

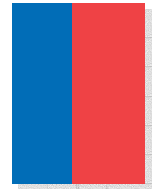
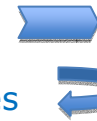
Recursos Hídricos para la Minería Diagnóstico, desafíos, acciones



**Ministerio de
Obras Públicas**

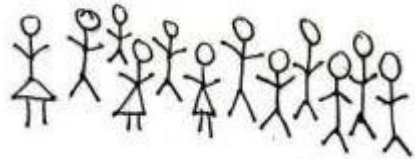
Matías Desmadryl Lira
Director General de Aguas

31 de agosto de 2011



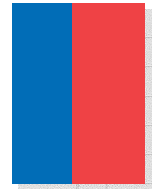
El Agua en un contexto global

1900



2000





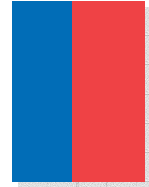
El Agua en un contexto global

1900



2000



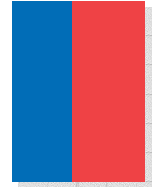


El Agua en un contexto global



1% del agua
es para
consumo
humano





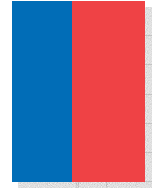
Derribando Mitos

Escorrentía media nacional
53.000 m³/persona/año



Media nac. Arica – Stgo.
800 m³/persona/año



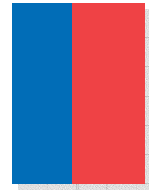


Derribando Mitos

Complejidad en materia geográfica, climática e hídrica:

Longitud	4.200 km
Ancho promedio	180 km
N°cuencas:	101 cuencas principales 491 sub cuencas 1481 sub subcuencas
Precipitaciones:	0 mm a 4.000 mm anuales
Cambio climático:	disminución de precipitaciones (observado a 50 y 70 años) <ul style="list-style-type: none">- 20% La Serena- 15% Concepción- 30% Valdivia- 60% Coyhaique aumento de temperaturas





Derribando Mitos

Complejidad en materia geográfica, climática e hídrica:

Longitud	4.200 km
Ancho promedio	180 km
N°cuencas:	101 cuencas principales 491 sub cuencas 1481 sub subcuencas
Precipitaciones:	0 mm a 4.000 mm anuales
Cambio climático:	disminución de precipitaciones (observado a 50 y 70 años) <ul style="list-style-type: none">- 20% La Serena- 15% Concepción- 30% Valdivia- 60% Coyhaique aumento de temperaturas



1. El Agua en un Contexto Global

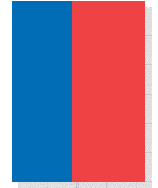


2. Derribando Mitos



3. Del Diagnóstico a la Acción

4. Reflexiones Finales

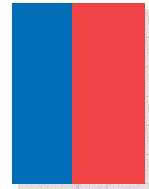


El Cambio Climático en Chile

¿Cuáles son los efectos observados?

¿Qué se espera para el futuro?





En Chile, se ha observado una fuerte disminución de las precipitaciones

En los últimos 50 años se observa una tendencia clara de disminución de precipitaciones entre la región de Los Ríos y de Aysén.

Disminución precipitaciones:

Valdivia 30% ↓

Coyhaique 60% ↓

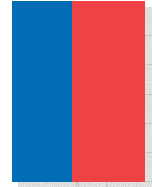
(Disminución media de precipitaciones/Promedio de precipitaciones anuales)



