



16Th Session of the Commission on Sustainable Development  
New York, 5 – 16 May 2008

PROGRAM FOR THE SIDE EVENT "EXPO ZARAGOZA 2008"

## SEQUÍAS EN CHILE

JUAN ANTONIO ARRESE LUCO  
DIRECTOR DE OBRAS HIDRAULICAS  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS – CHILE



## I. Introducción

- Chile se desarrolla entre los paralelos 17°30' y 56°30' S.
- Se extiende a lo largo de unos 4.330 km con un ancho medio de 200 km.
- Orientación norte-sur, en torno a los meridianos 70-74°.



## - Introducción -

---

- Población: 15 millones de habitantes.
- Tasa de crecimiento anual: 1,2 %.
- Densidad media es de casi 20 hab./km<sup>2</sup>.
- Santiago: 390 hab./km<sup>2</sup>.

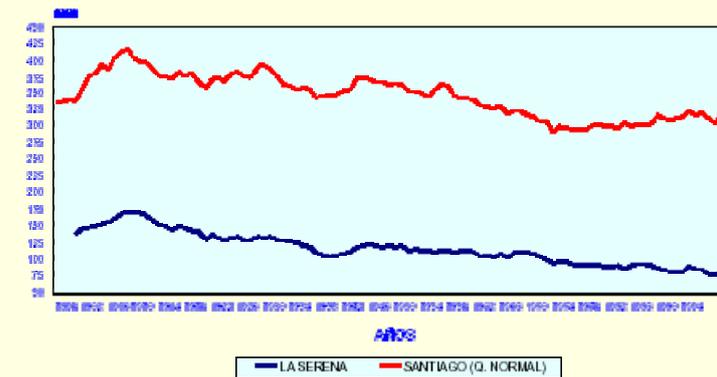
## - Introducción -

---

- Distribución temporal y espacial de la precipitación deja a Chile expuesto a los fenómenos de sequía.
- Antecedentes indicarían declinación en la precipitación del país.
- Cambio Climático significaría alzas de la temperatura y aumento en niveles de derretimiento de nieve.
- Necesidad de regulación de los RR.HH. es vital para la actividad agrícola y al sector eléctrico.

## - Introducción-

Precipitación Promedio Móvil cada 30 años.



## II. Clima y Recursos Hídricos

- Longitud del país, el Océano Pacífico, la Corriente de Humboldt, el Anticiclón del Pacífico Sur y la Cordillera de Los Andes controlan su condición climática.

R. Climática	Población	Temperatura media anual (°C)	Principales Características
Desértica	Arica	18	Aridez. Presencia de brumas en la costa y gran oscilación térmica diaria (0 a 28°C). En esta región climática, el río Copiapó sirve de límite entre el clima desértico y el árido.
	Antofagasta	16	
	Copiapó	15	
Mediterránea Templada-Marítima	Valparaíso	-	Clima templado por la influencia marítima. Cuatro estaciones muy marcadas, con inviernos fríos y húmedos y veranos cálidos y secos.
	Santiago	14	
	Concepción	12	
	Valdivia	-	
Húmedo-frío	Puerto Montt	11	Temperaturas bajas y lluvias a lo largo de todo el año.
	Punta Arenas	6	

## - Clima y Recursos Hídricos -

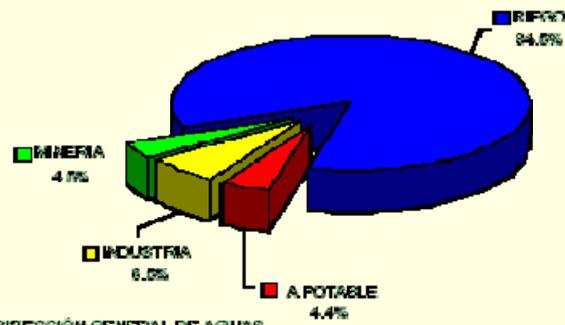
- Precipitación es irregular. Aumenta de norte a sur y de oeste a este.
- Casi nula en el desierto de Atacama (Región II) y llega a los 3.000 mm en la Región XI.
- Precipitación media anual es de 1.522 mm, que suponen un volumen anual de 1.152 km<sup>3</sup> en todo su territorio.
- De este volumen, se estima 880 km<sup>3</sup> se convierten en escorrentía y el resto vuelve a la atmósfera.

