Red Vial Nacional - Diciembre 2010 (en porcentaje)



Fuente: Dirección de Vialidad del MOP.



Tabla 6.2 Longitud de las vías concesionadas en explotación al 30 de diciembre de 2010

Concesión	Longitud total (km)
Ruta 5, Tramo Los Vilos - La Serena	229
Ruta 5, Tramo Santiago - Los Vilos	221
Túnel El Melón	6
Camino Nogales - Puchuncaví	25
Camino Santiago - Colina - Los Andes	117
Autopista del Sol	133
Variante Melipilla	8
Ruta Interportuaria Talcahuano - Penco, Isla Rocuant	10
Interconexión Vial Santiago - Valparaíso - Viña del Mar	143
Red Vial Litoral Central	66
Ruta 5, Tramo Santiago - Talca	240
Ruta 5, Tramo Talca - Chillán	193
Ruta 5, Tramo Chillán - Collipulli	167
Ruta 5, Tramo Collipulli - Temuco	145
Ruta 5, Tramo Temuco - Río Bueno	172
Ruta 5, Tramo Río Bueno - Puerto Montt	235
Autopista del Itata (Acceso Norte a Concepción)	89
Camino de la Madera	108
Acceso Nororiente a Santiago	21
Total	2.328

Fuente: Dirección de Vialidad del MOP.

SITUACIÓN ACTUAL

Como ya se ha mencionado, la red vial nacional presenta un importante déficit de caminos pavimentados: de los 77.764 km que la componen, 59.616 km (que representan el 77% de la red vial nacional) se encuentran sin pavimentar, y de estos hay 9.061 km con soluciones básicas (Gráfico 6.4).

Además, las condiciones de los caminos pavimentados son: el 9% se encuentra en mal estado, otro 28% se encuentra en estado regular y el 64% en buen estado. De acuerdo con el siguiente gráfico, pese a las mejoras en las políticas de mantenimiento vial, desde el año 2006 a la fecha ha aumentado la red que se encuentra en estado regular. Por su parte, persiste en el tiempo casi 10% de caminos pavimentados en mal estado, que representa la no despreciable cantidad de 1.600 km (Gráfico 6.5).

Por su parte, las concesiones viales representan el 13% de la red pavimentada nacional. En la tabla 6.2 se muestran en detalle las obras viales concesionadas que se encuentran en explotación.



Seguridad Vial

Si bien la mayor cantidad de accidentes de tránsito se produce en zonas urbanas, debido a la mayor concentración de vehículos y porque en las urbes los vehículos tienen una mayor interacción con peatones y ciclistas por la proximidad de estos con los flujos vehiculares, es en el sector interurbano donde ocurre la mayor cantidad de fatalidades.

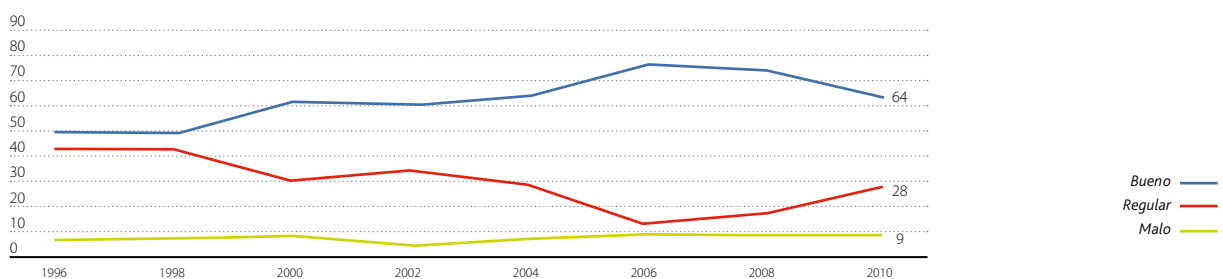
Durante 2010 fallecieron 1.595 personas en accidentes de tránsito, de las cuales 878 acaecieron en áreas interurbanas, esto es el 55% del total. Esta realidad tiene un alto costo para la sociedad: de acuerdo con los cálculos realizados por la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (Conaset),

se estima que el costo social de los accidentes de tránsito en zonas interurbanas alcanza a US\$ 180 millones anuales.

Como se mostró en el “Capítulo Vialidad Urbana”, si esas cifras las comparamos con las de otros países de Europa, cuyo volumen automotor es incluso mayor que el nuestro, sus indicadores están muy por debajo de los que tenemos en Chile. Esta situación es una alarma para nuestra seguridad vial.

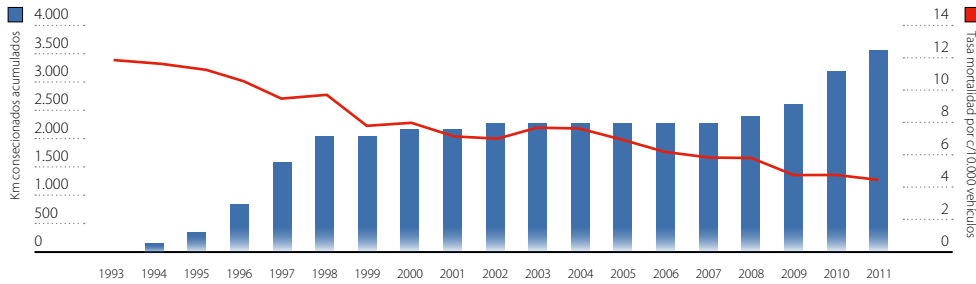
Desde la perspectiva del tránsito, la seguridad se consigue mediante un control adecuado de tres factores que actúan en conjunto: las vías, los usuarios y los vehículos. En lo que respecta al primer punto se puede señalar que con la incor-

Gráfico 6.5 Estado de la red vial pavimentada, 1996-2010 (en porcentaje)



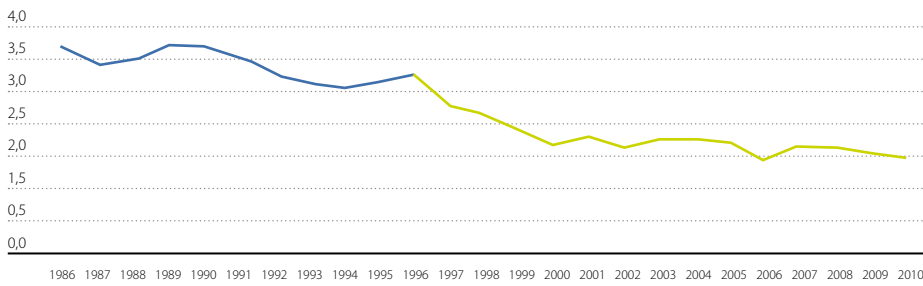
Fuente: Dirección de Vialidad del MOP.