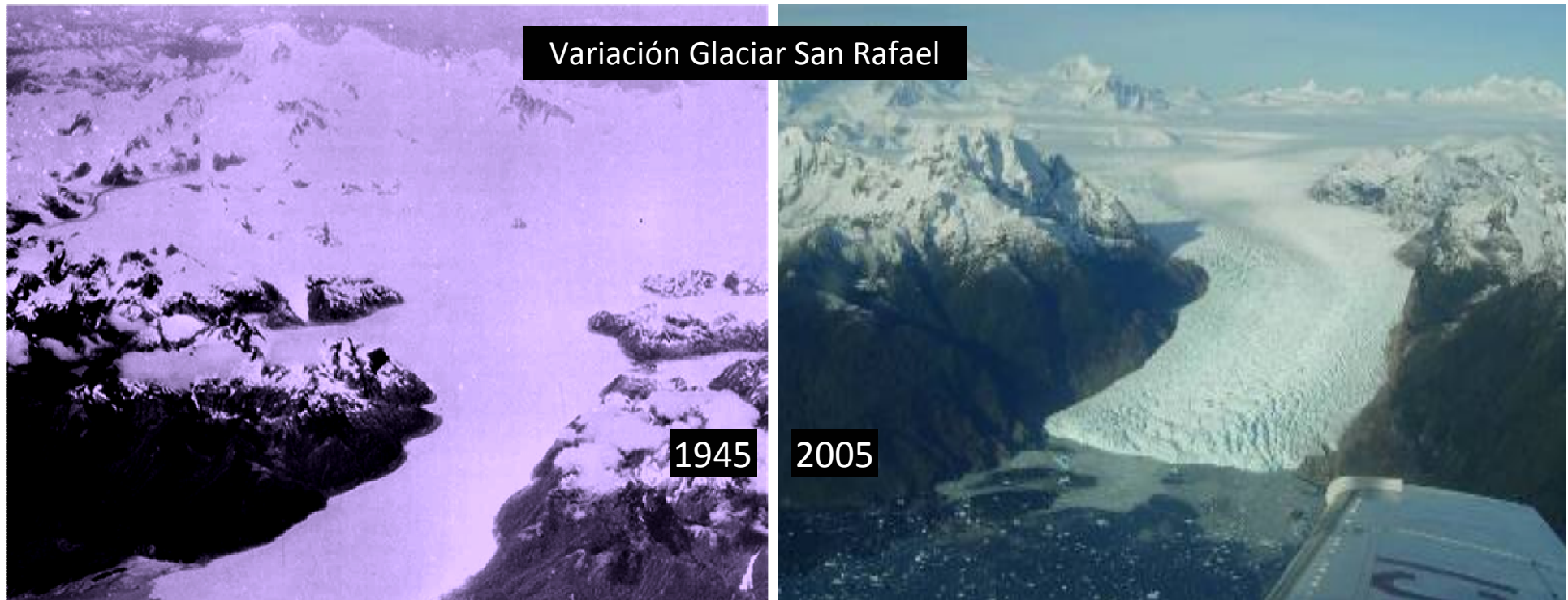
Disminución de un 60 % en Coyhaique

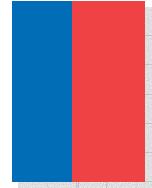
Dirección General de Aguas 2010





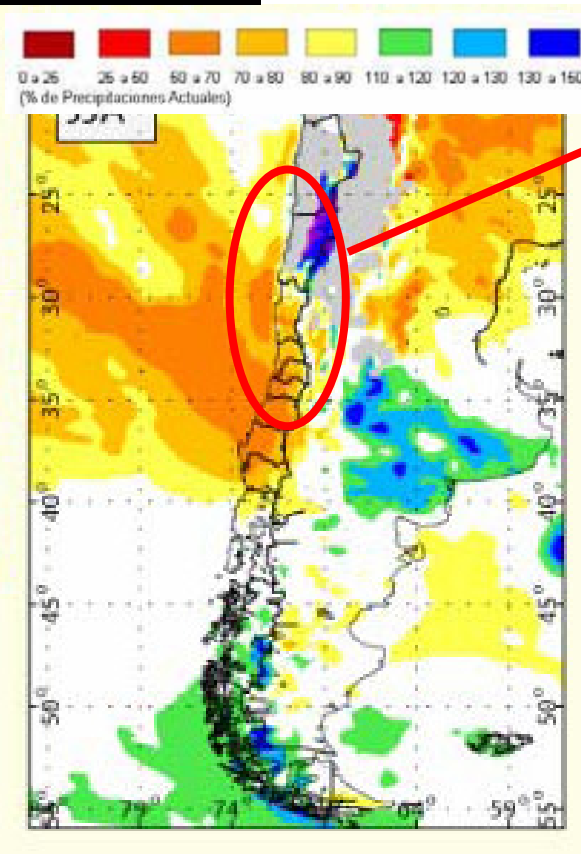
Una demostración del **efecto** sobre los glaciares





En Chile, se proyecta una fuerte disminución de precipitaciones

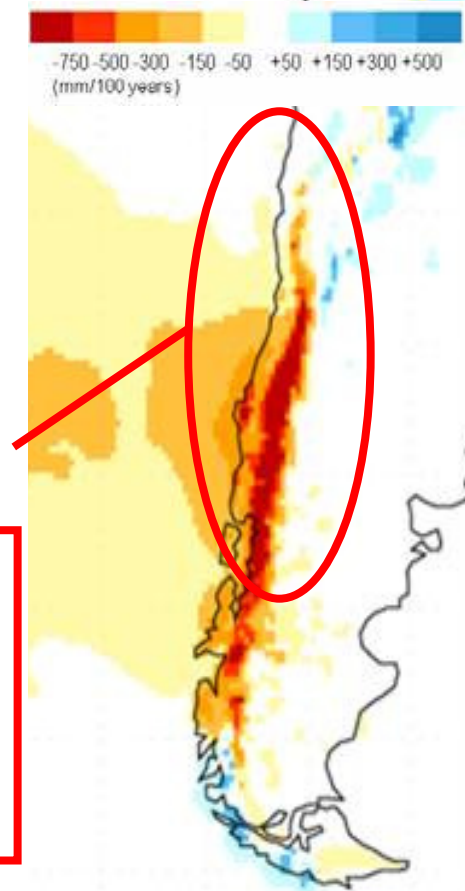
Período de llluvias:
Junio a Agosto

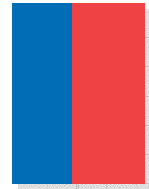


Regiones VI a VIII:

En la temporada de llluvias (Junio a Agosto) se proyecta una disminuci3n de precipitaciones entre un 50 y 70 % respecto de la actual.

Se pronostica una fuerte disminuci3n de las precipitaciones anuales entre Coquimbo y Puerto Natales, las que podrían llegar a una disminuci3n de 750 mm a fin de siglo.