### 1. Recursos Hídricos y Usos del Agua

Recursos hídricos renovables			Agua residual - Recursos hídricos no convencionales		
Precipitación media	1.522	mm/año	Aguas residual:		
Volumen	1.152	km <sup>3</sup>	- agua residual producida	1065	10 m <sup>3</sup> /año
Recursos hídricos internos renovables	884	km <sup>3</sup> /año	- agua residual tratada	213	10 m <sup>3</sup> /año
Recursos hídricos totales renovables	922	km <sup>3</sup> /año	- agua residual tratada y reutilizada	-	10 m <sup>3</sup> /año
Recursos hídricos renovables totales por habitantes	63064	m <sup>3</sup> /año	Agua desalada	-	10 m <sup>3</sup> /año
Capacidad total de embalse	4565	10 m <sup>3</sup>			
<b>Extracción del agua:</b>					
- agrícola	16983	x 10 m <sup>3</sup> /año			
- abastecimiento	1095	x 10 m <sup>3</sup> /año			
- industrial	2211	x 10 m <sup>3</sup> /año			
<b>Extracción total del agua</b>	<b>20289</b>	<b>X 10 m<sup>3</sup>/año</b>			
por habitante	1388	m <sup>3</sup> /año			
como % de los recursos hídricos totales renovables	2,2	%			
Otras extracciones	42177	10 m <sup>3</sup> /año			



## 2. Demanda Actual Uso Consuntivo



Fuente: DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

## III. Regulación en Lagos y Embalses

- Chile aprovecha un gran número de lagos naturales.
- Laguna del Maule (1.420 millones de m<sup>3</sup>), en la VII Región y Lago Laja (5.600 millones de m<sup>3</sup>), en la VIII Región en la VIII.
- La capacidad de embalse en lagos es cercana a los 7 km<sup>3</sup>.



## - Regulación en Lagos y Embalses -

- Capacidad de embalses es de 4.670 millones de m<sup>3</sup>.

DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE POR REGIONES

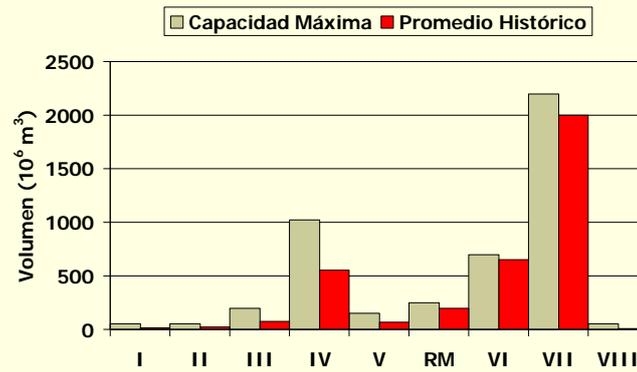
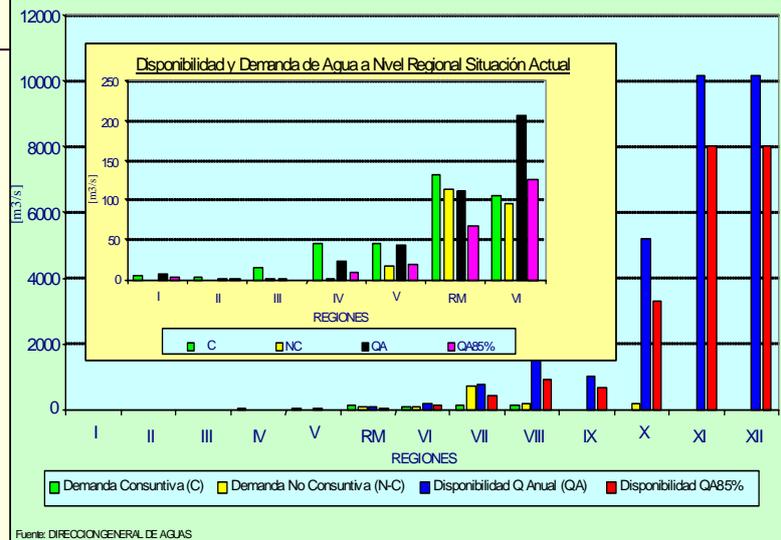