Gráfico 6.6 Tasa de mortalidad VS. km concesionados



Fuente: Conaset y Copsa (Asociación de Concesionarios de Obras de Infraestructura Pública A.G).

Gráfico 6.7 Evolución tasa de accidentes por cada 100 vehículos



Fuente: Conaset.

poración de las vías concesionadas y con ello un mejor estándar de seguridad en esas rutas, se han observado positivas disminuciones en los indicadores de accidentes (Gráficos 6.6 y 6.7).

Inversión pública realizada

En los últimos años, el presupuesto del MOP para vialidad experimentó un importante crecimiento. En efecto, la inversión de la Dirección de Vialidad del MOP durante 2000-2006 alcanzó un promedio anual de US\$ 790 millones. Hacia 2007-2011, la inversión en infraestructura vial realizada superó los US\$ 1.200 millones en promedio anual. Para 2012, de acuerdo a la Ley de Presupuestos anual, esta dirección contará con US\$ 1.400 millones³ (Gráfico 6.8).

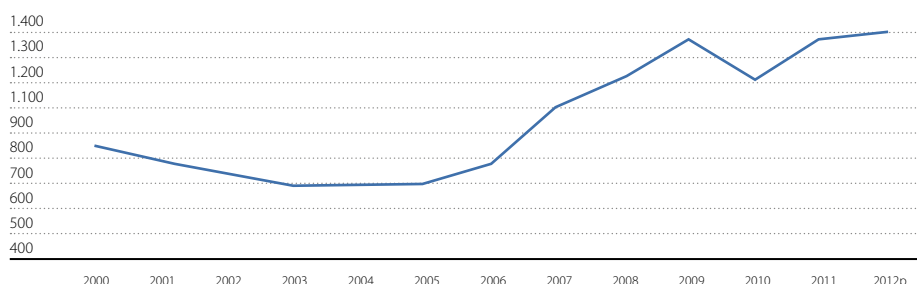
3 Esta cifra puede cambiar en el año.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Plan de inversiones de la Dirección de Vialidad del MOP para los próximos 15 años

Recientemente se publicó la actualización del Plan Director de Infraestructura del Ministerio de Obras Públicas con una mirada al periodo 2010-2025. Este estudio incluye la determinación de requerimientos futuros de obras viales, aplicando un modelo integrado de localización de actividades económicas y de transporte, así como la identificación de obras para mejorar la conectividad a zonas aisladas, accesos a puertos, *bypass* a ciudades y pueblos, rutas turísticas, así como

Gráfico 6.8 Inversión Infraestructura Dirección de Vialidad del MOP (millones de dólares)



Fuente: Ejecución presupuestaria del MOP.

también obras hidráulicas para riego y agua potable y saneamiento rural.

En términos resumidos y solo considerando inversiones en el sector vial, de este documento se presentan las siguientes estimaciones de inversión para los próximos años (Tabla 6.3).

Tabla 6.3 Inversión estimada 2010-2025

Tipo de obra	km	Inversión
MMUS\$		
Doble calzada	3.545	6.510
Mejoramiento	1.977	1.369
Pavimento	3.297	1.875
Acceso puertos	n.d	1.305
Bypass	n.d	1.202
Otros caminos	n.d	157
Rutas turísticas	n.d	470
Vialidad no modelada	n.d	157
Total general	8.819	13.044
Invers. consideradas por la vía concesiones		2.909
Total s/concesiones		10.135

Fuente: CChC en base al Plan Director de Infraestructura Ministerio de Obras Públicas 2010-2025.

Para dar cumplimiento de este plan a quince años significa que en promedio se estén invirtiendo en nuevas obras una inversión de US\$ 680

millones anualmente, por consiguiente, en cinco años este monto debería alcanzar inversiones por US\$ 3.380 millones.

Por otra parte, el MOP en su plan Puentes para Chile 2020 señala un plan prioritario para intervenir 124 puentes, con un costo de US\$ 550 millones. A ello se agregan 30 puentes nuevos con un monto de US\$ 200 millones.

Además considera la rehabilitación y construcción de alrededor de 500 puentes menores en caminos secundarios. Hoy se catastran 3.500 puentes menores (longitud inferior a 30 m) y 1.800 de ellos definitivos. Es decir, al 2020 se propone contar con dos de cada tres puentes menores definitivos en caminos secundarios (2.300 en total). El costo será de alrededor de US\$ 180 millones.

A lo anterior se agrega el Plan de Túneles que contempla la intervención en la gestión, mediante cambios en los sistemas de iluminación, ventilación, circuitos cerrados de televisión, emergencias. Esto representa un costo de US\$ 0,22 millones al año por túnel, es decir, US\$ 3,3 millones en total (15 túneles). A ello se sumará el sistema de túneles auxiliares entre el túnel del Cristo Redentor y Caracoles, con



un monto de unos US\$ 5,5 millones. Los túneles unidireccionales que serán objeto de ampliaciones se ubican en el corredor precordillerano central (Las Astas, Curvo, Recto, Las Palmas y La Grupa), con una longitud total de 3.300 m. Ello implicará una inversión de un monto cercano a US\$ 92 millones.

En total el programa de Túneles y Puentes cuesta US\$ 1.022 millones en diez años, es decir, US\$ 511 millones en cinco años.

Finalmente para conservación, de acuerdo al programa de la Dirección de Vialidad, se requerirán US\$ 180 millones anuales en mantenimiento de los caminos pavimentados y US\$ 170 millones anualmente para los otros caminos. Esto da un total de US\$ 350 millones por año, es decir, que para el quinquenio se requerirán US\$ 1.750 millones. Adicionalmente, el programa de conservación contempla otros US\$ 240 millones anuales para reposiciones y conservación periódica, esto

es, unos US\$ 1.200 millones en cinco años. Con todo, se estima que las inversiones en conservación alcanzarían US\$ 2.950 millones en el periodo analizado.