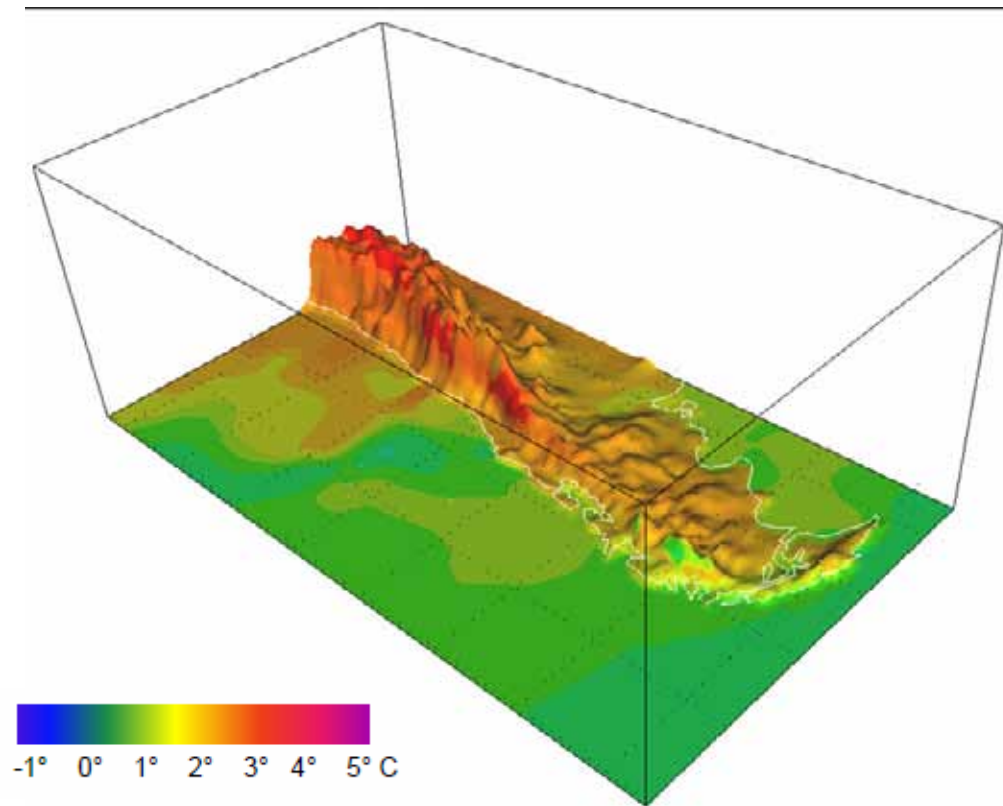


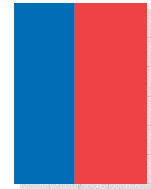


Y se proyecta un **aumento de hasta 5 grados de temperatura** para fines de este siglo

Para tener presente, la diferencia actual de temperatura media anual entre Santiago y Osorno es de:

4,8°C

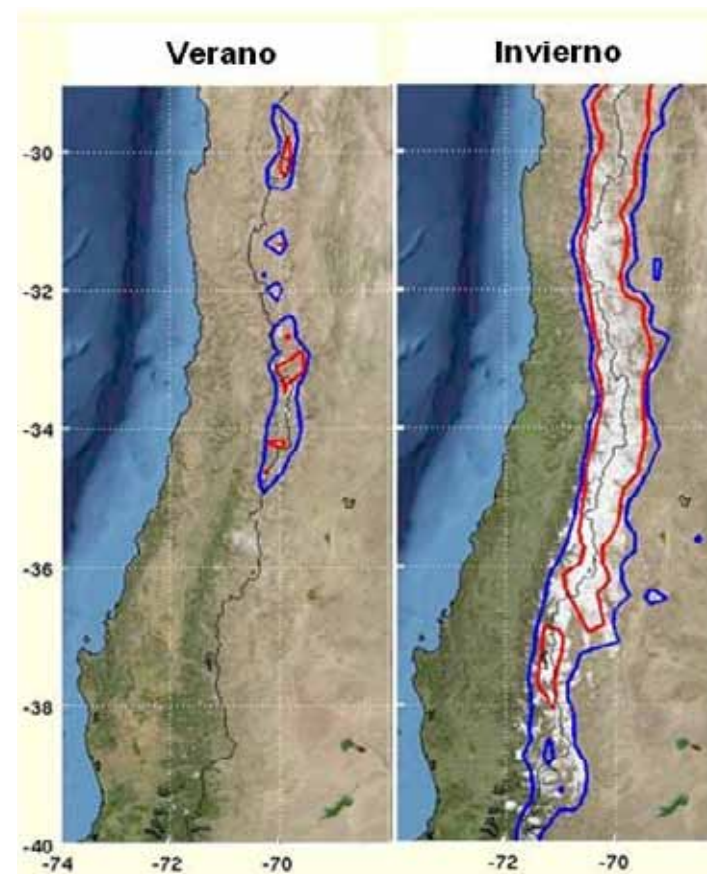




Las reservas de nieve disminuirán fuertemente...

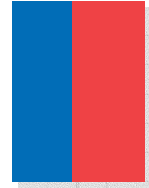
El aumento de temperaturas generará un ascenso en el nivel de la línea de nieve, entre 300 y 500 m.

Esto ocasiona una pérdida de la capacidad de almacenamiento natural de las aguas.



R. Garreaud, 2007.
Dpto. de Geofísica,
U.de Chile

Línea de nieve
— 2100
— Actual



Derribando Mitos

Limitaciones al otorgamiento de nuevos derechos de agua a la fecha:

Regiones de Arica y Parinacota a Lib. Gral. Bdo. O'Higgins:

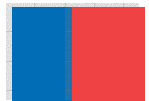
Aguas Subterráneas

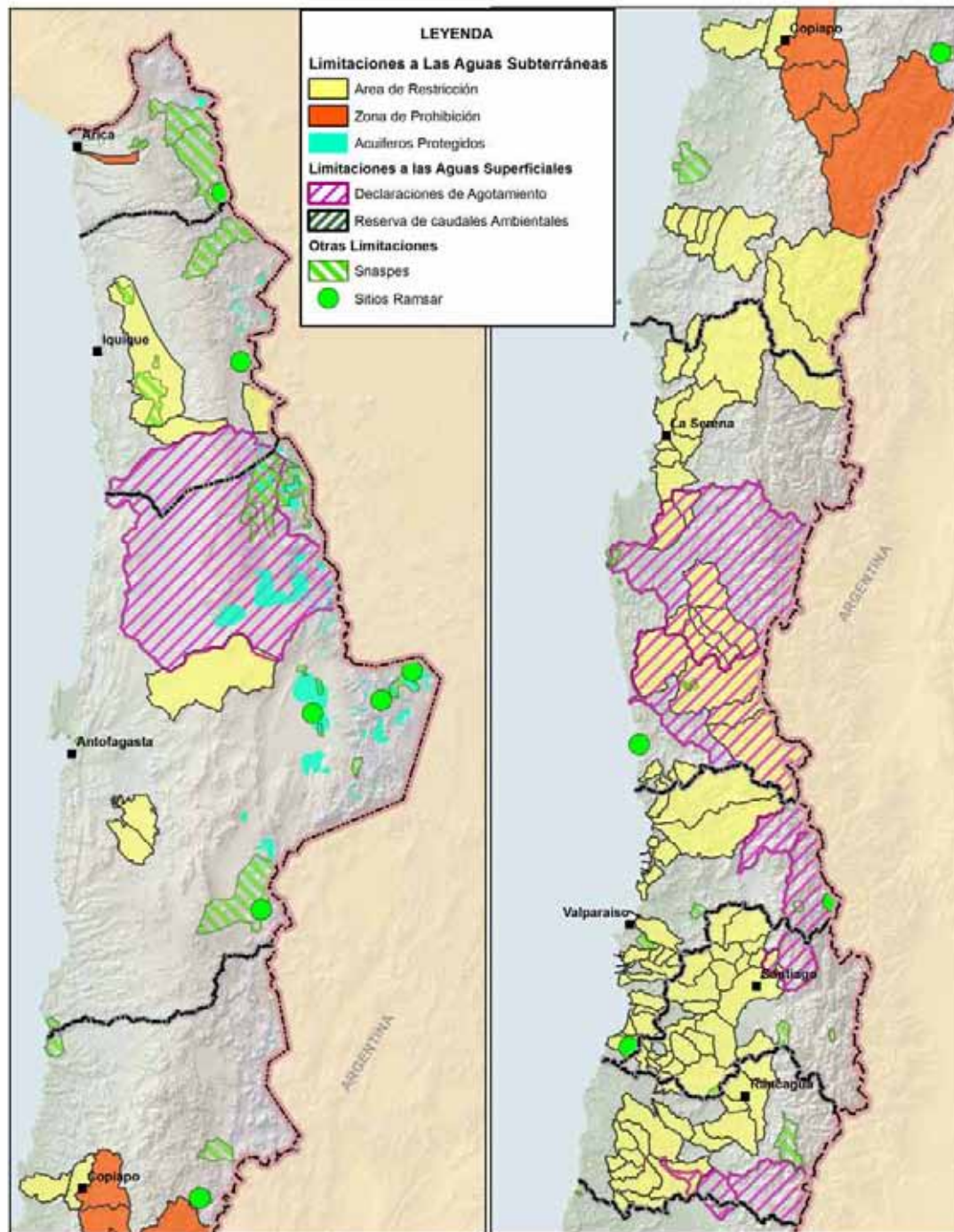
- 69 acuíferos definidos a la fecha
 - 259 sub sectores acuíferos /238 estudiados
 - 106 sub sectores acuíferos declarados áreas de restricción
 - 6 sub sectores acuíferos declarados zonas de prohibición

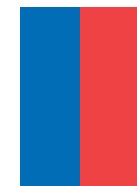
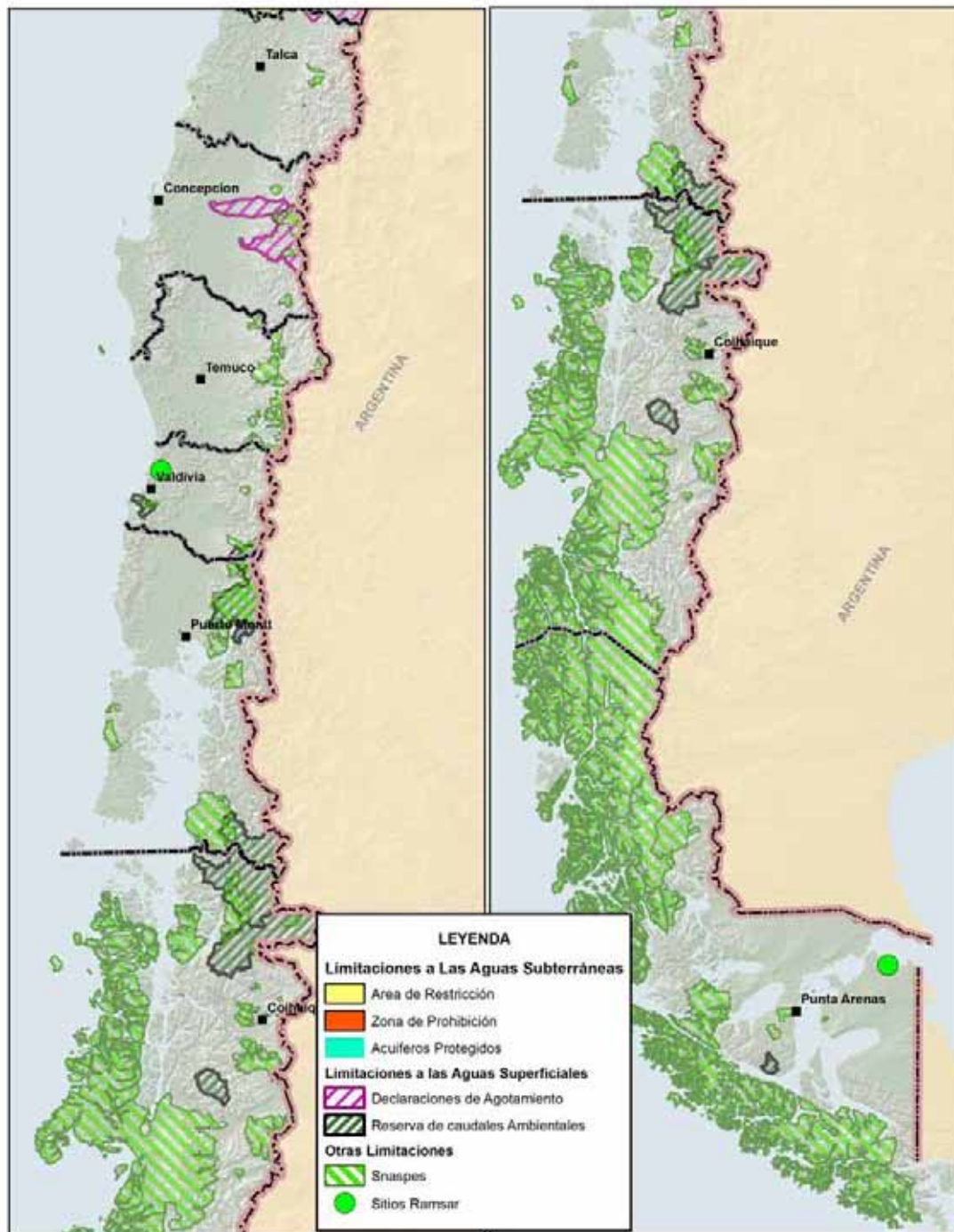
Aguas Superficiales