Figura 2. Disponibilidad y Demanda de Agua a Nivel Regional Actual



Fuente: DIRECCION GENERAL DE AGUAS

## IV. Sequías en Chile

---

- Acelerado incremento de la demanda de agua, en calidad y cantidad, hace de las sequías una amenaza temible.
- Asignación del agua a usos alternativos (AP, minero, hidroeléctrico, agrícola, industrial, etc.), es foco de conflictos.
- En Chile los derechos son privados.
- En 450 años Chile presenta un 23% de los años con algún grado de sequía.
- Duración entre 1 y 6 años, y su extensión entre 960 y 1.330 km.

### 1. Sequía año 1968

---

- Desde Copiapó a Concepción, III<sup>a</sup> a VIII<sup>a</sup> Región.
- Costo aproximado: **US\$ 1.000 millones.**
  - Siembra de cereales y hortalizas tuvo una pérdida del 65% de la producción promedio anual.
  - Pérdida en la masa ganadera alcanzó a un 45%.
  - Superficie de riego decreció en un 40%.
  - Desempleo alcanzó a 225.000 personas en las actividades agrícolas.

## 2. Sequía año 1996

---

- Declarada emergencia agrícola en las regiones III<sup>a</sup>, IV<sup>a</sup>, V<sup>a</sup>, RM, VIII<sup>a</sup>, IX<sup>a</sup> y X<sup>a</sup>.
- Río Aconcagua intervenido por el Ministerio de Obras Públicas.
- Agricultores afectados ascendían a 75.000.
- Los daños se estimaron en US\$ 93,7 millones.

## 3. Sequía año 2007

---

- Déficit de precipitación varía entre un 40 y 70 %.
- Esta situación más crisis del gas genera condición inestable en el suministro hidroeléctrico.
- Lagunas Maule y Laja son de suma importancia para el abastecimiento y se debe establecer acuerdo entre Endesa y el MOP.
- Estos acuerdos son complejos por cuanto no son bien recibidos por los regantes.

## 4. Sequía actual 2008

---

- En especial, afectada la zona del secano costero por nula componente nival.
- Dirección General de Aguas ha declarado zona de escasez en múltiples zonas del país.
- Ministerio de Agricultura ha establecido zonas de emergencia agrícola en varios sistemas de riego.
- La crisis energética se ha acentuado. Ya se plantea la posibilidad de efectuar racionamientos.
- Los sistemas rurales de abastecimiento de agua potable han resultado particularmente afectados.

## - Sequía actual 2008 –

---

- Más del 15 % de los 1500 sistemas existentes en el país han debido ser declarados en emergencia.
- Fundamentalmente, por el descenso de los acuíferos.
- Se estima en **US\$ 20 millones** la inversión necesaria.
- Importantes zonas de riego, como Valles de la Ligua-Petorca (15,000 há de cultivos de alta rentabilidad) están muy comprometidos.
  
- Gobierno estableció **Comisión Sequía** con participación de los principales Ministerios.

## V. Políticas Hídricas

---

- Enfrentar eventos extremos asociados a los recursos hídricos, en particular las sequías, requiere contar con políticas que aseguren su adecuado aprovechamiento.
  