Inversión a través de concesiones de obras públicas

Actualmente se identifican siete proyectos en construcción más uno en etapa de adjudicación⁴ cuya inversión alcanza a US\$ 1.912 millones. Por su parte, recientemente se realizó el llamado a licitación de dos iniciativas por un monto de US\$ 545 millones y se espera recibir ofertas durante el año. Además, la cartera de proyectos vigente para el periodo 2012-2013 contempla el llamado a licitación de seis proyectos con una inversión estimada de US\$ 894 millones (Tablas 6.4, 6.5 y 6.6).

4 Ruta 5 Norte, Tramo La Serena - Vallenar: En un hecho sin precedentes en la larga historia del sistema de concesiones, no se constituyó la sociedad concesionaria que se adjudicó este proyecto. Frente a esto el MOP anuló esta adjudicación, junto con ejecutar la boleta de garantía de seriedad de la oferta, y realizó una nueva licitación "corta" con otros participantes que presentaron ofertas en el proceso inicial.

Tabla 6.4 Proyectos viales en etapa de construcción

Proyectos	Inversión MMUS\$
Ruta 160, Tramo Coronel - Tres Pinos	310
Conexión Vial Melipilla - Camino de la Fruta	43
Concesión Ruta 66, Camino de la Fruta	313
Concesión Ruta 5, Tramo Puerto Montt - Parga	157
Autopistas de la región de Antofagasta	294
Alternativa Acceso a Iquique	195
Autopista Concepción - Cabrero y Red Vial del Biobío	304
Ruta 5 Norte, Tramo La Serena - Vallenar	296
Total	1.912

Fuente: Elaboración propia en base a información del MOP.

Tabla 6.5 Proyectos con llamado a licitación vigente

Proyectos	Inversión MMUS\$
Rutas del Loa	324
Ruta D-43 de Coquimbo	221
Total	545

Fuente: Elaboración propia en base a información del MOP.

Tabla 6.6 Cartera 2012-2013

Proyectos	Inversión MMUS\$
Paso Los Libertadores	37
Autopista Nahuelbuta	232
Nuevo Puente Gran Bretaña	163
Autorruta Puchuncaví - Concón - Viña del Mar	260
Conexión vial Ruta 78 / Ruta 68	56
Ruta San Fernando - Santa Cruz	146
Total	894

Fuente: Elaboración propia en base a información del MOP.



Por otra parte, el ministerio cuenta con un programa de mejoramiento de las vías concesionadas, en materia de seguridad, servicialidad, entre otros, que suma US\$ 1.400 millones, del cual, pese a su importancia, aun no ha habido avances en su materialización (Tabla 6.7).

Hay que tener presente que las cifras indicadas se deducen de los planes de inversión en curso, lo que no necesariamente representa la necesidad de inversión en estos ámbitos, sino que indica el umbral mínimo de las inversiones requeridas en estas áreas.

Tabla 6.7 Programas mejoramiento vías interurbanas concesionadas

Programa	Inversión MMUS\$
Programa seguridad normativa	370
Programa servicialidad	330
Programa grandes obras	251
Programa puentes preexistentes	440
Total	1.390

Fuente: Elaboración propia en base a información del MOP.

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016

	Inversión total MMUS\$
Conectividad	3.380
Puentes y túneles	511
Conservación vial	2.950
Concesiones	3.350
Plan de mejoramiento de concesiones en explotación	1.390
Total	11.581

Fuente: Elaboración propia.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

En suma, la inversión requerida para satisfacer las necesidades derivadas de los criterios de demanda, conectividad y conservación alcanza a US\$ 11.581 millones para el periodo 2012-2016. En términos anuales, esta cifra se traduce en US\$ 2.330 millones.

CONCLUSIONES

La Ruta 5 como único eje comunicador del país es una clara debilidad para nuestro transporte, la experiencia del terremoto de 2010 nos deja como enseñanza que debemos tener otros canales comunicadores que van en la línea de engrosar el país con la ruta costera y otra ruta cordillerana.



Es necesario pavimentar un importante porcentaje de los 80.000 km de caminos existentes; hoy solo está pavimentado el 20% de ellos. De acuerdo a las estimaciones del Colegio de Ingenieros, es necesario pavimentar unos 3.000 km de caminos anuales durante los próximos años, de modo que al año 2025 se pueda tener pavimentada la Red Secundaria Vial Chilena. Adicionalmente, de la red pavimentada actual hay un porcentaje que se encuentra en malas condiciones que requiere mejoramiento, esto es reconstruirlos, y por su parte lo que se encuentra en estado regular necesita inversiones que lo posicione en una calidad de "bueno". De acuerdo a las estimaciones de la Dirección de Vialidad el 37% de la red pavimentada se encuentra en estado regular o malo.

En este sentido también se deben compatibilizar los criterios de diseño de caminos pavimentados del Manual de Carreteras con la zona afectada, de forma tal que se minimice el impacto expropiatorio y ambiental que produce el cambio de estándar de camino de tierra a pavimentado, y que despiertan cada día más resistencia de las comunidades involucradas, demorando y a veces impidiendo las inversiones necesarias en el sector.

Tanto el crecimiento del país como el crecimiento de las exportaciones requerirán de buena infraestructura y que esta no signifique un mayor costo, o peor aún, un cuello de botella. Por esta razón proyectar a 15 años inversiones de obras que ya están siendo críticas nos debe motivar a buscar la forma de llevarlas a cabo en el menor tiempo posible.

Del mismo modo, los requerimientos de nuevas pavimentaciones son enormes pero no basta con solo construirlos, se requerirá un estricto programa de mantenimiento, que puede significar una carga inabordable para el Estado. Es en este punto donde la participación del sector privado resulta indispensable.

Por lo tanto, es posible concluir que no obstante los notables esfuerzos por aumentar la inversión en infraestructura pública efectuada en los últimos decenios, principalmente con la decidida incorporación del sector privado a través del Sistema de Concesiones, que ha sido reconocido mundialmente, persiste un déficit crónico (importante) de infraestructura que significa altos costos al sector productivo, menor competitividad internacional, menor calidad de vida de la población y pérdida de oportunidades reales de inversión que son abortadas, debido a los cuellos de botella existentes.

SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES

INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

Los avances en materia sanitaria se advierten en los buenos indicadores que presenta el país. En efecto, en los años setenta la esperanza de vida al nacer era de 64 años, cifra que aumentó a 78 años en la actualidad y la tasa de mortalidad infantil disminuyó de 68 a 8 niños por cada mil nacidos vivos. Esto habla muy bien de los programas sanitarios implementados durante todos estos años.