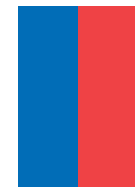
- 8 ríos declarados agotados

Panorama general









Derribando Mitos

Uso de agua por sectores, acceso y concentración

ACCESO: En Chile el acceso al agua está garantizado (bebida y uso doméstico)

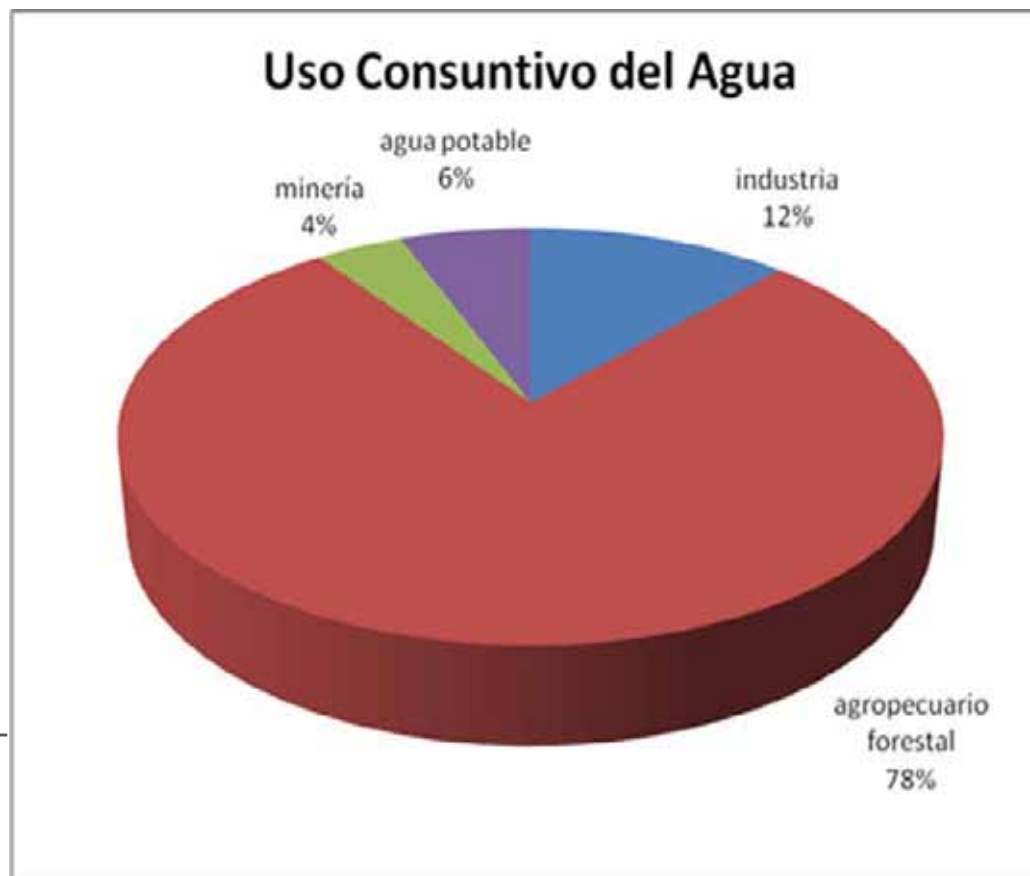
COBERTURA AGUA POTABLE:

Nivel urbano 99,8%

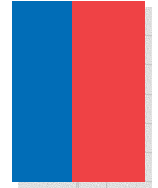
Nivel Rural 83%

CONCENTRACION: No existe concentración en tenencia de derechos de agua. El 80% de los derechos de agua están en manos de agricultores, de los cuales el 80% son pequeños y medianos

HIDROELECTRICIDAD: derechos no consuntivos no permiten consumo de agua, están obligados a retornar los caudales al río



Reflexiones sobre estado inicial...

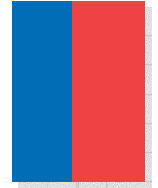


Realidad del recurso hídrico, la institucionalidad, y la gestión

- Usos consuntivos: agropecuario 78%, industria 12%, agua potable 6% y minería 4%
- Incertidumbre técnica y jurídica, falta de criterios uniformes
- Demora en la tramitación de expedientes: constitución de derechos y proyectos hidráulicos
- Balance Hídrico. Incremento del déficit de agua en la zona norte del país.
- Sobre otorgamiento derechos de aguas subterráneas
- Necesidad de adecuar marco normativo para mejor gestión de las aguas
- Gran cantidad de solicitudes pendientes a esa fecha.
- Deficiente sistema de información de recursos hídricos
- Faltan estudios en diversas cuencas del país



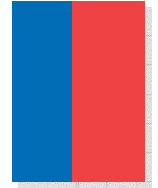
Diagnóstico DGA 2010



- 1° Falta de conocimiento e información del recurso hídrico, principalmente a nivel de aguas subterráneas en acuíferos del norte, costeros, y del sur del país.
- 2° Sistema de información de recursos hídricos incompleto y desactualizado.
- 3° Gran cantidad de derechos de agua que cuentan con reconocimiento constitucional y legal, pero que siguen sin ser regularizados por parte de sus propietarios
- 4° Falta de coordinación entre Organismos Públicos, y también con usuarios
- 5° Deficiencias de funcionamiento del mercados del agua
- 6° Falta de aprovechamiento de derechos constituidos.
- 7° Sobreotorgamiento de derechos de aguas.
- 8° Uso ilegal de aguas.
- 9° Resolución de conflictos a través de Organizaciones de usuarios
- 10° Cuenca como unidad de gestión.
- 11° Mejor DGA.