- En Chile destacan en este sentido:
  - La Política Nacional de Recursos Hídricos.
  - La Política de Riego y Drenaje.

### 1. Política Nacional de Recursos Hídricos -

---

#### **Principales Proposiciones de la Política Nacional de RRHH.**

- Pago por los derechos de agua no utilizados.
- Justificación de las solicitudes de nuevos derechos.
- Generar un estilo de gestión integrada.
- Elaboración e implementación de Planes Directores.
- Estado debe mantener su inversión en obras.
- Estudio del potencial de utilización de las aguas servidas.

## 2. Política de Riego y Drenaje -

---

### **Objetivos Específicos Principales.**

1. Riego en el marco de la cuenca y equilibrio entre desarrollo agrícola y protección ambiental.
2. Proveer infraestructura de riego y drenaje para el desarrollo de la agricultura.
3. Incrementar la eficiencia del uso del agua.
4. Transformar a Chile en potencia agroalimentaria

## VI. Acciones en Riego

---

- Lineamientos actuales
  - Construcción de nuevas iniciativas.
  - Traspaso de las obras en poder del Fisco.
- En elaboración programa destinado a la rehabilitación y construcción de obras medianas.
- Este programa PROM se espera signifique una inversión del orden de US\$ 30 millones anuales.
- Enfatizar el uso de la Ley 18.450

# 1. PROGRAMA DE EMBALSES

## EMBALSES EN EJECUCIÓN

EMBALSE	AÑO INICIO	AÑO TÉRMINO	VOLUMEN mill. de m3	INVERSIÓN mill. de US\$	SUPERFICIE há
CARITAYA - REPARACIÓN -	2007	2008	42	3	900
EL BATO	2007	2010	25	70	4.200
CULIMO - REPARACIÓN -	2007	2007	9	5	400
CONVENTO VIEJO II ETAPA	2006	2008- 2012	237	160	36.000
ANCOA	2008	2011	80	85	35.600
TUTUVEN	2008	2008	18	2	1.400
<b>TOTAL</b>			<b>411</b>	<b>325</b>	<b>78.500</b>

# PROGRAMA DE EMBALSE

## EMBALSES EN ESTUDIO

EMBALSE	VOLUMEN mill. de m3	INVERSIÓN mill. de US\$	SUPERFICIE há
CHACRILLAS	27	70	7.050
PUNTILLA DEL VIENTO	130	195	66.000
LIGUA - PETORCA	50	220	36.000
PUNILLA	625	245	44.000
<b>TOTAL</b>	<b>832</b>	<b>730</b>	<b>153.050</b>

## 2. Ley de Fomento 18.450

---

- Ley financia proyectos de costo inferior a US\$ 800.000.
- Fundamentalmente, busca mejorar la eficiencia de uso del agua mediante tecnificación del riego.
- Se otorga un subsidio máximo de un 75%. Promedio actual alcanza a 50%.
- Sistema funciona sobre la base de concursos públicos.
- Hoy se debate su extensión, ya que su término es en el 2010.

## VIII. PALABRAS FINALES

---

- El fenómeno del Cambio Climático y sus posibles impactos en el incremento del fenómeno de sequías es materia de preocupación en Chile.
- El mundo político ha comenzado a poner en la agenda país el tema del agua.
- Crecientemente, en Chile se plantea una gestión de los recursos hídricos orientada por el concepto de Gestión Integrada de Cuencas.
- En las principales cuencas del país se han creado Mesas del Agua para integrar al sector público y privado.
- El nivel de inversión en obras hidráulicas realizadas por el Estado se ha duplicado en los últimos años y se proyecta un mayor crecimiento.

ERUPCIÓN VOLCÁN CHAITÉN, SUR DE CHILE



**GRACIAS**

**FIN**

Embalse Puclaro  
Valle Elqui, Chile