Sin embargo, en materia de infraestructura, y principalmente en el área pública, en muchos casos ésta está obsoleta y/o deficitaria¹. Los recursos destinados a mantenimiento/normalización y nueva infraestructura no han cubierto las necesidades reales y se ha generado así un déficit en la infraestructura de hospitales públicos. A lo anterior se suman los requerimientos a consecuencia del terremoto ocurrido en 2010, que destruyó 17 hospitales y dejó con daños estructurales a otros ocho recintos.

En el análisis de este sector solo nos referiremos a las demandas de infraestructura para la salud pública, que se hace cargo de más del 70% de la atención de la población, pues en el sector privado la infraestructura en general presenta un adecuado desarrollo tanto para el nivel del país como para la población que atiende.



¹ Situación que se evidenció ampliamente con la implementación del Plan Auge y las largas listas de espera.





Tabla 7.1 Beneficiarios del seguro público de salud y otros sistemas

	Público (1) %	Privado (2) %	Otros (3) %	Población (4)
1990	73,1	15,9	11,0	13.300.396
1995	59,6	26,0	14,4	14.495.222
2000	65,6	20,0	14,4	15.484.732
2005	68,0	16,3	15,7	16.349.976
2006	69,5	16,3	14,2	16.515.374
2007	70,4	16,6	13,0	16.680.772
2008	72,7	16,5	10,8	16.846.172
2009	73,5	16,3	10,2	17.011.574
2010	74,1	16,5	9,4	17.171.363

Fuente: Fonasa.

(1) Considera a todos los beneficiarios del seguro público de salud administrado por Fonasa.

(2) Considera a todos los beneficiarios de seguros privados de salud administrados por el sistema de las Isapre.

(3) Considera a personas particulares y de las FFAA, no aseguradas en los sistemas público y privado antes indicados.

(4) Proyección INE 1990 - 2050 llevada a diciembre de cada año.

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

El sistema de salud pública tiene como eje central al Ministerio de Salud, al que le corresponde fijar y diseñar las políticas de salud y particularmente establecer las políticas y normas de inversión en infraestructura y equipamiento de los establecimientos públicos que integran las redes asistenciales. Del ministerio dependen los servicios de salud, el Instituto de Salud Pública (ISP), el Fondo Nacional de Salud (Fonasa) y la Central de Abastecimiento (Cenabast). Además participan del sistema todas las instituciones que realizan convenios inherentes, entre las que destacan los municipios y los servicios delegados.

Este sistema de salud asegura a más del 70% de la población a través del Fondo Nacional de Salud (Fonasa). Los beneficiarios de este sistema pueden recibir atención en los establecimientos del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) gratuitamente o con copagos bajos, que dependen del tipo de prestación y del ingreso del beneficiario (Tabla 7.1).

El SNSS está compuesto por 29 servicios de salud distribuidos a lo largo del país, los cuales tienen a su cargo la articulación, gestión y desarrollo de la red asistencial de establecimientos públicos den-

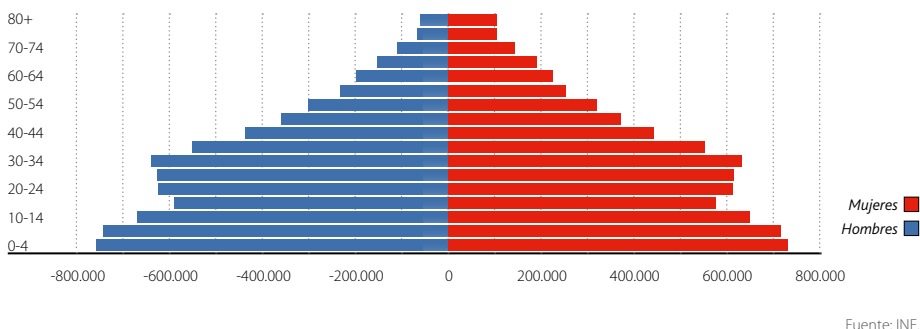


tro de un territorio determinado. Esta situación es positiva desde la perspectiva de la regionalización y evita el excesivo centralismo, ya que cada servicio puede ir tomando decisiones más acordes con las necesidades y problemas más apremiantes de su región. Sin embargo, en lo que tiene que ver con el desarrollo de nueva infraestructura se han presentado no pocos problemas de agilidad y uniformidad de procesos que han dificultado que sea más eficaz y eficiente la implementación de varios de los nuevos hospitales.

La red de prestadores públicos está constituida por hospitales, postas, consultorios generales urbanos y rurales (entre éstos están los centros de salud familiar, Cesfam), postas rurales de salud y estaciones médico- rurales. Esta red está organizada en tres niveles de complejidad:

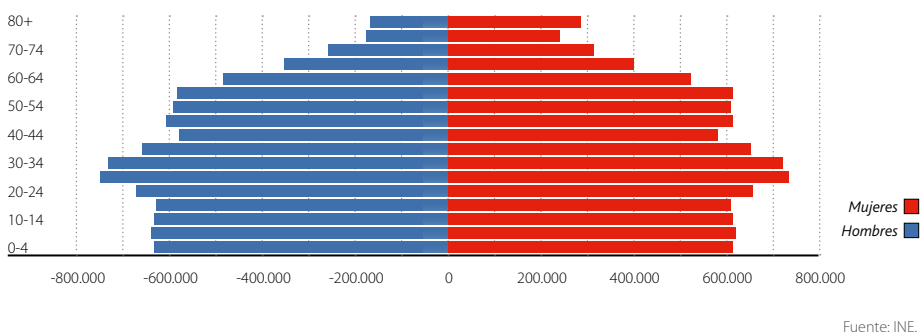
En el primer nivel se encuentran los establecimientos de atención primaria, que dependen de las municipalidades y brindan atención de medicina general a la población

Gráfico 7.1 Población total por sexo y grupos quinquenales de edad (1995)



Fuente: INE.

Gráfico 7.2 Población total por sexo y grupos quinquenales de edad (2020).



Fuente: INE.

dentro de su área de cobertura, como por ejemplo consultorios y Cesfam.

En un segundo nivel se encuentran los consultorios adosados de especialidades (CAE), centros de referencia en salud (CRS) y centros de diagnóstico y tratamiento (CDT), que brindan consultas y procedimientos ambulatorios de especialidad.