Principales líneas de acción



Fortalecimiento de la institucionalidad en materia de aguas

- Perspectiva institucional: Modernización de la DGA
- Perspectiva regulatoria: mejoras regulatorias

Moderno Sistema de Información de Recursos Hídricos

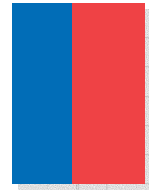
Ampliación y modernización de red hidrométrica nacional

Más estudios

Más y mejor mercado

Fomento de nuevas fuentes de agua, y uso eficiente





Del Diagnóstico a la Acción

I. Disponibilidad de Recursos Hídricos

1. Diagnóstico por macrozonas:

Balance hídrico (oferta v/s demanda) 

a) Regiones XV a RM: **DÉFICIT**

b) Regiones VI a XII: **SUPERÁVIT**

Además, esta disponibilidad se ve amenazada por la proyección de crecimiento de la población, de la economía, y por los efectos del cambio climático

2. Plan de Acción

a) Cambio de criterio otorgamiento derechos de aguas subterráneas (Resol DGA 1800)

b) Plan de modernización y ampliación de red hidrométrica nacional: se han construido y/o mejorado 108 estaciones entre el 2010 y 2011

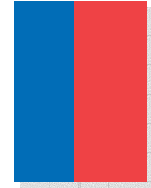
c) Planes de Acción Estratégicos de Recursos Hídricos a nivel regional

d) Estudios de cuantificación, gestión y caracterización hidrológica y ambiental de aguas a nivel nacional: Durante 2010 se realizaron 9 estudios y durante el 2011 está programados 13 estudios adicionales

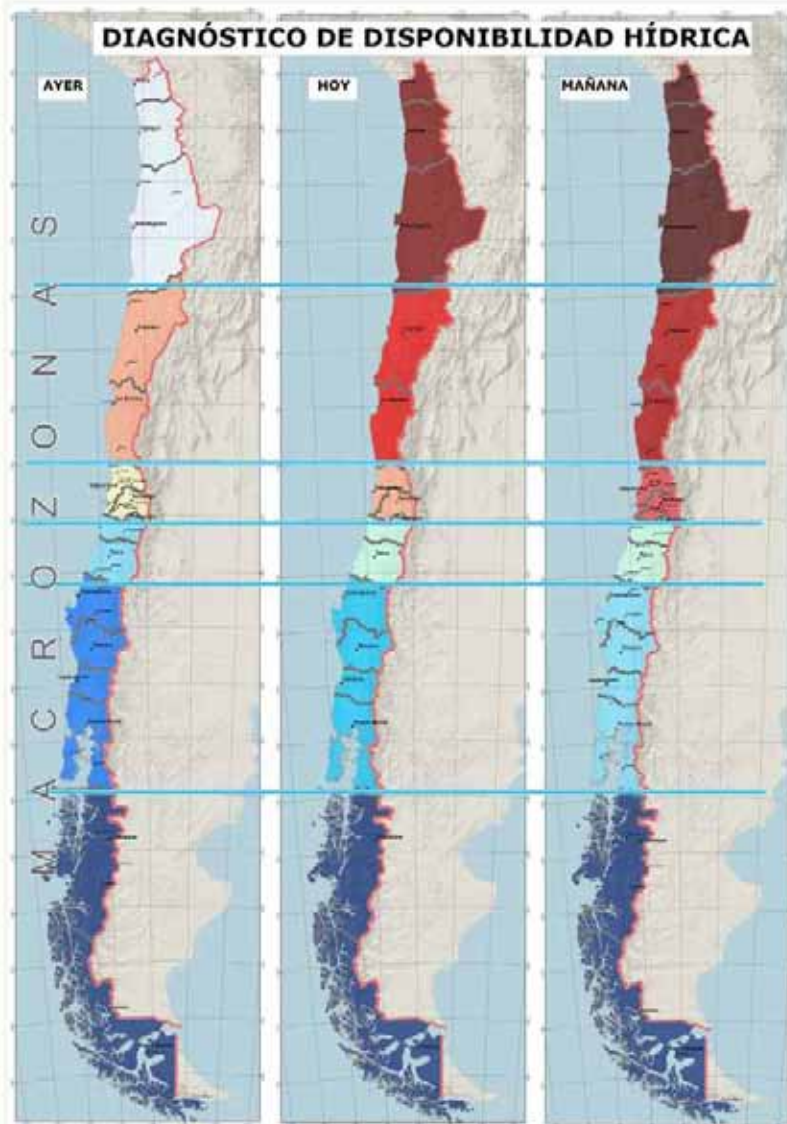
Presupuesto: \$ 1.070 millones



Balance Hídrico (Oferta v/s Demanda)



Existe un importante déficit



MACROZONAS	BALANCE (millones m3 anuales)		
	AYER / 1996	HOY / 2010	MAÑANA / 2025
I a II	-40	-928	-1602
III a IV	-397	-873	-1299
V a RM	-1393	-1988	-2844
VI a VII	16452	15173	12688
VIII a X	189204	186763	164517
XI a XII	526801	526005	525708



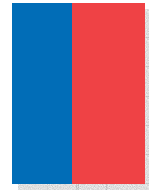
En la Macrozona Norte se evidencia un déficit estructural que aumenta exponencialmente

HOY: 50% - 75%

MAÑANA: 55% - 80% (próx. 15 años)

DGA, 2010.