En el tercer nivel se encuentran los hospitales, que brindan servicios de hospitalización y cirugía (atención cerrada).

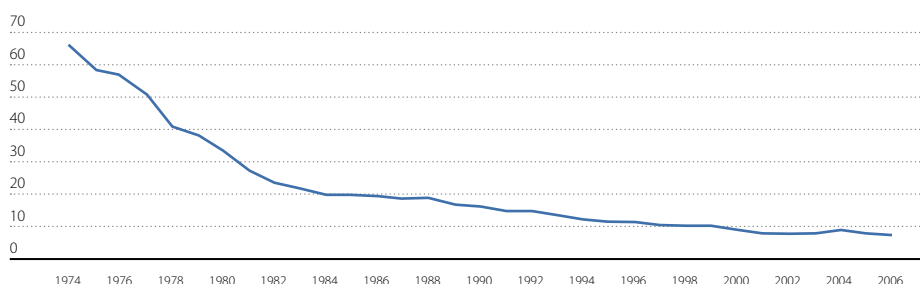
En 2005 entró en vigencia la Ley de Acceso Universal con Garantías Explícitas en Salud (Auge), pilar fundamental del nuevo sistema de salud.

Este proceso de reforma en la salud comenzó a mediados de 2002, cuando se establecieron garantías para tres problemas de salud y que continuó durante los años siguientes incorporando paulatinamente nuevas patologías que en general son las de mayor impacto en la salud y en el presupuesto familiar de la población.

Actualmente son 69 las patologías² que cuentan con garantías explícitas y su cumplimiento puede ser exigido por la población ante el sistema al que pertenezca (público, privado u otro).

Por otra parte, la población chilena ha experimentado profundas transformaciones demográficas y

² El programa total considera 80 patologías.

Gráfico 7.3 Tasa de mortalidad infantil, 1974-2006 (por cada 1.000 nacidos vivos)


Fuente: INE.

Tabla 7.2 Chile: Evolución de la esperanza de vida al nacer (por sexo) y mortalidad infantil, observada periodos 1950-2010

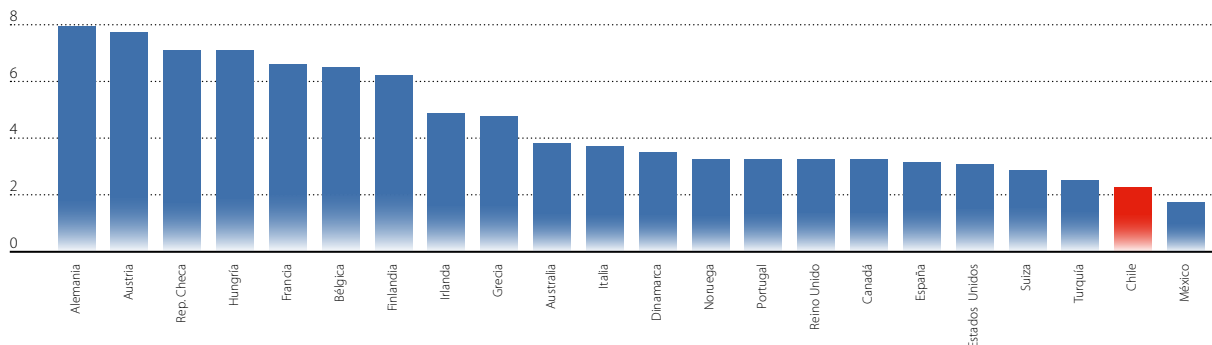
	Esperanza de vida (en años)			Mortalidad Infantil (por mil nacidos vivos)
	Total	Hombres	Mujeres	
1950-1955	55	53	57	120,3
1955-1960	56	54	59	118,3
1960-1965	58	55	61	109
1965-1970	61	58	64	89,2
1970-1975	64	60	67	68,6
1975-1980	67	64	71	45,2
1980-1985	71	67	74	23,7
1985-1990	73	70	76	18,4
1990-1995	74	71	77	14,1
1995-2000	76	73	79	11,5
2000-2005	78	75	81	8,0
2005-2010	79	76	82	8,0

Fuente: INE.

sanitarias durante el siglo pasado. En ese lapso, y especialmente durante los últimos 50 años, se ha logrado reducir la mortalidad materna e infantil, la desnutrición prácticamente desapareció y el riesgo de contraer y morir por enfermedades infecciosas llegó a ser uno de los más bajos del continente (Gráfico 7.3). Hoy la población tiene una de las ma-

yores expectativas de vida de Latinoamérica. Estos logros, sin embargo, traen consigo nuevos desafíos: la población ha envejecido y esto trae aparejado el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles. Al mejorar la sobrevivencia se ha hecho cada vez más importante elevar la calidad de vida (Gráfico 7.1, 7.2 y Tabla 7.2).

Gráfico 7.4 Total camas de hospital por cada 1.000 habitantes (2009)



Fuente: OECD Health Data 2011.

SITUACIÓN ACTUAL

La política de salud ha sido uno de los ejes centrales del quehacer público en los últimos años. Hay un reconocimiento de parte de las autoridades que para avanzar a una mayor equidad en el acceso a los beneficios del crecimiento que ha experimentado Chile es necesario dotar a los sectores de menores recursos de una red de salud pública que les permita tener atención similar a la de quienes cotizan en el sistema privado. A lo anterior se suman los requerimientos para recuperar la infraestructura dañada por el terremoto del 27 de febrero de 2010.

El acceso a una mejor salud no pasa solo por disponer de más recursos para atender un mayor número de patologías, de una mejor gestión de los recursos públicos y/o de una mirada más amable hacia los solicitantes, sino que es fundamental contar con más y mejor infraestructura, la que debe considerarse un pilar absolutamente prioritario e indispensable junto con nuevas formas de gestión.