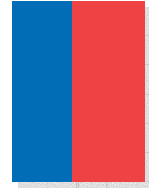
Del Diagnóstico a la Acción

I. Disponibilidad de Recursos Hídricos

Plan de Acción

- a) Fomento nuevas fuentes de agua: infiltración artificial de acuíferos, reuso, y desalación.
- b) Nuevos estudios para la zona norte, centro y sur
- c) Planes de Acción Estratégicos de Recursos Hídricos a nivel regional
- d) Implementación de iniciativas de eficiencia hídrica por sectores
- e) Plan de Acción Nacional de Cambio Climático





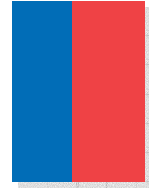
Del Diagnóstico a la Acción

II. Sistema de Información de Recursos Hídricos

Diagnóstico

- a) Catastro Público de Aguas (CPA) incompleto y desactualizado
- b) 350.000 derechos de agua legítimamente constituidos o reconocidos. Sólo unos 70.000 derechos (20%) se encuentran inscritos en el CPA
- c) 121 CBR registrados: sólo 55% informan a la DGA sobre transacciones de derechos de agua
- d) Procedimiento de perfeccionamiento engorroso, que no permite la participación de todos los actores interesados de una fuente





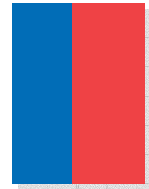
Del Diagnóstico a la Acción

II. Sistema de Información de Recursos Hídricos

2. Acciones concretas

- a) Inicio Nuevo Sistema de Información de Recursos Hídricos. Plataforma informática y poblamiento de datos
- b) Digitalización de toda la información histórica disponible en Oficina de Partes DGA NC
- c) Actualización y mejoras en el acceso virtual al Archivo Público de Estudios y Publicaciones en sitio web DGA.
- d) Sistema SES (Sistema Electrónico de Solicitudes): para gestión del ingreso, seguimiento y consulta de solicitudes ciudadanas vía Internet.
- e) Catastro, sistematización, digitalización de información documental generada por la DGA a nivel nacional e ingresada al Sistema Gestión Documental DGA.
- f) Actualización de cambios y transferencias de 4.500 derechos de aguas en Región de Coquimbo (Historia de los derechos) e ingreso a sistema de información CPA.
- g) Actualización de información sobre regularizaciones en regiones de Valparaíso, Metropolitana, Libertador Bernardo O'Higgins y Maule en los Conservadores de Bienes Raíces.
- h) Revisión, validación y actualización de datos correspondientes a cerca de 200.000 solicitudes registradas en sistema de información CPA correspondientes a solicitudes en proceso (trámite) y totalmente finalizadas (aprobadas, denegadas, etc.).





Del Diagnóstico a la Acción

III. Institucionalidad

1. Desde la perspectiva de la Autoridad: Dirección General de Aguas

Diagnóstico

- Atendida la complejidad de la administración de los recursos hídricos, requiere ser fortalecida en sus capacidades humanas y de infraestructura
- Requiere de suficiencia y autonomía presupuestaria para cumplir con su labor
- Requiere contar con normativa (reglamentos) que entregue certeza jurídica y técnica a los usuarios

Acciones concretas realizadas a la fecha

- Aumento presupuestario de un 30% para año 2011
- Contratación y reforzamiento de unidades DGA de Fiscalización y Obras Mayores
- Modernización y ampliación de la red hidrométrica nacional
- Instalación de Moderna Plataforma Informática de Recursos Hídricos
- Uso de tecnologías de última generación para detección de extracción ilegal de aguas
- Planificación y mejora de procesos: disminución 30% tiempo resolución expediente constitución de nuevos derechos
- Proyecto de Ley que aumenta facultades de la DGA para la fiscalización y sanción de uso ilegal de aguas, y de infracción a la normativa



1. El Agua en un Contexto Global



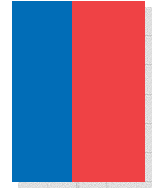
2. Derribando Mitos



3. **Del Diagnóstico a la Acción**



4. Reflexiones Finales



Del Diagnóstico a la Acción

III. Institucionalidad

2. Desde la perspectiva del Marco Regulatorio

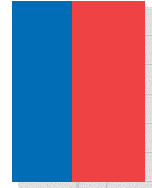
Diagnóstico

- Se requiere contar con normativa que entregue certeza jurídica y técnica a los usuarios
- Falta de regulación e incentivos para la realización de proyectos
- Se debe mejorar el funcionamiento del mercado de las aguas

Plan de Acción

- Resolución DGA 1800 de julio de 2010
- Elaboración de cuerpos normativos de mayor entidad jurídica: Reglamentos de Aguas Subterráneas, de **Grandes Obras Hidráulicas**, y Caudales Ecológicos (con el Min. del Medio Ambiente)
- Elaboración de Proyecto de Ley para modificar Código de Aguas y Código Penal
- Diseño moderno Sistema de Información de Recursos Hídricos
- Instructivo de Acceso a la Información de Recursos Hídricos





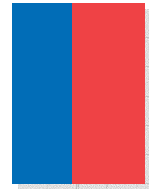
Del Diagnóstico a la Acción

IV. Sustentabilidad del Aprovechamiento

Diagnóstico

- a) Faltan elementos que permitan considerar los requerimientos hídricos del medio ambiente
- b) Desconocimiento de los impactos reales del cambio climático sobre los recursos hídricos
- c) En algunos casos no existe información ni estudios suficientes que permitan establecer cuáles son estos requerimientos y en contrapartida, cuáles son los volúmenes de aprovechamiento sustentables
- d) El sobreotorgamiento de derechos de agua subterránea atenta contra su seguridad de abastecimiento





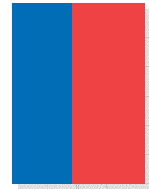
Del Diagnóstico a la Acción

IV. Sustentabilidad del Aprovechamiento

Plan de Acción

- a) Modificación de criterio para otorgamiento de derechos de aguas subterráneas
- b) Trabajo en conjunto con el SEA para la elaboración de normativa y guías
- c) Trabajo con Ministerio del Medio Ambiente en Reglamento de Caudales Ecológicos Mínimos
- d) Intensificación de campañas de fiscalización para atacar la extracción ilegal de aguas
- e) Estudios para 2012-21013:
 - Determinar volumen sustentable de los acuíferos altiplánicos desde la Región de Arica y Parinacota hasta Atacama, y de los valles transversales de la zona norte
 - Análisis y modelación integrada en acuíferos de la Región de Coquimbo a la Región Metropolitana
 - Estudios hidrogeológicos en las cuencas de los ríos Maule, Bio Bio e Itata
 - Estudios para conocer el efecto del cambio global sobre caudales medios esperados en cabeceras de cuencas
- f) Programa intensivo de fiscalizaciones para el año 2011
- g) Estudio de glaciares en la zona central, con imágenes de alta definición que permitirán conocer su comportamiento y su efecto sobre la disponibilidad del recurso
- h) Campañas en glaciares de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins y Maule, para medición de balance de masa, implementación de transmisores de profundidad y flujo superficial





Del Diagnóstico a la Acción

V. Organizaciones de Usuarios

Diagnóstico

- a) Existen 51 Juntas de Vigilancia de ríos o secciones, mientras que el país tiene 101 cuencas principales, 491 subcuentas y 1481 sub subcuentas
- b) Existen más de 3.400 comunidades de aguas superficiales y Asociaciones de Canalistas.
- c) Las comunidades de aguas y asociaciones de canalistas son las responsables tanto de la gestión, mantenimiento y renovación de los más de 40.000 km de canales primarios y secundarios, como de algunos embalses
- d) La Ley establece que por cada área de restricción se forma una comunidad de aguas subterráneas. Hasta la fecha sólo existe funcionando una sola comunidad de aguas subterráneas en el país
- e) Las OUAs presentan una realidad muy dispar. Algunas cuentan con recursos y con una alta capacidad profesional, otra no

Plan de Acción

- a) Creación de la Unidad de Organizaciones de Usuarios y Eficiencia Hídrica
Objetivo: apoyar el fortalecimiento de las OUAs existentes y fomentar la creación de nuevas organizaciones de usuarios, especialmente comunidades de aguas subterráneas



1. El Agua en un Contexto Global



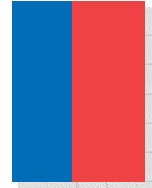
2. Derribando Mitos



3. Del Diagnóstico a la Acción



4. Reflexiones Finales



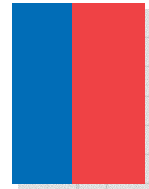
Del Diagnóstico a la Acción

V. Organizaciones de Usuarios

Plan de Acción

- b) Incentivos para la creación de OUAs y normas que facilitan su gestión, en el nuevo Reglamento de Aguas Subterráneas
- c) Actividades permanentes de capacitación a usuarios
- d) Plan de instalación de sistemas de control de extracción. Esto permitirá a las nuevas comunidades de aguas subterráneas gestionar el recurso



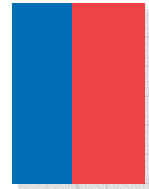


Reflexiones finales

SECTOR MINERO

- El sector minero tiene un rol fundamental en la economía chilena, pero enfrenta una serie de desafíos en materia de recursos hídricos:
 - problemas de funcionamiento del mercado del agua, con efectos sobre costos de transacción, dispersión de precios, y barreras a la entrada.
 - falta de certeza y seguridad en la disponibilidad de agua
 - aumento creciente del interés de la comunidad en los impactos que la minería genera sobre los recursos hídricos
 - falta de adecuada gestión y planificación de requerimientos hídricos entre distintos sectores
- **Cambio climático:** la industria minera nacional debe desarrollar estrategias de adaptación temprana, enfocadas en obtener los recursos hídricos adicionales necesarios (mejoramiento en la eficiencia de reciclaje de agua, utilización de aguas marinas y la desalinización)
- **Medición:** control de extracción y reporte de información sobre explotación de derechos de agua a DGA. Las aguas del minero deben estar debidamente identificadas y ejercidas legalmente
- **Participación y gestión:** participación e involucramiento de sector minero en procesos de planificación hídrica, involucramiento en formación de organizaciones de usuarios, y participación efectiva en gestión del recurso hídrico en conjunto con otros sectores usuarios





Reflexiones finales

-El agua es un bien cada día más **escaso**

-La institucionalidad en materia de aguas ha permitido un enorme crecimiento en materia económica y social, aun cuando se requieren algunos ajustes

-Gestión de recursos hídricos tiene que efectuarse bajo supuestos técnicos y objetivos, con una mirada de largo plazo, velando por la sustentabilidad y la protección del medio ambiente

-El Sistema de Información de Recursos Hídricos es clave para la administración y gestión de los recursos hídricos, y para el correcto funcionamiento del mercado

-Existe un enorme potencial en la disminución del consumo y pérdidas, y el reuso de aguas residuales

-Los usuarios de agua tienen que asumir su responsabilidad de cara a la escasez, la variabilidad natural, y los efectos del cambio climático

-La industria minera actualmente asigna importancia fundamental al uso racional y eficiente del agua en sus operaciones, adoptando acciones para optimizar sus consumos a través de mejores prácticas de gestión y/o la introducción de mejores tecnologías que reduzcan la demanda y, por esta vía, liberen recursos ante la misma oferta de agua.



Muchas gracias



**Ministerio de
Obras Públicas**