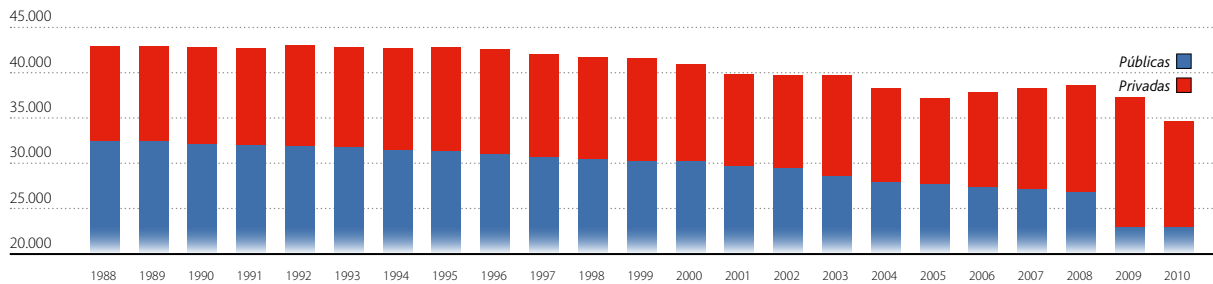
El menoscabo en el que se encontraba este sector se observa en la disponibilidad de camas del sistema. En efecto, en 1985 el sistema contaba con 3 camas por cada mil habitantes, en 1994 este indicador era de 3,4 camas por cada mil habitantes y en el año 2009 se situaba en 2,3, es decir, han disminuido las camas en vez de aumentar o al menos mantenerse (incluye las camas del sector público, del sector privado, de las fuerzas armadas y otras instituciones vinculadas a la salud).

Esta situación se torna más preocupante si consideramos la cantidad de camas perdidas por el terremoto, con ello el indicador para el año 2010 nos deja en 2,03 camas por cada mil habitantes. Si bien no hay un consenso sobre el estándar o indicador óptimo de disponibilidad de camas³, lo cierto es que estamos muy por debajo de países desarrollados. En el Gráfico 7.4 se muestra la dotación de camas hospitalarias en distintos países.

Por su parte, al observar la evolución de camas disponibles en Chile, entre los años 1988 a la fecha, se advierte que el sector privado ha mostrado duran-

³ Para algunos el indicador debe estar en torno a 4 camas por cada mil habitantes.

Gráfico 7.5 Evolución del número de camas hospitalarias



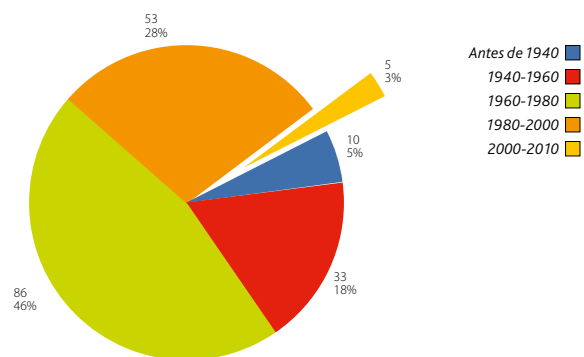
Fuente: INE.

te los últimos años un aumento en su capacidad. Por el contrario, el sector público ha ido persistentemente disminuyéndola (Gráfico 7.5).

De acuerdo a estimaciones del sector salud, hasta antes del terremoto existía un déficit de camas hospitalarias que alcanzaba a las 3.000 en el país⁴, con el terremoto y el consecuente grave daño que sufrió la infraestructura esta brecha se incrementó hasta llegar a siete mil. Aunque un porcentaje se ha recuperado con las reparaciones y construcción de hospitales modulares, en la mayoría de los casos esta solución es transitoria. El número mencionado no considera la cantidad de camas que deben ser reemplazadas por estar fuera de la norma y/o haber más que cumplido con su vida útil.

El crecimiento de la población, el envejecimiento de esta, y muchos hospitales muy antiguos, por lo que están completamente fuera de norma, tienen al sector implementando obras de mejoramiento y nueva infraestructura (Gráfico 7.6). A esto debemos agregar las pérdidas provocadas por el terremoto⁵,

Gráfico 7.6 Periodo de construcción de los centros hospitalarios



Fuente: Minsal.

que si bien en lo que se refiere a camas hospitalarias se recuperaron parcialmente con las inversiones en hospitales modulares (de construcción acelerada), el desafío que viene es levantar nuevos hospitales definitivos.

Con todo, el ministerio ha estado realizando un importante esfuerzo en los últimos años en materia de inversiones, con mayor énfasis desde el año 2010, lo que se expresa en los recursos para

4 Esta cifra parece subestimada de acuerdo a los estándares internacionales.

5 El Minsal informó que los perjuicios fueron los siguientes: 17 establecimientos fuera de servicio, otros ocho con daños estructurales importantes y 54 con daños recuperables.



inversión asignados, que se han quintuplicado desde 2005 hasta la fecha. Es más, en el periodo 1990-2005 los recursos públicos dedicados a este gasto promediaron US\$ 110 millones anuales. Los recursos acumulados durante el periodo 2006-2011 alcanzan a US\$ 2.100 millones y solo en los años 2010-2012 se destinaron US\$ 1.500 millones a obras de infraestructura (Gráfico 7.7).

CONCESIONES HOSPITALARIAS

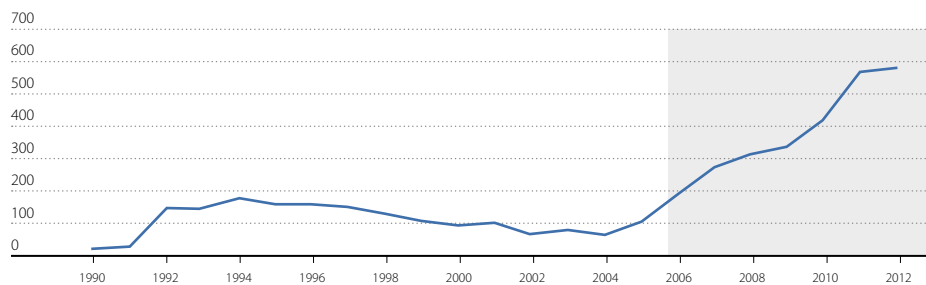
Durante 2008 se realizó exitosamente el proceso de licitación de dos hospitales públicos: el nuevo Hospital de Maipú (aportará 375 nuevas camas) y

el nuevo Hospital de La Florida (aportará 391 nuevas camas), con un costo estimado en US\$ 240 millones en conjunto. Estos hospitales se encuentran en pleno proceso de construcción y entrarían en operación a comienzos de 2013.

Posteriormente, y frente a la necesidad de renovar, mejorar y dotar de más infraestructura hospitalaria, agudizada por las pérdidas provocadas por el terremoto, se presentó un nuevo programa de concesiones para el periodo 2011-2014, que complementará el programa sectorial de inversiones.

Este programa no solo aliviará al Estado de la carga financiera que significa construir todos los hospitales

Gráfico 7.7 Recursos públicos para Inversión en Salud Pública (infraestructura y equipamiento)



Fuente: Elaboración propia en base a información de Ley de Presupuesto.



propuestos, sino que también acota el financiamiento de los costos operacionales, ya que muchos de ellos se entregarán en concesión. Según estimaciones del Minsal, construir hospitales bajo este mecanismo significa un ahorro en los costos de construcción de aproximadamente 30% (en valor presente), ahorro que proviene principalmente del cumplimiento de los tiempos de ejecución de las obras. Por el sistema tradicional, históricamente los mayores incrementos de costos provienen del retraso en la entrada en operación de los servicios de salud.

Por otra parte, el programa de mantenimiento de la infraestructura, clave en un establecimiento de salud, queda garantizado, pues el concesionario es el encargado de realizarla. Esta es una garantía no menor si consideramos que uno de los mayores problemas que enfrenta el sector, está relacionado con el mantenimiento de la infraestructura, pues demanda recursos que no siempre están disponibles, con el consiguiente deterioro permanente de estos recintos.

Tabla 7.3 Proyectos destacados con financiamiento sectorial para el año 2012

Servicio	Nombre de Proyecto	Costo total estimado MMUS\$
Iquique	Recuperación Hospital Iquique	36
Coquimbo	Normalización Hospital Salamanca	14
Viña del Mar	Reposición Hospital Gustavo Fricke Viña (Etapa ejecución)	260
Talcahuano	Normalización Hospital Penco-Lirquén	32
Biobío	Reposición Hospital de Laja	14
Araucanía Sur	Normalización Hospital Pitruftuquén	42
Reloncaví	Normalización Hospital de Futaleufú	8
Aysén	Normalización Hospital Puerto Aysén	42
Magallanes	Normalización Hospital Porvenir	14
Metropolitano Central	Complemento HUAP(*) obras	28
Metropolitano Sur	Reposición con Relocalización de Hospital Exequiel González Cortés	110
Total		600

Fuente: Minsal.
(*) HUAP: Hospital de Urgencia Asistencia Pública.

El modelo de concesión que se propone para el segundo programa de concesiones hospitalarias presenta algunos cambios respecto al aplicado en las concesiones de los hospitales de Maipú y La Florida. Si bien continúa respetando la línea entre la parte clínica y no clínica, es decir, no incorpora lo relacionado con la “bata blanca”, se incorporan a la concesión la inversión y mantención del equipamiento médico y también su reposición cuando haya cumplido su vida útil.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

La misión de mejorar la infraestructura hospitalaria se viene atendiendo desde hace unos años. A consecuencia de ello el presupuesto destinado a inversiones del Minsal se ha incrementado sostenidamente. Debemos recordar que el actual gobierno ha comprometido la construcción de 26 nuevos hospitales durante la década, con una in-

versión (sectorial y vía concesiones) de US\$ 7.000 millones en infraestructura y equipamiento.

Para 2012, este servicio cuenta con un presupuesto de US\$ 600 millones, el que se espera se mantenga los próximos años hasta completar el plan de inversiones sectorial (Tabla 7.3). Así, se estima para los próximos cinco años una inversión aproximada de US\$ 3.000 millones.

Por su parte, el segundo programa de concesiones hospitalarias consiste en seis licitaciones para la construcción de once nuevos hospitales, cuya inversión se estima en US\$ 2.031 millones y agregará al sistema 4.636 camas (Tabla 7.4).

Tabla resumen. Requerimientos de inversión 2012-2016

	Inversión total MMUS\$
Inversiones Ministerio de Salud	3.000
2º Programa Concesiones Hospitalarias	2.031
Total	5.031

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Salud.

Tablas 7.4 Segundo programa de concesiones hospitalarias

Programa 2011-2013		Nº camas	Inversión MMUS\$	Llamado a licitación estimado
Antofagasta (*)	H. Regional de Antofagasta	671	265	31-12-2011
Félix Bulnes	H. Metropolitano Occidente	525	224	Fines de 2012
Salvador-Geriátrico	H. del Salvador	540	238	Fines de 2012
	I. Nacional de Geriatria	100	57	
Sótero del Río	H. Dr. Sótero del Río	600	239	Inicios de 2013
	H. de Puente Alto	400	178	
Red Sur	H. Provincial de Curicó	400	178	Mediados de 2013
	H. Provincial de Linares	400	178	
	H. Provincial de Chillán	500	224	
Red Viña-Quillota	H. de Marga Marga	250	125	Fines de 2013
	H. Biprovincial Quillota-Petorca	250	125	
Total nuevos proyectos		4.636	2.031	

Fuente: MOP y Minsal.

(*) Con llamado realizado. Se encuentra en proceso de licitación.

CONCLUSIONES

Junto con las inversiones (las que están en curso y las nuevas que se pudieran agregar) es indispensable seguir revisando y mejorando los aspectos de gestión y uso eficiente de la infraestructura. Así como también explorar nuevas fuentes de financiamiento que permitan hacer más atractiva la llegada de mayores y nuevos capitales privados vía concesiones. Ahora más que nunca se hace imperioso incorporar más proyectos para satisfacer tanto la demanda adicional en infraestructura post-remoto como la renovación de los más antiguos. Sin embargo, estas inversiones deben desarrollarse de manera eficiente. Uno de los aspectos que llaman la atención es el tamaño de los nuevos hospitales: si bien su tamaño debe ser mayor para dar acogida a los otros servicios de apoyo, como son los centros de diagnóstico, laboratorios, rayos, etc., las dimensiones propuestas sobrepasan con creces la media de hospitales o clínicas privadas.

Finalmente, se deben reconocer los esfuerzos que ha estado haciendo la autoridad en conjunto con la Cámara Chilena de la Construcción al establecer mesas de trabajo que están buscando los mecanismos para solucionar problemas de infraestructura y lograr que se agilicen los procedimientos de licitación y puedan revertirse las demoras que hasta la fecha se han presentado.



INFRAESTRUCTURA PENITENCIARIA

Cuando se llevó a cabo la reforma al sistema procesal penal se asumió que se requería para su implementación de infraestructura operacional y carcelaria necesaria para cumplir adecuadamente su función. Para ello se definió un conjunto de proyectos para ser abordados con recursos públicos:

edificios de tribunales para el Poder Judicial, edificaciones para el Ministerio Público e inmuebles para la Defensoría Penal Pública. Así también una importante cartera de infraestructura penitenciaria –que ya por esas fechas presentaba un importante déficit– vía concesiones de obras públicas.

Tabla 7.6 Población penal vs. Capacidad de los recintos penitenciarios

	2005	2006	2007	2008
Población que pernocta	37.646	41.454	46.942	52.220
Capacidad diseño recintos	27.995	26.460	32.326	35.373
Déficit recintos	9.651	14.994	14.616	16.847

Fuente: Gendarmería de Chile.

Al cumplirse una década de la implementación de esta reforma y en lo que respecta a la infraestructura penitenciaria, nos encontramos peor que antes. Cuando se dio inicio al nuevo sistema se había estimado que se requería de unas 16 mil plazas adicionales a las existentes. Al año 2008, de acuerdo a información de Gendarmería de Chile, el déficit no había disminuido, por el contrario, aumentó. La población penal se ha ido incrementado significativamente, sobre todo a partir de 2005, y con ello también el hacinamiento penitenciario (en 2008 la sobrepoblación penal alcanzó el 48%). A lo anterior, debemos agregar los 1.700 internos que fueron redistribuidos en otros recintos a consecuencia del derrumbe de algunos cárceles por el terremoto (Tabla 7.6).

El proceso de licitación vía concesiones de cárceles comenzó en abril de 2001, cuando se definieron cuatro programas, con nueve establecimientos en total. Desde ese entonces a la fecha hay ocho recintos carcelarios, siete de ellos en operación (que se encuentran funcionando y que agregaron al sistema 11.270 plazas adicionales) y uno en proceso de implementación que agregarán al sistema una capacidad para 1.160 internos (Tabla 7.7).

Si bien lo anterior no ha sido suficiente para reducir los altos niveles de hacinamiento, ha marcado una diferencia considerable en el estándar y bienestar de los reclusos que se encuentran recluidos en un recinto concesionado.

Tabla 7.7 Programa de Cárceles por Concesiones de Obras Públicas

Establecimiento	Capacidad internos	Superficie m2	Calificación seguridad	Estado
Alto Hospicio	1.679	43.000	Alta	Operando enero 2006
La Serena	1.656	45.000	Media	Operando enero 2007
Rancagua	1.689	45.000	Alta	Operando diciembre 2005
Santiago I	2.568	40.000	Alta	Operando enero 2007
Valdivia	1.248	27.000	Media	Operando agosto 2007
Puerto Montt	1.245	32.000	Media	Operando septiembre 2007
Antofagasta	1.160	35.518	Media	En proceso de habilitación
Concepción	1.189	34.869	Alta	Operando septiembre 2011
Total	12.434	302.387		

Fuente: MOP.



El lamentable incendio ocurrido en la cárcel de San Miguel, en que murieron 81 internos, puso nuevamente en la palestra las malas condiciones de la infraestructura penitenciaria pública. Este hecho impulsa a replantear lo que se ha hecho hasta ahora y avanzar hacia un nuevo concepto de reclusión.

En primer lugar, no cabe duda que hay que construir más cárceles que doten al sistema de mayor capacidad; sin embargo, este crecimiento no solo debe ser en cantidad, sino que también en calidad, y se debe lograr un estándar similar al que ofrecen actualmente las cárceles concesionadas.

En segundo lugar, hay que avanzar en cuanto a las medidas alternativas a la reclusión y en contar con

una sólida definición que favorezca la reinserción social para así romper el círculo vicioso de la cárcel como escuela del crimen.

Terminar con el hacinamiento actual, en una buena parte, pasa por la construcción de nuevos recintos penitenciarios, pero también por mejorar el estándar con cárceles segregadas e implementar mecanismos alternativos a la reclusión o cumplimiento de pena (como por ejemplo el uso de brazaletes) en los casos en que la gravedad del delito lo permita. La implementación de mecanismos alternativos de cumplimiento de penas implica otros requerimientos de infraestructura (aumento de la población penal atendida en el sistema abierto) y por cierto de nuevas normas.

Tabla 7.8 Programa Penitenciario 2011-2013

	Capacidad (internos)	Inversión (US\$ MM)
Establecimiento Penitenciario Talca	3.100	102
Establecimiento Penitenciario Santiago II	5.000	109
Establecimiento Penitenciario Copiapó	1.000	44
Establecimiento Penitenciario Calama	1.000	58
Establecimiento Penitenciario Biobío (Chillán)	1.500	63
Establecimiento Penitenciario Valparaíso	1.500	63
Establecimiento Penitenciario Temuco	1.500	62
Total	14.600	501

Fuente: MOP.

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERIODO 2012-2016

Hasta comienzos de 2011 existía un nuevo programa de concesiones penitenciarias, que consistía en siete recintos con una capacidad en conjunto para 14.600 internos. Este plan contemplaba una inversión de US\$ 500 millones. Sin embargo la autoridad ministerial anunció su decisión de no construir cárceles vía concesiones, sino que las construiría con recursos fiscales, para luego una vez construidas concesionar su operación (Tabla 7.8).

Independientemente de cuál sea la fuente de financiamiento, la crisis actual del sistema penitenciario requiere imperiosamente el desarrollo de nueva infraestructura que dé cabida a los casi 17.000 internos que hoy se encuentran en deplorables condiciones.

No obstante, aun si se completa este programa, el número de plazas que se incorporarán al sistema no alcanzaría para cubrir el déficit actual. Si no se implementan además mecanismos alternativos a la reclusión, para cuando estos recintos entren en operación la población penal habrá aumentado aun más.

Por lo anterior, si consideramos que los montos de inversión indicados son sólo para cubrir el déficit existente, debemos concluir que las reales necesidades de inversión en el sector para cubrir adecuadamente no solo el déficit existente, sino su proyección futura, unido a las necesarias mejoras de cárceles antiguas y obsoletas, deben probablemente corresponder a una cifra cercana al doble de lo identificado en este documento.



Marchant Pereira 10, piso 3,
Providencia, Santiago, Chile

Tel. (56 2) 376 3300
www.cchc.cl

Se permite su reproducción total o parcial, siempre que se cite expresamente la fuente.